

## VII

# ***Cultivos bajo invernadero: inventario y caracterización de los aspectos ambientales en el municipio de Tenjo, Cundinamarca\****

Andrea Carolina Marín Benítez<sup>1</sup>  
Juan Carlos Marín Escobar<sup>2</sup>  
Sara Concepción Maury Mena<sup>3</sup>

### **RESUMEN**

El propósito del presente artículo es describir los resultados de la investigación sobre la dinámica que presentan los cultivos bajo invernadero, siendo este un tipo de cultivo cubierto que pretende mitigar el impacto de ciertas variables ambientales tales como las lluvias, las heladas, plagas, entre otras. El estudio evaluó –a modo de inventario– el tipo de cultivo, las áreas cultivadas, las prácticas relacionadas con el riego, las estrategias de recolección, la

\* Este artículo es el resultado del proyecto de investigación, evaluación y diagnóstico de los cultivos bajo invernadero localizados en el municipio de Tenjo, departamento de Cundinamarca, con el objetivo de inventariarlos y caracterizarlos.

- 1 Ingeniera Ambiental Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Candidata a Magíster en Cuencas Hidrográficas Universidad Santo Tomás.  
acmarinb@correo.udistrital.edu.co
- 2 Psicólogo Universidad del Norte. Magíster en Desarrollo Social. Doctor Universidad Urbe de Maracaibo. Investigador del grupo Sinapsis Educativa y Social de la Universidad Simón Bolívar.  
jcmarin@unisimonbolivar.edu.co
- 3 Psicóloga, PhD en Ciencias de la Educación, docente y capacitadora Fundación Generación Vida Nueva-Alcaldía de Barranquilla, Colombia.  
saramaury66@yahoo.com

comercialización de los productos, los impactos ambientales. Se llevó a cabo en el municipio de Tenjo, departamento de Cundinamarca, utilizando la metodología de matrices, el listado de chequeo y la entrevista. Los hallazgos más importantes permiten establecer que en el municipio de Tenjo existen unos 60 cultivos bajo invernadero, los cultivos principales producen flores, hortalizas y plantas aromáticas. Aproximadamente se registran unas 361,62 hectáreas cultivadas bajo esta modalidad, representando el tres por ciento de todos los suelos del municipio.

**Palabras clave:** inventario de cultivos, invernadero, Tenjo-Cundinamarca-Colombia, flores, hortalizas, plantas aromáticas.

## **ABSTRACT**

The purpose of this article is to describe the results of research on the dynamics of greenhouse crops, which is a type of crop that aims to mitigate the impact of certain environmental variables such as rainfall, frost, certain pests, others. The study evaluated as an inventory the type of crop, the cultivated areas, the practices related to irrigation, the collection strategies, the commercialization of the products, the environmental impacts. It was carried out in the municipality of Tenjo, department of Cundinamarca using the matrices methodology, the checklist and the interview. The most important findings allow establishing that in the municipality of Tenjo there are about 60 crops under greenhouse, the main crops produce flowers, vegetables and aromatic plants. Approximately 361,62 hectares cultivated under this modality are registered, representing three percent of all the soils of the municipality.

**Keywords:** inventory of crops, greenhouse, Tenjo Cundinamarca Colombia, flowers, vegetables, aromatic plants.

## **INTRODUCCIÓN**

En el conjunto de las ciencias sociales y humanas como la psicología, la sociología, la antropología, las ciencias políticas, las ciencias de la

educación, entre otras, cada vez más se hace indispensable generar modelos teóricos, experiencias investigativas y conceptualizaciones respecto al medioambiente y su importancia actual y futura. De tal suerte que el objeto del estudio ambiental se ha constituido en un área de investigación y de preocupación intelectual, más que interdisciplinar, transdisciplinar.

Diversos autores de las variadas disciplinas mencionadas se han aventurado en señalar cuáles pudieran ser los ámbitos de incursión de las ciencias sociales y educacionales en el abordaje del medioambiente. Efectuando una breve sistematización a este respecto se señalan, por ejemplo, los aportes que pudieran tener estas ciencias en la comprensión de los efectos del comportamiento de los seres humanos en el ambiente natural, pero también en los medios construidos por el hombre, tales como parques, avenidas, reservas naturales, entre otros (Corraliza y Gilmartín, 1996; Guevara Martínez y Rodríguez Álvarez, 2006; De Castro, 2001; Santamarina Campos, 2008).

También se deben incluir los efectos, ya no del hombre sobre el ambiente, sino de este sobre los seres humanos, partiendo del hecho de que la naturaleza, las montañas, los bosques, inciden en las percepciones de las personas, en sus aprendizajes, en la manera como conciben y viven el mundo, en su personalidad y su forma de ser, entre otras variables psicosociales y afectivas propias de los humanos (Puyuelo, Gual, Galbis, 2005; Calixto Flores, 2008; Rodríguez y Da Silva, 2009).

Teniendo en cuenta la bidireccionalidad que existe entre el medio y el hombre, según la cual, es claro que los seres humanos construyen o destruyen el medio natural en que viven, pero también este medio modifica al humano, es posible pensar que otro ámbito que debe ser preocupación de las ciencias sociales y educacionales es la generación de agendas de educación ambiental y la generación de actitudes y representaciones sociales proambientales, que incluyan la construcción

de actitudes de favorabilidad hacia el agua, la fauna, la flora y la vegetación, las montañas, los mares, los valles, el reciclaje, el uso racional de la energía, el manejo de basuras y residuos, la conservación y los cultivos, entre otros (Álvarez Munárriz, 2007; Holahan, 1986).

Parte fundamental de esta estrategia de construcción de favorabilidad y responsabilidad hacia el ambiente y todos los subsectores que se han descrito, está representado en la educación. No habrá estrategia más efectiva y eficiente, además de impactante, que los esfuerzos que se puedan hacer en torno a la sensibilización, promoción, socialización, a través de procesos impulsados por el acto educativo, en el cual el profesor se convierte en un modelo para construir actitudes y representaciones sociales de respeto y prosocialidad ambiental (Novo, 2009).

Un elemento presente en Colombia y que haría parte del ambiente, aunque representa una modificación a la siembra tradicional, son los cultivos bajo invernadero, también conocidos como cubiertos. En este caso es menester igualmente conocer su alcance y establecer la relación que han venido teniendo con los campesinos y empresarios colombianos.

Los subsectores florícolas y hortofrutícolas han incursionado con alguna fuerza en esta forma de cultivo. Sin embargo, al ser esta una actividad relativamente nueva en el territorio y teniendo en cuenta que el uso del suelo es dinámico, la problemática identificada radica en el desconocimiento de las entidades gubernamentales y de la misma población que los utiliza acerca de la relación existente entre los procesos productivos con áreas bajo invernadero, y los recursos naturales y el control de los impactos ambientales producidos por esta actividad. Esto conlleva a un manejo inadecuado del recurso hídrico, del suelo y efectos negativos sobre el paisaje.

Partiendo de esta premisa, se ha querido conocer en una parte del

territorio nacional, localizada en el municipio de Tenjo, Cundinamarca –una de las más importantes zonas que utilizan este tipo de cultivos– algunas variables y dinámicas en relación con esta forma relacional entre el hombre y el ambiente que representan los cultivos bajo invernadero.

Teniendo en cuenta que la identificación y evaluación de los aspectos ambientales producidos por los cultivos bajo invernadero es fundamental para establecer un adecuado manejo, y mantener una relación armónica con el territorio, se requiere la construcción de un mecanismo de identificación de estos cultivos, pudiéndose adoptar una estrategia de caracterización, aspecto que potencialmente sería resuelto a partir del desarrollo de un inventario.

Este inventario será útil como instrumento práctico para el diagnóstico y el análisis de estos cultivos contribuyendo al diseño y a la búsqueda de estrategias de manejo, control y mejoramiento de la actividad, con la finalidad de reducir impactos ambientales en función de salvaguardar las condiciones naturales de las áreas específicas donde se desarrolla esta actividad productiva y también sus alrededores.

Lo anterior cobra importancia, teniendo en cuenta que la sabana de Bogotá y específicamente el área donde se evaluó esta experiencia, posee condiciones agroecológicas que históricamente han favorecido el establecimiento de estos cultivos, respondiendo a las necesidades de la población ante limitantes climáticas que impiden la obtención de ciertos productos agrícolas. Con estos cultivos cubiertos se concibe una actividad agroempresarial de alto impacto socioeconómico para el municipio, justificados a su vez por las nuevas tendencias de mercado, que demandan productos con un alto nivel de calidad, inocuidad, presentación y certificación.

El municipio de Tenjo-Cundinamarca, se caracteriza por una predo-

minante actividad de carácter rural. Según la cartografía dispuesta en el Plan de Ordenamiento Territorial (Municipio de Tenjo, 2014), el área rural en este municipio, representa el 96,91 % del territorio, con 11.252,14 hectáreas. De este último, un 77,06 % del territorio se encuentra bajo la categoría de “Protección en Suelo Rural”. Así mismo, unas 7.105,47 Hectáreas están dispuestas como “Áreas para la Producción Agrícola y Ganadera y de Explotación de Recursos Naturales”, esto representa una actividad agropecuaria intensiva en un 61,20 % del municipio. De igual forma una parte del territorio rural se encuentra bajo la categoría de “Desarrollo Restringido en Suelo Rural”.

## **ESTADO DEL ARTE**

Gorini (1982 en Alpi y Tognoni, 1991) define los invernaderos como construcciones de madera, de hierro u otro material, cubierta por cristales, provista por lo general de calefacción, que a veces, está iluminada artificialmente y en donde se pueden cultivar hortalizas tempranas, flores y plantas verdes en épocas en las que la temperatura y la luz del lugar donde se está cultivando, serían insuficientes para su crecimiento y su fructificación. Los elementos de cobertura han variado con el tiempo y hay una gran variedad de formas y tipos de invernadero.

Los cultivos bajo invernadero, cuyo funcionamiento es adecuado ambientalmente, pueden representar una serie de ventajas importantes como la protección contra condiciones climáticas extremas, mejor calidad de los productos, preservación de la estructura del suelo, aumento considerable de la producción, ahorro en costos de producción, manejo fitosanitario más preciso, aprovechamiento más eficiente del área de cultivo, uso racional del agua y los nutrientes, y de la misma manera, puede aportar al crecimiento económico y la promoción del desarrollo social en los municipios (Jaramillo, Rodríguez, Guzman, Zapata & Rengifo, 2007).

El boletín de Tecnologías Relacionadas con Invernaderos para Flores de la Superintendencia de Industria y Comercio (2014), afirma que en Colombia la producción en invernadero se enfoca principalmente al cultivo de ornamentales; en el 2013, este mismo boletín asevera que, según Asocolflores, existe un área aproximada de 6.800 hectáreas dedicadas a cultivos de flores bajo invernaderos. En la sabana de Bogotá, se encuentra aproximadamente el 88 % de cultivos de flores del país. La herramienta Agronet, (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2010) reporta para 2012 un total de 685 hectáreas y 17.767 toneladas anuales para el subsector floricultor en el departamento de Cundinamarca, y un total de 100.644 empleos directos generados en todo el país.

También se presenta un informe para el subsector hortícola, arrojando para el departamento de Cundinamarca el mayor número de hectáreas cosechadas de todo el país con 32.818 hectáreas; además se observa que las hortalizas generaron en el año 2013 un total de 29.349 personas.

A pesar del gran crecimiento que ha tenido el sector hortícola en el país, la Guía Ambiental Hortofrutícola de Colombia (Asohofrucol y MAVDT, 2009) reconoce que la producción de hortalizas y frutas a nivel nacional, se genera en patios o huertos caseros bajo ningún criterio comercial o ambiental, y que tan solo aportó 2 puntos porcentuales al PIB en 2005 según el observatorio Agrocadenas Colombia.

Es importante mencionar que los cultivos bajo invernadero identificados para el municipio de Tenjo según su Plan de Ordenamiento Territorial (2009), corresponde a cultivos de flores y hortalizas. Exactamente el municipio contaba hasta 2009, con nueve zonas de cultivos bajo invernadero, de las cuales dos corresponden a cultivos de flores y los restantes a cultivos de hortaliza.

Una publicación titulada Aspectos ambientales. Identificación y eva-

luación menciona que “los aspectos ambientales hacen referencia a los elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúan o pueden interactuar con el medio ambiente” (p.13). Además se señala que los aspectos ambientales se pueden clasificar en: emisiones, vertimientos, residuos, ruidos, consumo de recursos auxiliares y afectación al suelo (Carretero, 2007).

La identificación de los aspectos ambientales consiste entonces en la realización de un catálogo o inventario de todos aquellos elementos, ya sean entradas o salidas que pueden potencialmente perturbar el medioambiente y para hacerlo, se dispone de diagramas, listas de chequeo o comprobación, matrices simples y complejas, indicadores, evaluación del paisaje, estudios de campo, entre otras.

El gobierno de España a través de su Real Decreto 1131/1988 propone también la realización de un inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas y ambientales claves como parte de los estudios de impacto ambiental. Este inventario y la descripción contendrían:

- a. Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales.
- b. Identificación de todos los aspectos ambientales.
- c. Descripción de las interacciones ecológicas claves y su justificación.
- d. Delimitación y descripción cartografiada del territorio o cuenca espacial afectada.
- e. Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura, con y sin la actuación derivada del proyecto.

Según Arboleda (2008) en su publicación *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*, entre los métodos para la evaluación del impacto ambiental se encuentran: el método de diagrama o redes de interacción



proyecto-ambiente, los métodos matriciales, los listados de chequeo y el método de la superposición de mapas.

Para el primer caso, el correspondiente a los diagramas o redes de interacción proyecto-ambiente, se indentifican dos básicos: el método de proceso y el método de diagramas causa-efecto. El primero muestra las entradas y salidas de cada una de las actividades que hacen parte de un conjunto de tareas teniendo que ser indentificados los impactos generados en cada entrada o cada salida. En cuanto al segundo, esta fundamentado en la construcción de una red con las relaciones causa-efecto.

Los métodos matriciales son considerados uno de los más sencillos y más usados para la identificación de impactos. Metodologías reconocidas como la Leopold o la Conesa, solo por mencionar algunas, usan las matrices como instrumento fundamental en la identificación y evaluación de impactos (Arboleda, 2008).

El Método de Leopold, en su versión original, contiene 100 acciones susceptibles de causar impacto y 88 elementos ambientales, lo cual arroja 8.800 posibles interacciones. Sin embargo, este método puede y ha sido adaptado para ser utilizado con acciones y elementos diferentes.

Arboleda (2008) expone también la matriz de Conesa, formulada por el ingeniero español Vicente Conesa y otros colaboradores en 1993. Al igual que el método anterior, esta metodología es susceptible de ser modificada según el proyecto, obra o actividad que se busque evaluar. A pesar de ser en su forma original un conjunto de matrices, bastante complejo, en la actualidad su utilización se ha venido simplificando, intentando hacer uso de los criterios y el algoritmo del original, pero sin efectuar todos los pasos que establece Conesa en su propuesta original.

Este mismo autor hace referencia también a las listas de chequeo que consisten en listados de preguntas o aspectos, lo que estimula al observador a especular acerca de los posibles efectos de un proyecto determinado, además de simplemente rellenar listas para verificar la presencia o no de impactos o variables afectadas. Entre las listas de chequeo que existen, se tienen:

- Listas simples. En esencia, un listado de preguntas en donde se debe indicar en forma nominal (sí o no), la ocurrencia de un impacto o la presencia de un aspecto ambiental. Más no se considera de ninguna manera información extra acerca de la magnitud, la probabilidad, la importancia, la sinergia, entre otros, de un impacto o aspecto ambiental.
- Listas de chequeo con escala simple. Aquí, a la lista simple se le agrega una escala de valores para la valoración de los elementos ambientales. Esto ayuda a obtener una estimación subjetiva de la dimensión de las alternaciones que pueden ocurrir, en caso de que se presente una interacción con algún elemento del medioambiente.
- Listas de chequeo con escala ponderada: se asemejan a los métodos matriciales; a las listas de chequeo anteriores, se les incluye una ponderación de los diferentes elementos que se están calificando mediante la evaluación de diferentes factores. Esto permite conocer la significancia. Sin embargo, puede tener alguna afectación relacionada con algún potencial sesgo por subjetividad del evaluador, de cada elemento ambiental afectado, en relación con los restantes.

Finalmente se encuentran los métodos de superposición de mapas, que consisten en la elaboración y/o utilización de mapas con información ambiental como agua, suelo, aire, paisaje, geología, fauna, flora, asentamientos humanos, entre otros. Esta información al estar cartografiada digitalmente, puede superponerse para lograr la caracterización del área, la verificación de su compatibilidad con una determinada actividad, o su vulnerabilidad, la extensión del área afectada, entre otros.

Dado lo anteriormente expuesto, la *Guía Ambiental del Subsector Hortofrutícola* del MAVDT (2009), plantea y sugiere el uso de estas metodologías para la identificación, descripción e impacto que genera la actividad productiva sobre los componentes ambientales.

La metodología más utilizada es la matricial, que corresponde a un cuadro de doble entrada. Para este caso, los factores ambientales que pueden ser afectados por el sistema de producción ocuparían las filas. Por otro lado, las acciones impactantes son las columnas.

Por su parte, las guías ambientales para los subsectores hortofrutícola y florícola, sugieren la evaluación ambiental a través de matrices teniendo en cuenta los siguientes criterios de evaluación: tipo de impacto, magnitud, área de influencia; persistencia, medidas correctivas e importancia del impacto (Asohfrucol, Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial, 2009, p.59; Asocolflores, Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Además, se plantea una evaluación y seguimiento de las medidas de manejo ambiental, empleadas en los sistemas productivos teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Ahorro y uso eficiente del agua
- Uso y manejo de plaguicidas
- Almacenamiento seguro de fertilizantes
- Desechos vegetales
- Residuos sólidos domésticos
- Aguas residuales domésticas
- Vertimientos con Sólidos Suspendidos Totales
- Emisiones a la atmósfera
- Combustibles e inmunizantes
- Paisajismo
- Uso y manejo de gases refrigerantes.

## MÉTODO

El paradigma orientador de la investigación es el empírico analítico, siendo sus principales características el afán por la universalización de los saberes, la búsqueda de la objetividad y control riguroso de variables, el uso de modelos estadísticos para la presentación de resultados y la estructura deductivista que presenta como rasgo epistemológico (Inche et al., 2003).

La caracterización de los cultivos bajo invernadero, principal objeto del estudio, se enmarca dentro del tipo de investigación descriptiva, haciendo uso del diseño transaccional descriptivo de acuerdo con las propuestas de Hernández Sampieri et al., (2006) en el cual se recoge la información en un solo momento.

El estudio se desarrolló en el municipio de Tenjo, departamento de Cundinamarca, distante a unos 37 kilómetros de Bogotá, capital de la república de Colombia. Según datos del Dane (2006), la población de Tenjo podría llegar a unos 18.387 habitantes en un área de 108 kilómetros cuadrados. En el lugar del estudio, de acuerdo con la cartografía dispuesta en el plan de ordenamiento territorial, existe una mayor prevalencia de suelo rural representado en aproximadamente el 96,91 % del total.

Las técnicas e instrumentos utilizados en esta investigación son el inventario agrícola para los cultivos bajo invernadero en el municipio de Tenjo que recopila información sobre aspectos técnicos de la producción, tales como tipo de cultivo, sistema de riego, manejo de residuos, entre otros; información agrícola, obtenida por el Sistema de Información Geográfico Agropecuario (SIGAP) para el municipio de Tenjo (SDEyA, municipio de Tenjo, 2013-2014); listado definitivo de productores inscritos para acceder al incentivo sanitario para flores y follajes

(Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2010). Todos permitieron generar pautas para la elaboración del Inventario agrícola de cultivos bajo invernadero.

De igual forma, se elaboró la herramienta para identificar impactos y aspectos ambientales, en un formato de lista de chequeo, como herramienta principal de recopilación de información, acerca del manejo ambiental de los cultivos y su estado legal; este formato fue elaborado de manera integral teniendo en cuenta la guía ambiental para el subsector Hortofrutícola (Asohfrucol, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009), la guía ambiental para el sector floricultor (Asocolflores, Ministerio de Medio Ambiente, 2002), y la Normatividad Ambiental Vigente. Dentro de la información requerida, la lista de chequeo indagó acerca de diferentes aspectos, tales como:

- Legalidad de los cultivos teniendo en cuenta el cumplimiento de la vocación de uso del suelo según el Plan de Ordenamiento Territorial (Municipio de Tenjo, 2014) del municipio de Tenjo.
- Compatibilidad de la actividad productiva con el uso del suelo según POT 2014.
- Conocimiento por parte de los agricultores de la normatividad y el tipo de suelo en el que se encuentra su cultivo.
- Sistemas productivos agrícolas o agropecuarios antecesores.
- Uso y manejo de agroquímicos e insumos.
- Disposición de residuos sólidos.
- Posible degradación del suelo por sobreexplotación o uso inadecuado (fertilización y fumigación excesiva, contaminación lixiviados, contaminación residuos sólidos, erosión, salinidad, acidez).
- Reforestación y protección de zonas con recurso hídrico, y zonas que requieren protección especial.
- Legalidad de pozos profundos.
- Cuantificación uso de recursos necesarios para desarrollar la actividad productiva existente.

- Capacitación y seguridad del personal.
- Solicitud documentación pertinente: (permiso uso del suelo, autorización planeación construcción invernadero, concesión pozo profundo, registro uso de agroquímicos, tipo de agroquímicos, registro uso del agua, energía eléctrica, combustible).

Por otro lado, también se formularon indicadores que pudieran evaluar tanto la gestión del proyecto como su manejo ambiental y su contribución al desarrollo local.

La investigación fue estructurada y llevada a cabo en cuatro etapas principales: en la primera de ellas, denominada preliminar, se formuló la propuesta metodológica. En la segunda, conocida como identificación de los cultivos bajo cubierta, comprendió la aplicación de los instrumentos metodológicos con el fin de recopilar información como el número total de invernaderos en el municipio, su ubicación espacial, el nombre de los predios, sus dimensiones, la empresa o propietario, tipos de productos, técnicas de la producción, y manejo de residuos, aspectos sociales relevantes, agrodiversidad y uso final del producto, entre otros. La tercera etapa consistió en la digitalización de la información recolectada, la sistematización de la información, las prácticas agrícolas, el manejo de residuos, el estado de las certificaciones ambientales de los sistemas productivos, entre otras.

Finalmente, en la cuarta etapa se procedió al análisis de los datos obtenidos, la estructuración definitiva del proyecto y la presentación de los datos recolectados a los interesados. Durante esta etapa se realizaron gráficos que se interpretan como indicadores para evaluar los agrosistemas, se analizaron las tendencias de los procesos que actualmente ocurren en el municipio de Tenjo, contrastado con un análisis sobre la contribución de esta forma de producción al desarrollo local y

el desarrollo sostenible. Además, gracias a la información suministrada por el municipio y su Oficina de Planeación y a partir del trabajo en campo realizado en la etapa de caracterización, se efectuó la actualización cartográfica de este tipo de producción agrícola, se elaboraron dos herramientas de evaluación ambiental y social de la producción bajo invernadero y se desarrollaron los indicadores.

## **RESULTADOS**

Se identificó la existencia de 60 predios con producción bajo invernadero, donde a partir de la elaboración del formato de recopilación de información, las visitas a cada uno de los predios y la sistematización de dicha información, se estableció el “Inventario Agrícola de Cultivos Bajo Invernadero en el municipio de Tenjo, Cundinamarca” que caracteriza el tipo de producto, la forma de producción y el manejo técnico y ambiental del cultivo. Además, sistematiza la información general de los productores responsables de cada uno de los cultivos existentes en el municipio, con la finalidad de establecer posibles proyectos futuros para capacitaciones, certificaciones y proyectos de mejora continua de los procesos de producción agrícola.

En el territorio municipal, las veredas de Poveda I, Poveda II, Guangata, Martín y Espino, Chucua, Chitasuga, El Estanco, Santa Cruz, Chacal, Carrasquilla, Jacalito, hacen parte del área de suelo rural para actividad agropecuaria intensiva, la vereda Chincé, pertenece al área de actividad agropecuaria tradicional, y Churuguaco, pertenece a la zona suburbana del municipio; estas veredas presentan producción agrícola bajo invernadero.

En Tenjo se producen mensualmente bajo cubierta alrededor de 8 millones de tallos, yemas y esquejes de flores mensuales entre rosas y rosas spray (con un 70 % de representatividad), claveles y miniclave-

les (con un 15 % de representatividad aproximadamente), pompónes, lirios, hortensias y Snapdragon (con el 15 % restante).

Considerando que el peso promedio de una rosa para exportación es de 100 gramos por tallo (Mascarini & Rocha, s.f), y de un clavel de 45 gr (Torres, s.f). En el municipio de Tenjo se producen por lo menos 560 millones de toneladas de rosas y un millón 200 mil toneladas de claveles.

Por otro lado, se producen alrededor de 211.000 unidades mensuales de lechuga verde crespa, morada crespa, romana y asiática. Unas 3.500 toneladas mensuales de tomates de tipos chonto, zarzamano, cherrie y larga vida; algunas variedades de ají y puerros. Especímenes de aromáticas como ruda, romero, tomillo, hierbabuena, albahaca, orégano y laurel. Así mismo algunas clases de hongos como champiñones, algunas orellanas, además de diferentes especies ornamentales, arbustivas y arbóreas germinadas en algunos viveros.

Los resultados encontrados permiten caracterizar los cultivos bajo invernadero situados en Tenjo de acuerdo con el sector productivo de la siguiente manera: 17 predios son del sector floricultor, 27 dedicados a la producción de hortalizas principalmente lechuga y tomate, 4 predios con producción de plantas aromáticas, y un predio con producción de champiñones (ver Tabla 1).

Es evidente que el sector horticultor representa el mayor número de predios con producción bajo cubierta. Sin embargo, la diversidad de cultivos es mínima ya que en su mayoría son cultivos de lechuga hidropónica. El sector floricultor representa el segundo con mayor cantidad de predios cultivados, pero es el primero en altos volúmenes de producción. Después de estos dos sectores le siguen pequeñas producciones de aromáticas, viveros y finalmente el último en el escalafón es el sector fungicultor.



Tabla 1  
**Categorización de los cultivos bajo invernadero – Tenjo, Cundinamarca**

Sector de producción	Número de predios	Porcentaje	Total predios con producción bajo invernadero
FLORICULTOR	17	28	60 sistemas productivos identificados y caracterizados
HORTICULTOR	27	45	
AROMÁTICAS	4	7	
VIVEROS	4	7	
FUNGICULTOR	1	2	
ABANDONO/SIN PRODUCCIÓN	7	11	

Fuente: Autores

Es importante resaltar también, que el fenómeno de abandono de magnas estructuras de invernadero ha sido grande en el municipio, representando un 11 % del total de predios identificados con invernaderos aún en pie. Este fenómeno se presentó principalmente por causas como la revaluación del peso o situaciones climáticas adversas, las cuales hicieron que empresas del sector prefirieran no producir o no salir al mercado, de acuerdo con los reportes de la Superintendencia de Sociedades (2013).

Respecto al tipo de cultivo por áreas cultivadas, las medidas en hectáreas se encuentran en los datos expresados en la tabla 2. Total de hectáreas cultivadas: 361,62, de las cuales, 26,96 corresponden a aromáticas; 19,29 a horticultura, 312,70 a floricultura y solamente 0,67 hectáreas a viveros.

De acuerdo con lo anterior, es posible evidenciar, que el sector floricultor es el que ocupa mayores extensiones y mayores áreas bajo invernadero contando con el 86,5 % del total de las áreas bajo cubierta, seguido por el sector de aromáticas con 7,5 % y el sector horticultor con un 5,3 %.

Tabla 2  
**Área cultivada bajo invernadero por subsector**

Subsector	Área (Ha)	Porcentaje
AROMÁTICAS	26,96	7,5
HORTICULTOR	19,29	5,3
FUNGICULTOR	2	0,6
VIVEROS	0,67	0,2
FLORICULTOR	312,70	86,5
TOTAL	361,62	100

Fuente: Autores

Para hacer el análisis del resultado anterior, inicialmente debe tenerse en cuenta que el municipio tiene un área de 11.130 hectáreas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural , 2011). Para el municipio de Tenjo el libro de Estadísticas Agropecuarias Vol. 22 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural , 2011) establece un área sembrada en cultivo de flores de 9,5 Ha, para hortalizas 169 Ha, y para aromáticas 1,4 Ha, siendo las flores y aromáticas cultivos permanentes, y las hortalizas cultivos transitorios (estacionales). Cabe resaltar que los cultivos de hortalizas no se encuentran discriminados por forma de producción (aire libre/bajo invernadero), siendo estos datos, simples referencias para analizar el crecimiento de esta actividad

Como se puede visualizar en la Tabla 2, el contraste de datos es significativo, y es posible asumir que desde el año 2011 al año 2015, los cultivos bajo cubierta han aumentado significativamente su área de acción, lo que representa la necesidad de un mayor control sobre las prácticas agrícolas y ambientales que se desarrollan en estos sistemas productivos.

Igualmente el estudio estableció los datos de producción bajo esta modalidad de cultivo, por vereda (ver Tabla 3) muestra que Churuquaco,

Chitasuga y Poveda II, son las que presentan mayor número de cultivos bajo invernadero en el municipio.

No obstante, es evidente el contraste entre los porcentajes en cuanto número de sistemas productivos y áreas. Teniendo en cuenta extensiones de terreno, las veredas Chitasuga, La Punta y El Estanco son las que presentan mayores áreas bajo invernadero con 163,21; 61 y 57 hectáreas respectivamente. Esto debido a que en estas veredas se encuentran ubicadas grandes extensiones de cultivos de flores. Por otro lado, las veredas que presentan menores espacios bajo invernadero son Martin y Espino, Guangata, Chincé y Chucua.

Tabla 3  
*Distribución producción bajo invernadero por vereda*

Vereda	Número de sistemas productivos	Porcentaje	Área (Ha)	Porcentaje de área
CARRASQUILLA	3	6	8,56	2,37
CHINCÉ	6	11	2,87	0,79
CHITASUGA	7	13	163,21	45,13
CHUCUA	3	6	3,53	0,98
CHURUGUACO	7	13	27,42	7,58
EL ESTANCO	4	8	57	15,76
GUANGATA	1	2	2,70	0,75
LA PUNTA	4	8	61	16,87
MARTIN Y ESPINO	5	9	2,44	0,67
POVEDA I	2	4	11,10	3,07
POVEDA II	7	13	17,96	4,97
SANTA CRUZ	4	8	3,84	1.06
TOTAL	53	100	361,62	100

Fuente: Autores

El estudio también presenta un análisis de la distribución de la tierra

y el tamaño de las propiedades. Según el *Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia* (IGAC, 2012), el municipio de Tenjo presenta una gran parcelación del área rural, siendo el microfundio y el minifundio el más representativo en cantidad de predios con estas características, con un porcentaje de 70 % y 15 % respectivamente; luego se encuentra la pequeña y mediana propiedad con 9 % y 6 %. Sin embargo, aunque los predios presenten áreas pequeñas, grandes extensiones de tierra pertenecen a una pequeña porción de la población y los productores poseen el terreno en forma de arriendo, en alta proporción (ver Tabla 4).

Tabla 4  
*Distribución de la propiedad rural producción bajo cubierta*

Hectáreas	Predios	Porcentaje	Distribución propiedad rural
< 1 HA	25	47	MICROFUNDIO
1 A 2 HA	7	13	MICROFUNDIO
2 A 3 HA	5	10	MICROFUNDIO
3 A 10 HA	8	15	MINIFUNDIO
10 A 20 HA	5	9	PEQUEÑA
MAYORES A 20 HA	3	6	MEDIANA
TOTAL	53	100	

Fuente: Autores

Por otra parte, las dinámicas de tenencia de la tierra en los cultivos que pudieron ser indagados muestran que 30 predios se registran como propios, correspondientes a 57 %, y 23 % son arrendados con retribución monetaria por derecho de uso, según el departamento económico y social (FAO, 2003) lo que representa el 43 % para esta forma de tenencia (Tabla 5).

Tabla 5  
***Forma de Tenencia de la tierra para cultivos bajo invernadero***

Forma de tenencia	Número de predios	Porcentaje
PREDIOS PROPIOS	30	57
PREDIOS ARRENDADOS	23	43
TOTAL PREDIOS	53	100

Fuente: Autores

En cuanto a las fuentes de riego en estos cultivos, estos están alimentados principalmente por agua proveniente de pozos profundos y recolectores de agua lluvia. Estos representan el 60 % aproximadamente (ver Tabla 6). Es importante resaltar el uso de los sistemas recolectores de aguas lluvia en el municipio, siendo esta una tecnología apropiada de aprovechamiento sostenible de este recurso natural.

Las fuentes de riego alimentadas únicamente por agua lluvia representan el 30 %, que es un porcentaje importante teniendo en cuenta las condiciones hidrológicas y climáticas del municipio.

El municipio de Tenjo ha presentado problemáticas en cuanto al acceso del recurso hídrico; los pozos subterráneos han logrado de algún modo, suplir esta necesidad, sin embargo, dada la creciente demanda de agua, en ciertas épocas del año parece no ser suficiente según lo expresado por los agricultores, además de las dificultades económicas y el desconocimiento que representa para algunos agricultores tener pozos profundos legalizados.

Tabla 6  
**Fuente del sistema de riego**

Fuente de riego	Número de sistemas productivos	Porcentaje
MIXTO (POZO PROFUNDO/AGUA LLUVIA/ QUEBRADA)	1	2
MIXTO ( POZO PROFUNDO/AGUA LLUVIA)	32	60
MIXTO ( ACUEDUCTO/AGUA LLUVIA)	2	4
AGUA LLUVIA	16	30
POZO PROFUNDO	2	4
TOTAL	53	100

Fuente: Autores

Otro elemento que no puede pasarse por alto en este tipo de estudios es el manejo de residuos poscosecha. Se consideró, como residuos de poscosecha, a todo material de origen vegetal biodegradable. El compostaje ha sido una práctica ampliamente arraigada en el municipio, con una representatividad del 54 % (Tabla 7). En general el manejo de estos residuos es adecuado, presentándose también las prácticas de lombricomposta. Por otro lado, las prácticas de picado, apilamiento, además del almacenamiento y entierro, se presentan como precursoras de potenciales sistemas de compostaje.

Tabla 7  
**Manejo de residuos de poscosecha de origen vegetal**

Manejo de residuos de poscosecha	Número sistemas productivos	Porcentaje
COMPOSTA	29	54
ALIMENTO PARA GANADO Y/O GALLINAS	11	21
APILAMIENTO	6	11
COMPOSTA Y ALIMENTO PARA GANADO Y/O GALLINAS	2	4
ALMACENAMIENTO/ENTIERRO	1	2
LOMBRICOMPOSTA	1	2
PICADO	1	2
NO GENERA RESIDUOS	2	4
TOTAL	53	100

Fuente: Autores

En lo que respecta a las formas de empleo en los sistemas productivos bajo cubierta, en el municipio de Tenjo las grandes empresas floricultoras principalmente, aunque también algunos productores de lechuga, reconocen la importancia de contar con contratos escritos a todos sus empleados, siendo la modalidad de contrato por prestación de servicios la forma más común de contratación. Según la tabla 8, alrededor de un 50 % de los sistemas productivos visitados, contratan formalmente a sus empleados.

Tabla 8  
**Formas de Contratación de la mano de obra local**

Tipo de empleo	Sistemas productivos	Porcentaje
SIN EMPLEADOS	5	9
EMPLEADOS FORMALES	30	57
EMPLEADOS INFORMALES	18	34
TOTAL	53	100

Fuente: Autores

Por otro lado, a pesar de la cercanía del municipio, con la ciudad de Bogotá, aun se tiene el jornal como forma de retribución del trabajo, una de las formas más antiguas entre los trabajadores en el sector rural. El valor del jornal en el país para el año 2015 rondaba los 37.000 pesos diarios. Alrededor del 34 % de los sistemas productivos bajo invernadero pagan a sus empleados bajo esta modalidad, aun cuando el empleado trabaje todos los días y no solo en días de cosecha. El valor del jornal en el municipio de Tenjo según un promedio de datos reales obtenidos en visitas de campo está entre los \$13.000 y los \$21.000. La jornada laboral en todos los sistemas productivos bajo invernadero en general comprende los horarios de 6 am a 3 pm.

Otro aspecto considerado importante para relacionar aquí, fue el de

la contribución de los sistemas productivos a la generación de empleo local. En el municipio de Tenjo, la gran potencia en cuanto a generación de empleo son las grandes superficies de cultivos de flores, vacantes que no llegan a suplirse con la población residente en el municipio. Además, el municipio ha sido un centro de acogida para grandes masas poblacionales provenientes principalmente de Cundinamarca, y otros lugares del interior del país como del departamento de Antioquia. En conclusión, la distribución de trabajadores de acuerdo a su procedencia es la siguiente: 27 predios utilizan trabajadores solo de Tenjo; 19 predios tienen trabajadores mixtos, unos del municipio y otros foráneos y 7 predios solamente tienen población externa al municipio, (ver Gráfico 1).

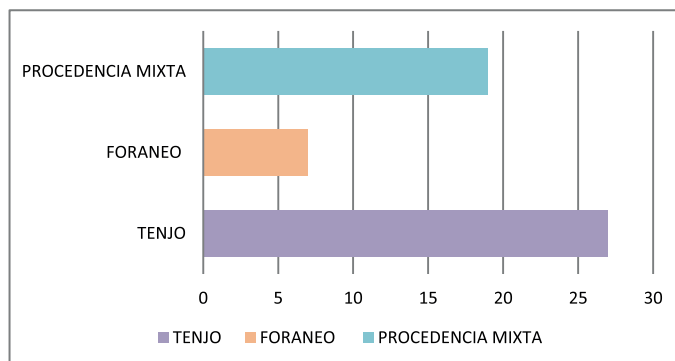


Gráfico 1  
**Contribución al empleo local**  
 Fuente: Autores

Cabe mencionar que según lo expresado por representantes del sector floricultor durante las visitas de campo, la tendencia actual entre los habitantes del municipio, es la de abandonar el trabajo y la labranza de la tierra por otros nuevos empleos creados a partir de la construcción de grandes complejos de bodegas y oficinas en el sector de Siberia, cercano al municipio de Tenjo. Esto ha requerido que las empresas busquen empleados en lugares como Bogotá y Tabio.



## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Se identificaron en el municipio de Tenjo un total de 53 sistemas productivos bajo invernadero, que corresponde a un poco más del 3 % del total del suelo del lugar. Este porcentaje, aunque es poco, comparado con toda la extensión del municipio, representa un área significativa, equivalente a 361,62 hectáreas.

De acuerdo con ello se puede decir que los cultivos hidropónicos bajo invernadero son una alternativa de producción creciente en el municipio, en la que la demanda por el suelo es casi nula, además de producirse mayor volumen por unidad de área. Sin embargo, se requiere una mayor cantidad de agua y otros materiales no biodegradables como tuberías, esponjas, plásticos, poliestireno expandido que a la larga pueden traer incluso dificultades mayores en cuanto al tratamiento de residuos. Debe procurarse el uso y conservación del suelo con técnicas sostenibles y mayor tecnología en la infraestructura del invernadero.

Se identificó que el aspecto ambiental más significativo en los cultivos bajo invernadero, es el consumo de agua. El volumen de agua requerido para los 53 sistemas productivos que hicieron parte de este estudio es de aproximadamente un millón de metros cúbicos diarios. Los mayores consumidores de este recurso son las empresas floricultoras, quienes utilizan como su principal fuente de riego reservorios abastecidos con agua proveniente de pozos profundos y lluvias, los cuales representan un 60 % de los sistemas de riego empleados en los procesos productivos bajo este sistema.

Teniendo en cuenta que existe una alta dependencia a fuentes de agua subterránea en un área declarada como crítica, donde se estima que la legabilidad de la captación de este recurso es del 52 %, es importante realizar un seguimiento pormenorizado del estado actual de todos los

pozos profundos en el municipio para propender por el adecuado aprovechamiento de agua.

Por otro lado, se evidenció la sobreutilización de agroquímicos en algunos cultivos de los diferentes sectores, en su mayoría el sector floricultor y horticultor. Además, es importante resaltar la falta de asesoramiento en la dosificación y tipo de agroquímicos en por lo menos el 70 % de los cultivos de hortalizas. En estos cultivos, la tendencia es la dosificación de acuerdo a las instrucciones establecidas por el fabricante del producto, dispuestas en el mismo empaque. Cabe mencionar que, en su mayoría, estas dosis están estandarizadas solo para los cultivos de flores, lo cual genera problemáticas de efectividad para el control de plagas y enfermedades, y posibles resistencias ante las altas dosis. Además, esta mala práctica puede causar la eliminación de otras especies de insectos no nocivos para los cultivos y el deterioro de sus funciones ecosistémicas.

Los residuos de agroquímicos, en su mayoría son dispuestos a empresas recolectoras, sin embargo, existen pequeños cultivos que tienen un mal manejo y presentan complicaciones de salud por intoxicación química. Se identificó, específicamente en los cultivos de flores, el uso de preservantes de la flor que funcionan inhibiendo la producción de etileno en la flor cortada, que contienen tiosulfato de plata (STS).

Pese a que el STS tiene amplia aplicación en la poscosecha de flores de corte, es visto como un posible contaminante ambiental, y su uso ha sido restringido en algunos países, (Serek y Reid, 1993 en Cubillos, Molina, Flórez & Fischer, 2001). Sin embargo en Colombia aun es permitido su uso si la plata es precipitada de la solución acuosa y el sobrenadante contiene concentraciones permisibles de plata, es decir 0,5 ppm. En la mayoría de los cultivos no se evidenciaron procesos de precipitación de la plata.

Los 53 predios visitados durante la realización de este proyecto, pueden reflejar las dinámicas del municipio. En ese caso, es posible afirmar que el municipio de Tenjo presenta gran parcelación y loteo debido al incremento del costo de la tierra, la creciente presión por la construcción de vivienda campestre y el crecimiento urbano. Es importante conocer que el avalúo catastral de una hectárea en gran propiedad es siete veces menor que el avalúo de un microfundio (Protección de Tierras y Patrimonio a la Población Desplazada (PPTP), 2010).

Esta situación respalda el hecho de que los pequeños productores del sector rural mantengan una desesperanza en cuanto al futuro del campo, y además puede ser el motivo por el que se esté propagando el fenómeno de arrendamiento en el municipio. Además, es posible que el bajo valor del jornal y la informalidad del empleo en el lugar sean también consecuencias del alto coste de la subvención de los terrenos.

La contribución de los cultivos bajo invernadero al desarrollo local sostenible en el municipio de Tenjo es realmente muy baja: tan solo 5 sistemas productivos, es decir un 9 % de los 53 sistemas identificados según lo evaluado por este proyecto, contribuyen con prácticas estratégicas como conservación y uso de la semilla nativa, agrobiodiversidad de cultivos y consumo local. Además, la contribución de la producción bajo invernadero para la soberanía alimentaria del municipio es casi nula, teniendo en cuenta que las grandes extensiones de cultivos de flores son suelos potenciales para cultivo de alimentos, que pudieran dar respuesta a las necesidades reales de alimentación del municipio y la sabana de Bogotá.

Todo lo anterior lleva a pensar que se debe establecer un plan educativo entre las familias de Tenjo, incluyendo aquellas personas que no han tenido una vocación agrícola o agroindustrial. La razón para ello obedece a la riqueza de los suelos y al clima del que goza el municipio, que lo hacen proclive al cultivo de flores, de ciertas hortali-

zas y de especies aromáticas, las cuales bien pueden ser cultivadas bajo la modalidad de invernaderos, garantizando con esta estrategia, hacerle frente a ciertas problemáticas que pueden tener estos cultivos en la zona, tales como las heladas y ciertos insectos o parásitos. No es necesario que estos cultivos se realicen sobre grandes extensiones, puede generarse asociatividad entre vecinos cultivadores, utilizando un capital más bien modesto, apoyado en capitales semillas, patrocinados por entidades gubernamentales del orden nacional e incluso acudiendo a fuentes de financiación extranjera como prácticas innovadoras agrícolas.

Con estos cultivos se coadyuva en el desarrollo social y económico de las familias de la zona y en el mejoramiento de la calidad de vida, pues aumentando el ingreso de las familias se consigue a su vez la mayor inversión en gastos educativos, de salud, de recreación y esparcimiento, entre otros. Un elemento adicional que también se debe mencionar es que con los logros alrededor de los cultivos bajo invernadero se alcanza la credibilidad de las familias en sí mismas y en sus potenciales, aumentando la percepción que tras los esfuerzos invertidos es posible lograr las metas propuestas, derrotando la desesperanza y el locus de control externo que caracteriza a las familias que han estado sometidas a pobreza y a situaciones de privaciones socioeconómicas, tal y como es expuesto en diversas aproximaciones teóricas alrededor del trabajo comunitario (Marín, 2015; Montero, 2003; Orozco y López, 2015). Este modelo de trabajo asociativo alrededor de las microindustrias agrícolas, puede ser llevado a otros municipios cercanos tales como Cota, Chía, Guasca, Usme, e incluso a sectores lejanos que han absorbido población desplazada por la violencia o actores que han estado vinculados al conflicto armado colombiano, bien como reinser-tados o que han participado en las negociaciones entre el gobierno colombiano y las FARC-EP.

Por otra parte es claro que proyectos de esta naturaleza requieren ca-

pacitación y asesoría técnica, no solamente en la estrategia de cultivo bajo invernadero, sino en otros frentes, tales como en el manejo de desechos de polipropileno y otros residuos, en el manejo racional del agua, en la comercialización y distribución de los productos, en los procesos administrativos asociados a este tipo de empresas agrícolas, entre otras.

Lo que se quiere en últimas, es lograr combinar niveles crecientes de desarrollo económico que redunde en bienestar social, pero a su vez con criterios de sostenibilidad y respeto ambiental, lo que implica pensar no solamente en las personas del presente, sino en un desarrollo que tenga en cuenta las generaciones futuras.

Finalmente, debe evaluarse minuciosamente cuál deberá ser la vocación del municipio de Tenjo para los años venideros. Algunos sistemas con producción bajo invernadero, parecen rezagar la actividad tradicional agrícola, sacrificar la seguridad alimentaria y hacer un uso inadecuado del recurso hídrico tan escaso en el municipio. Además, es evidente que la mayoría de prácticas productivas identificadas y evaluadas por este proyecto, no consideran como población objeto de venta al mismo municipio y su aporte al desarrollo local es muy poco.

Así mismo, el bajo nivel de asociatividad entre agricultores limita las posibilidades de aperturas de nuevas formas de mercados, tiendas campesinas, y mayor contribución al consumo local. Por ello la vinculación de los productores del municipio a los mercados campesinos internos con productos tradicionales locales se presenta como una buena herramienta para garantizar la sostenibilidad del municipio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía Municipal de Tenjo (2009). *Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tenjo*. Cundinamarca, Colombia.

- Alcaldía Municipal de Tenjo (2014). *Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tenjo*. Cundinamarca, Colombia.
- Alpi, A. & Tognoni, F. (1991). *Cultivo en invernadero*. 3a ed. Bologna, Italia: Edizioni Agricole.
- Álvarez Muñárriz, L. (2007). “Conciencia y conducta medioambiental: los paisajes culturales”. *Intersticios. Revista de Sociología de Pensamiento Crítico*, 1(1), 59-66. En línea <http://www.intersticios.es/article/view/709/554>, consultado el 17/08/2016
- Arboleda, J. (2008). *Manual para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Obras o Actividades*. Bogotá: Red de Información Forestal y Ambiental de Colombia, Colforestal.
- Asocolflores, Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial (2002). *Guía Ambiental Para el Subsector Floricultor*. Bogotá, Colombia.
- Asohofrucol, Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial (2009). *Guía Ambiental Hortofrutícola de Colombia*. Bogotá, Colombia.
- Calixto Flores, R. (2008). Representaciones sociales del medio ambiente. *Perfiles Educativos*, 30(120), 33-62.
- Carretero, P. A. (2007). Aspectos Ambientales, identificación y evaluación: Peña. *Revista, AENOR*, 14(1-2), 1. Depósito Legal: M-8560-2007
- Corraliza, J. A. & Gilmartín, M. A. (1996). Psicología social ambiental. Ideas y contextos de intervención. J. L. Álvaro, A. Garrido y J. R. Torregrosa. *Psicología Social Aplicada*. Madrid: McGraw-Hill.
- Cubillos, E., Molina, V., Flórez, V. J. & Fischer, G. (2001). Efecto de inhibidores de etileno en la longevidad floral del clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) como probables sustitutos del tiosulfato de plata (STS). *Agronomía Colombiana*, 18(1-3), 89-96.
- De Castro, R. (2001). Naturaleza y funciones de las actitudes ambientales. *Estudios de Psicología*, 22(1), 11-22.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2006). *DANE-SDP. Proyecciones de población según localidad*. Colombia.

- FAO (2003). *Estudios sobre tenencia de la tierra y desarrollo rural*.
- Guevara J. y Rodríguez. (2006). Tiempo libre y modo de vida en el vecindario urbano. En: *Revista Electrónica, Psicología para América latina*. <http://psicolatina.org/Seis/tiempo.html>
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., Batista Lucio, & Pérez, C. A. (2006). *Metodología de la investigación*. 4ª Edición. (Vol. 1). México: McGraw-Hill.
- Holahan, C. J. (1986). Environmental psychology. *Annual Review of Psychology*, 37(1), 381-407.
- IGAC (2012). “*Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia*”. Bogotá.
- Inche, J., Andía, Y., Huamanchumo, H., López, M., Vizcarra, J. & Flores, G. (2003). Paradigma cuantitativo: un enfoque empírico y analítico. *Industrial Data*, 6(1).
- Jaramillo, N., Rodríguez, V. P., Guzmán, A., Zapata, M. & Rengifo, T. (2007). *Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Tomate bajo Condiciones Protegidas*. Bogotá, Colombia.
- Marín-Escobar, J. C. (2015). *Los procesos psicosociales comunitarios: una mirada integral*. En Matices y horizontes de la investigación en Trabajo Social. Aguilar Caro, A., Molina Correa, M., Orozco Idárraga, A., García Navarro, Á., Jiménez Reyes, M., Ramírez Martínez, C. & Pasos Simanca, E. Barranquilla: Ed. Universidad Simón Bolívar. Disponible en <http://bonga.unisimon.edu.co/handle/123456789/1144>
- Mascarini, L. & Rocha, M. (s.f). *Análisis de la importación y mercado de rosas de corte en la provincia de Buenos Aires entre 2002 y 2010*. Buenos Aires.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2010). *Agronet: Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano*. Recuperado el 2015, de <http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Estad%C3%ADsticas.aspx>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2010). Listado definitivo

- de productores inscritos para acceder al incentivo sanitario para flores y follajes. Colombia.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2011). *Estadísticas agropecuarias*. Cundinamarca: Departamento de Cundinamarca URPA.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial de Colombia (2009). *Guía Ambiental hortofrutícola*. Bogotá, Colombia.
- Montero, M. (2003). *Teoría práctica de la psicología comunitaria: La tensión entre comunidad y sociedad*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible/Environmental Education, a genuine education for sustainable development. *Revista de Educación, Número extraordinario*, 195-217.
- Orozco, A. y López, E. (2015). *Hacia un modelo de gestión social y desarrollo humano transformador*. En Matices y horizonte de la investigación en Trabajo Social. Aguilar Caro, A., Molina Correa, M., Orozco Idárraga, A., García Navarro, Á., Jiménez Reyes, M., Ramírez Martínez, C. & Pasos Simanca, E. Barranquilla: Ed. Universidad Simón Bolívar. Disponible en <http://bonga.unisimon.edu.co/handle/123456789/1144>
- Plan de Ordenamiento Territorial (2014). *Acuerdo N. 010 de junio 30 del 2014*. Municipio de Tenjo, Departamento de Cundinamarca, Colombia.
- Protección de Tierras y Patrimonio a la Población Desplazada (PPTP) (2010). *Síntesis de la experiencia del Proyecto de Tierras y Patrimonio de la Población Desplazada*. Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional. *Acción Social. Informe ejecutivo*.
- Puyuelo, M., Gual, J. & Galbis, M. (2005). *Espacios abiertos urbanos y personas mayores. Una experiencia llevada a cabo en distintos parques de la ciudad de Castellán sobre el diseño y su interacción con la población anciana*. Valencia, España: Castello de la Plana Publicación de la Universidad Jaume (Athenea).



- Real Decreto 1131/1988 del 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 del 28 de junio, de Evaluación del impacto Ambiental. España. Recuperado en septiembre del 2015 de [https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/FERROCARRILES/\\_INFORMACION/NORMATIVA/3IMPACTO/RD\\_1131\\_1988.htm](https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/FERROCARRILES/_INFORMACION/NORMATIVA/3IMPACTO/RD_1131_1988.htm)
- Rodríguez, J. M. M. & Da Silva, E. V. (2009). La geoecología del paisaje, como fundamento para el análisis ambiental. *REDE-Revista Electrónica do PRODEMA*, 1(1), 77-98.
- Santamarina Campos, B. (2008). Antropología y medio ambiente. Revisión de una tradición y nuevas perspectivas de análisis en la problemática ecológica. *AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana*, 3. [En línea] (mayo-agosto): [Fecha de consulta: 25 de junio de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62330203>> ISSN 1695-9752
- Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia (2014). *Boletín Tecnológico: Tecnologías relacionadas con invernaderos para flores*. En Banco de Patentes SIC. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Superintendencia de sociedades (2013). *Desempeño del sector floricultor 2008-2012*. Bogotá D.C.
- Torres, J. G. (s.f). *Manejo de flor cortada de acuerdo con los parámetros establecidos para satisfacción de los clientes*. Mosquera.

---

**Cómo citar este capítulo:**

Marín Benítez, A. C., Marín Escobar, J. C. & Maury Mena, S. C. (2018). Cultivos bajo invernadero: inventario y caracterización de los aspectos ambientales en el municipio de Tenjo, Cundinamarca. En D. Filut, L. I. Albor-Chadid, A. Selec Imparato, G. M. Cardeno-Sanmiguel, J. del C. Castillo-Bolaños, P. Ruiz-Tafur, . . . R. Oyaga Martínez, & L. I. Albor-Chadid (Ed.), *Educación Socioambiental. Acción Presente* (pp.197-229). Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar.