

Implementación inicial de huertas ecológicas comunitarias mediante la Educación Ambiental en
el Conjunto Cerrado Villas de Alcalá de Madrid Cundinamarca

Maria Paula Rojas Martínez

Trabajo de grado para optar al título de especialista en Educación Ambiental y Desarrollo de la
Comunidad

Director

Fabio Andrés Pardo

Especialista en Educación Ambiental y Desarrollo de la Comunidad

Universidad De Cundinamarca

Facultad De Educación

Especialización En Educación Ambiental y Desarrollo De La Comunidad

Facatativá

2020

1. Introducción

El presente trabajo de investigación se realizó con el fin, de observar y analizar la implementación de huertas ecológicas comunitarias mediante material reutilizable para el conjunto cerrado Villas de Alcalá, ubicado en el municipio de Madrid Cundinamarca. Esto con el propósito de mejorar la seguridad alimentaria de la población que reside en el lugar; es decir, que las personas que habitan dicho territorio tengan la posibilidad de obtener acceso a algunos alimentos básicos a partir de la agricultura sostenible. De igual forma, fomentar la conservación y preservación del medio ambiente desde la educación ambiental como pilar fundamental, el cual guía hacia un aprendizaje que integra el uso eficiente de los bienes y servicios que los ecosistemas nos ofrecen, así mismo, propiciar espacios de reflexión que promuevan el respeto al ambiente.

De acuerdo con esto, la agricultura urbana promueve la sostenibilidad ambiental, generando productos alimenticios que no contienen tóxicos y son apropiados para el autoconsumo y venta (Gómez, 2014). Según la FAO “Se estima que alrededor de 800 millones de personas en el mundo se dedican a la agricultura urbana y desempeñan un papel importante en la alimentación de las ciudades” (2011, p. 14). En virtud de ello, este sistema productivo genera centros urbanos más saludables y amigables con el medio ambiente, puesto que provee zonas verdes en la ciudad, siendo benéficas para la conservación de la biodiversidad, igualmente, influye en la construcción de identidad social y cultural divulgando conocimientos, valores y aportando una mejora en la calidad de vida de la población que participa en este proyecto (Ministerio de Agricultura, 2014).

Este proceso de siembra ecológica urbana se realiza debido a que el medio ambiente se ha impactado altamente con la agricultura convencional, trayendo consigo una crisis ecológica y haciendo uso inadecuado de los recursos ofrecidos por el ambiente, ya que utiliza métodos no sustentados como la labranza intensiva, los monocultivos, la irrigación, la aplicación de fertilizantes y plaguicidas, entre otros, afectando negativamente los ecosistemas y colocando en riesgo la sostenibilidad ambiental y la vida de la población (Caldas y Mejia, 2013). Por esto, con este trabajo se quiere forjar un aprendizaje a las personas y un apoyo en la implementación de las huertas del conjunto Villas de Alcalá, donde se incluya el respeto y

amor por la vida, que se generen ideas para contribuir en el uso de los recursos que nos ofrecen los ecosistemas, hasta alcanzar una enseñanza y una educación que nos permita tener una calidad de vida adecuada, una buena calidad ambiental y finalmente un desarrollo sostenible que intente la satisfacción de las necesidades de todos los seres vivos, fomentando e impulsando el potencial, talento y creatividad humana sin impacto en la naturaleza, disminuyendo así la vulnerabilidad y buscando el buen vivir.

Tabla de Contenido

1. Introducción.....	2
2. Definición Del Problema.....	9
3. Justificación.....	12
4. Objetivos	14
4.1 Objetivo General.....	14
4.2 Objetivos Específicos.....	14
5. Marco Referencial.....	15
5.1 Marco Teórico	15
5.2 Marco Legal.....	20
5.3 Marco Geográfico	23
5.4 Marco Contextual.....	25
6. Diseño Metodológico	29
6.1 Tipo De Investigación	29
6.2 Enfoque Metodológico.....	29
6.3 Desarrollo Metodológico.....	30
6.3.1 Fase de caracterización para la construcción de huertas.....	30
6.3.2 Fase de Diseño e implementación	31
6.3.3 Fase de verificación	35
7. Resultado y Discusión.....	36
7.1 Fase de caracterización para la construcción de huertas.	36
7.2 Fase de diseño e implementación.....	37
7.3 Fase de Verificación.....	43
8. Conclusiones.....	45

9. Recomendaciones	47
10. Bibliografía	49
11. Anexos	53

Lista de Tablas

<i>Tabla 1. Metas propuestas para el desarrollo de los programas de Madrid Ciudad Emergente, Ciudad Agropecuaria.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2. Metas propuestas para el desarrollo de los programas de Madrid verde y ecológica. .</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 3. Cuadro Planificador pro huerta. Especies hortícolas aptas para el cultivo en Madrid Cundinamarca.</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 4. Envases sugeridos para las especies estipuladas y riego.</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 5. Recopilación de Datos de la encuesta para plasmarlo en Diagramas pastel.</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 6. Técnicas de cosecha</i>	<i>47</i>

Lista De Ilustraciones

<i>Ilustración 1. Ubicación geográfica del municipio del Conjunto Cerrado Villas de Alcalá.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 2. Ubicación geográfica del municipio de Madrid con respecto a la ciudad de Bogotá.</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 3. Mapa de la ubicación del Municipio de Madrid Cundinamarca.....</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 4. Mapa de clasificación agroecológica de la sabana de Bogotá.</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 5. Profundidad de siembra de semillas.</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 6. Materiales utilizados en el proceso de las huertas.</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 7. Fruto o Vaina de la arveja.....</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 8. Planta de Mostaza.</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 9. Cosecha de la arveja sembrada en el Huerto Ecológico.</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 10. Humus Líquido en la casa de la señora Graciela.</i>	<i>42</i>

Lista de Anexos

<i>ANEXO A. Diapositivas utilizadas para la capacitación de Huertas Ecológicas, Seguridad Alimentaria y Educación Ambiental a la población del Conjunto Villas de Alcalá.....</i>	<i>53</i>
<i>ANEXO B. Folleto entregado a la comunidad participe de la implementación de las Huertas Ecológicas.</i>	<i>53</i>
<i>ANEXO C. Fotografías de la implementación de las huertas ecológicas, procesos de compostaje y entrega de folletos.</i>	<i>54</i>
<i>ANEXO D. Fotografías plantas sembradas y procesos de información a través de charlas virtuales.</i>	<i>54</i>
<i>ANEXO E. Presentación de información de las huertas y charlas Virtuales.....</i>	<i>54</i>
<i>ANEXO F. Blog virtual donde se evidencia lo referente al proceso de las huertas.</i>	<i>54</i>
<i>ANEXO G. Listado de asistencia a una charla, entrega de folletos e implementación de huertas ecológicas.</i>	<i>54</i>
<i>ANEXO H. Encuesta de validación de la implementación de las huertas ecológicas comunitarias.</i>	<i>54</i>
<i>ANEXO I. Resultados de la encuesta realizada a la comunidad que participo en el proyecto de investigación de huertas ecológicas</i>	<i>54</i>
<i>ANEXO J. Instructivo técnico de la Arveja - control de plagas y enfermedades.</i>	<i>54</i>

2. Definición Del Problema

La agricultura se define como una práctica económica en la que se generan variedad de productos para la satisfacción de las necesidades de la sociedad, dependiendo de la capacidad de factores de producción agrícola y los recursos naturales. De acuerdo con esto, muchos países desarrollados hicieron uso de esta práctica utilizando mecanismos para aumentar la producción de alimentos, lo que conllevó al empeoramiento de las condiciones de vida de las personas de bajos recursos, ya que la agricultura encaminó el proceso de reestructuración en las economías de transición, incrementándose el problema de malnutrición de los mismos debido a una disminución de alimentos per cápita de los pueblos.

Es decir, el incremento de los problemas de mal nutrición está relacionado con un aumento en la producción de granos por individuo, siendo el principal alimento de las personas que tiene bajos recursos económicos, esto significa que hubo un acrecentamiento de la importación masiva de los granos básicos a precios muy bajos. A esto se le suma, la dependencia alimentaria, el acelerado crecimiento de la población, la incorporación de mercados, la productividad de las cosechas y los recursos de la naturaleza. Entonces, toda esta problemática genera una desmotivación en la actividad agrícola llevando a los agricultores locales a que no puedan competir con dicha tendencia y se afecte el sector productivo (González, 2005).

Conforme a esto, fue necesario mejorar las técnicas de producción con el fin de asegurar el aprovisionamiento alimentario y evitar la escasez de alimentos a nivel mundial. Para ello, utilizaron maquinaria y fertilizantes, que posibilitaron un aumento en el rendimiento de las cosechas para su comercialización (González, 2005). Como ya se había descrito, para producir, elaborar y suministrar los productos agrícolas se requiere el uso de gran cantidad de recursos naturales y energía, lo que conlleva a impactos ambientales negativos, que incluyen el agotamiento del suelo y agua, emisiones de gases de efecto invernadero y por ende aumento en el cambio climático (Food and Agriculture Organization, 2017).

FAO afirma que:

La agricultura utiliza el 11% de la superficie terrestre del mundo para la producción de cultivos y representa el 70% del agua dulce total extraída. El sector agrícola es responsable aproximadamente del 80% de la deforestación a nivel mundial; así mismo, la

cadena de valor alimentaria supone el 30% del consumo mundial de energía y se calcula que su emisión anual de gases de efecto invernadero asciende a 10 gigatoneladas de equivalente de CO₂. (2017, p.104)

Los sistemas convencionales agrícolas degradan y contaminan los recursos naturales, lo que genera gran preocupación en los países para alcanzar la preservación y conservación de dichos recursos y el medio ambiente. La agricultura convencional explota los recursos naturales irracionalmente con el fin de generar una alta productividad del suelo, las consecuencias de dicha explotación se puede ver en la humedad del suelo, la cual limita la productividad agrícola; de igual manera, el uso excesivo de agroquímicos deposita sedimentos en el suelo, siendo considerados como los contaminantes más importantes de acuíferos y aguas superficiales, llevando consigo el deterioro del hábitat y pérdida de biodiversidad; aparte de eso, genera erosión en el suelo, infertilidad, agrietamientos del suelo, formación de cárcavas, deterioro de vías de comunicación, obstrucción de redes de riego y alcantarillado, contaminación de estanques, pantanos, deslizamientos de terreno, aumentan el riesgo de inundaciones, siendo problemas de agricultura mundial multidimensionales (González, 2005).

Por su parte, Colombia adopto el modelo de revolución verde, con el fin de incrementar su competitividad en los mercados internacionales. Lo que acrecentó la superficie total destinada a la agricultura y al uso excesivo de maquinaria, plaguicidas y fertilizantes fundamentales para lograr la productividad requerida (Sicard y Rodríguez, 2007). Los modelos tecnológicos de agricultura intensiva que dominaron el agro colombiano durante el siglo XX, causaron efectos negativos como erosión, contaminación, degradación física, química y biológica, compactación del suelo, desertificación, salinización, entre otros (Sicard, 2010). En otras palabras, el problema agrario en Colombia se debe a la sobreutilización o subutilización de tierras reflejando degradación en los recursos naturales, siendo más evidente la erosión hídrica (Sicard y Rodríguez, 2007).

El sector agrícola en Colombia presenta cambios a nivel social y ambiental que generan efectos a lo largo de su implementación, los cuales ocasionan el deterioro de los recursos ecosistémicos, colocando en riesgo el sustento de la población (Enrique et al., 2015). Según la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en el plan de manejo ambiental para el distrito de conservación de suelos:

La agricultura genera alteración de la estructura del suelo y compactación por la remoción del mismo a través del uso de maquinaria. De igual forma, genera contaminación por el riego, donde se detectan elevadas cantidades de metales pesados. Igualmente, contamina el recurso hídrico, por vertimiento de aguas residuales provenientes del lavado de equipos de fumigación y limpieza de la maquinaria, drenajes con agua sedimentada y alto material orgánico; aparte de eso, generan emisiones atmosféricas de gases de efecto invernadero y sustancias volátiles. Además, ocasionan destrucción de hábitat, alteración del paisaje y pérdida de biodiversidad. (2010, p.63)

Por otra parte, el municipio de Madrid Cundinamarca cuenta con vocación agrícola, teniendo siete productos de cultivos transitorios entre los cuales se encuentra arveja, lechuga, maíz, papa, repollo, zanahoria y fresa. Lo que convierte a Madrid en un potencial agrícola dentro de la región por su calidad de los suelos y localización estratégica en el departamento (Alcaldía de Madrid Cundinamarca, 2018), se hace importante cambiar las prácticas de producción con el fin de minimizar los impactos ambientales descritos, para ello el presente estudio tiene como finalidad la implementación de huertas ecológicas comunitarias en el conjunto cerrado villas de Alcalá, respondiendo a las preguntas de investigación planteadas:

- ¿Qué beneficios trae la agricultura urbana para encaminarse dentro de los procesos de educación ambiental?
- ¿Por qué se considera la agricultura urbana como una práctica ambiental adecuada?
- ¿Cómo influye la agricultura urbana en el mejoramiento de la seguridad alimentaria de las personas que llevan a cabo la práctica?
- ¿Con que recursos se puede implementar la agricultura urbana hacia la obtención de una adecuada calidad ambiental?

3. Justificación

La agricultura convencional genera impactos negativos en el medio ambiente llevando consigo el deterioro del mismo, puesto que se considera que es la práctica más contaminante del agua por nitratos, fosfatos y plaguicidas. Así como la mayor degradación antrópica de gases de efecto invernadero, metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). De la misma manera, la práctica agrícola afecta la base del futuro a través de la degradación de tierras, salinización, agotamiento del recurso hídrico, entre otras (Duncan, 1997). Esta problemática se debe al uso excesivo de recursos naturales, energía, fertilizantes, plaguicidas y maquinaria, con el fin de generar una mejora en la productividad de las cosechas. Debido a lo anterior descrito, este proyecto pretende implementar huertas ecológicas comunitarias a partir de material reutilizable, que mejoren la seguridad alimentaria del barrio y disminuya el impacto ambiental negativo en el mismo, contribuyendo en la mínima degradación de tierras y minimización de contaminación de los recursos que ofrecen los ecosistemas. Esta práctica agrícola es necesaria para mejorar la calidad ambiental y alimenticia de la población, la cual se realizará con la comunidad del conjunto cerrado villas de Alcalá, puesto que se quiere educar ambientalmente hacia un sistema de producción agrario sostenible a pequeña escala.

Es de vital importancia mejorar las prácticas agrícolas con el fin de contribuir al desarrollo de una calidad de vida y ambiental adecuada, ya que el valor de los huertos ecológicos no solo consiste en la obtención de alimentos sanos para la comunidad, sino también que no hay sobreutilización o subutilización de la tierra ni degradación del suelo, conservando gran variedad de insectos, animales, recursos naturales de la zona y sirve como centro de reciclaje, ya que los materiales de cocina y del huerto pueden ser usados para procesos de compostaje (Aulestia y Capa, 2018).

Este proyecto apunta al objetivo de desarrollo sostenible número 1 de fin de la pobreza a través de la implementación de prácticas ambientales que promuevan el empleo y la seguridad alimentaria. Así mismo, integra el objetivo número 2 de cero hambre, ofreciendo y gestionando de forma adecuada la agricultura para lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición promoviendo la agricultura sostenible (PNUD, 2016b). De igual forma, apunta al objetivo de desarrollo sostenible número 4 de educación de calidad, puesto que el

proyecto promueve la educación ambiental desde el hogar y la investigación. Además incluye el objetivo número 11 de ciudades y comunidades sostenibles, ya que intenta lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, resilientes y sostenibles. De igual manera, apunta al objetivo número 12 de producción y consumo responsable, el cual provee un contexto para un consumo y producción sostenible fomentando el uso eficiente de los recursos naturales y la energía, hacia una mejor calidad de vida para la población. Este objetivo consiste en sensibilizar a los consumidores mediante la educación sobre los modos de vida sostenibles, facilitando información a través de procesos productivos adecuados. Igualmente, hace referencia al objetivo número 13 de acción por el clima, ya que contribuye en la disminución de procesos de deforestación a partir del desarrollo de buenas prácticas ambientales y finalmente, dentro de estos objetivos se integra el número 15 de vida de ecosistemas terrestres deteniendo y revirtiendo la degradación de tierras (PNUD, 2016b). Estos objetivos me ayudan a cumplir las metas del proyecto tales como mejorar la seguridad alimentaria de la población y minimizar la contaminación ambiental por procesos productivos no sustentados.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Implementar como estrategia de educación ambiental, las huertas ecológicas comunitarias, mediante material reutilizable que contribuyan en la seguridad alimentaria del conjunto cerrado Villas de Alcalá de Madrid Cundinamarca.

4.2 Objetivos Específicos

- ❖ Caracterizar la población del conjunto participe del proyecto y los elementos reutilizables para la construcción de las huertas ecológicas caseras.
- ❖ Diseñar e implementar las huertas ecológicas, como estrategia de educación ambiental.
- ❖ Valorar la implementación de las huertas ecológicas comunitarias, por parte de los habitantes del conjunto.

5. Marco Referencial

5.1 Marco Teórico

La agricultura urbana viene establecida desde periodos antiguos, los cuales al transcurrir del tiempo han alcanzado numerosas funciones significativas en la población. En oriente, hace bastantes años implementaron huertos caseros hasta difundirse en Europa rápidamente y a lo largo de la segunda guerra mundial el sistema agrario se instauró en Estados Unidos, aportando el 40 % de hortalizas verdes en su programa Jardines de la Victoria (*Marco Teórico*, 1956). El auge de este tipo de agricultura se asocia a la crisis económica y energética, de ahí la importancia en establecer nuevas técnicas para asegurar el autoabastecimiento. Esta técnica, aparece enlazada a las guerras mundiales, cumpliendo la función de subsistencia y patriótica, de base a la economía de guerra y a los procesos de posguerra (Moran y Hernandez, 2011).

En el año 1956 en el Salvador, los señores Eduardo Montenegro y Jaime Chacón, director y subdirector de la extensión agrícola del Ministerio de agricultura y ganadería, guiaron campañas de huertos caseros, suministrando a la población que poseía terrenos cercados y disponibilidad de agua, un suministro de semillas de diferentes variedades de hortalizas, abonos y fertilizantes, los cuales habían sido financiados por el gobierno y Estados Unidos a través de la agencia internacional de Desarrollo (*Marco Teórico*, 1956).

Posteriormente, en el año 1961 se impulsó un programa llamado plan coordinado de Nutrición, el cual estuvo apoyado por el UNICEF (fondo de las naciones unidas para la infancia), la FAO (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación), la OMS (Organización mundial de la salud) y el Ministerio de agricultura, salud pública y educación. Este programa se implementó con el fin del aprendizaje de los niños y niñas en procesos de siembra y preparación de alimentos, donde se les dotó de herramientas, semillas, abono, insecticidas, fungicidas y materiales de cocina, este plan fue financiado por el UNICEF, prolongándose por un periodo de dos o tres años (*Marco Teórico*, 1956).

Por su parte, en Colombia a partir del año 1950 por motivos de violencia gran población campesina abandonó sus tierras y se asentó en la ciudad. Esta población traía consigo

procesos agrícolas, semillas y experiencia en cultivar la tierra, por lo cual se inició con el proceso de implementación de pequeñas huertas sobre sus solares, con el fin de abastecerse de alimentos saludables (Gómez, 2014). La ciudad pionera en este sistema agrícola es Bogotá, donde los proyectos de agricultura urbana son impulsados por universidades (Andes, Rosario, Minuto de Dios), el Sena, Corpoica y el Jardín Botánico (Hinestroza, 2018).

Durante el año 1980, el concepto agricultura urbana comenzó a aludirse en el mundo. La FAO puntualiza que “la agricultura urbana se define como pequeñas superficies (solares, huertos, terrazas, recipientes) situados dentro de la ciudad y destinados a la producción de cultivos para el consumo y venta” (2014, p. 10).

Este sistema agrícola, se ha instaurado como una práctica para producir alimento y contribuir con la seguridad alimentaria de los países. Los huertos urbanos han conseguido gran importancia y nuevas características que se relacionan con la educación ambiental, calidad de productos, seguridad alimentaria, mejora de la calidad de vida y la calidad ambiental. Es decir, que se constituye como una herramienta fundamental para alcanzar la soberanía alimentaria en cualquier región. Esto se debe a que se pueden implementar en espacios limitados a partir de un sistema orgánico, limpio y a bajos costos (Gómez, 2014). Según Garzón:

la agricultura urbana se especifica como: Sistema de producción de alimentos definida como la práctica agrícola que se realiza en espacios urbanos dentro de la ciudad o en los alrededores (agricultura urbana y periurbana), en zonas blandas (como antejardines, lotes) o en zonas duras (terrazas, patios), utilizando el potencial local como la fuerza de trabajo, el área disponible, el agua lluvia, los residuos sólidos, articulando conocimientos técnicos y saberes tradicionales, con el fin de promover la sostenibilidad ambiental y generar productos alimenticios limpios para el autoconsumo y comercialización, fortaleciendo el tejido social. (2001, p.11)

De este modo, la agricultura urbana brinda muchos beneficios entre los cuales es proveer una alimentación saludable, ahorro en la compra de alimentos, coadyuva en la conservación de especies nativas y la recuperación de hábitos sanos y tradicionales. Esta práctica proporciona una mejora en la calidad ambiental, puesto que se hace uso de materiales reutilizables, desechos orgánicos, compostaje y es libre de agroquímicos (Gómez, 2014).

Ahora bien, nace el concepto de agricultura ecológica la cual fomenta la producción sostenible de fibras y alimentos, desde un enfoque social, ambiental y económico. Este sistema busca potenciar la calidad de la agricultura y el medio ambiente en todos sus aspectos, ya que minimiza las necesidades de utilizar insumos externos. En el año 1998, Colombia participa en el mercado de producción agrícola sostenible y actualmente cuenta con 37 mil hectáreas de productos ecológicos (Espinosa, 2004). Así mismo, desde el 2004 el Jardín Botánico emprende un proyecto de agricultura urbana en 19 localidades de la ciudad, facilitando materiales básicos para la construcción de las huertas (Hinestroza, 2018).

Por ende las huertas ecológicas tienen el objetivo de adquirir ciudades más sostenibles, llevando a cabo procesos de compostaje, aumento de la biodiversidad y se constituyen como herramienta de identidad local al espacio público. Así mismo, se transforman en lugares de participación, donde se promueve valor de responsabilidad y apropiación del entorno. De esta forma, se apoya a la educación ambiental, a la seguridad alimentaria, al desarrollo local y a la creación de empresas sociales (Hinestroza, 2018) .

Por consiguiente, los huertos urbanos satisfacen las necesidades de ocio, entendimiento, participación e identidad individual como colectiva. Según Alonso Morán “los huertos conceden identidad a un espacio, convirtiéndolo en elemento de referencia, debido a su capacidad de embellecimiento del paisaje urbano, además pueden ser el escenario donde se comparten diferentes conocimientos, favoreciendo la comunicación e integración de las comunidades” (2009, p.17).

En otro orden de ideas, la agricultura urbana y por ende las huertas ecológicas mejoran la seguridad alimentaria, la cual consiste en asegurar que toda la población obtenga en todo momento el acceso a los alimentos básicos (Hinestroza, 2018).

Este concepto de Seguridad Alimentaria (SA) surge en los años 40 en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Agricultura y Alimentación, definida como la provisión de alimentos seguros para todos. Como se había expuesto anteriormente, tras la Segunda Guerra Mundial y por falta de disponibilidad de alimentos, se dio origen a la revolución verde, como estrategia para producir alimentos a gran escala. En ese sentido, se tecnifica la agricultura, ignorando el impacto ambiental causado por los agroquímicos, la maquinaria pesada y los

monocultivos. Principalmente, con alimentos como arroz, trigo y maíz, aprovechando al máximo el rendimiento de los cultivos. (Monroy, 2013, p.10)

La elaboración de alimentos para la seguridad alimentaria es asunto de la agenda internacional en la constante contienda contra el hambre, y durante los últimos años se ha incrementado su interés e importancia en la política internacional ante los desafíos sociales, ambientales y económicos que afrontan los agricultores para cubrir un acrecentamiento en la demanda de producción alimenticia, especialmente de un sector de la sociedad con óptimas condiciones económicas (Wossen et al., 2014). Según la FAO:

existe seguridad alimentaria cuando las personas en cualquier momento, tienen acceso físico y económico para la adquisición de alimento suficiente, seguro y nutritivo que les permite cubrir sus necesidades diarias y preferencias alimenticias para llevar una vida activa y saludable. Esta seguridad alimentaria puede evaluarse considerando la disponibilidad de alimento; la estabilidad en el aporte de alimento; el acceso a la comida y la utilización de alimento para tener un nivel de bienestar. (1996, p.18)

De igual forma, la FAO afirma que:

para lograr la seguridad alimentaria se propone como vía el desarrollo de una agricultura sustentable orientada hacia el establecimiento de sistemas alimentarios resilientes que mejoren la producción de alimentos en el hogar, enfrente la inseguridad alimentaria y logren un cierto grado de estabilidad en el aporte de comida. Además de generar excedentes que se convierten en reservas adicionales de alimento para el mercado; y que en condiciones favorables de precios, su comercialización brinda un ingreso económico adicional a la familia. (2006, p.18)

Por consiguiente, para consolidar un apropiado consumo de alimentos es necesario incrementar la producción para el autoconsumo, a la par que se generen excedentes que ayuden a mejorar el activo económico para la adquisición de alimentos que no fabrican las familias (Wossen et al., 2014).

De acuerdo con esto, La agricultura urbana fue identificada como estrategia para minimizar la inseguridad alimentaria y nutricional, puesto que incrementa la disponibilidad y acceso a los alimentos a través de metodologías limpias. Así mismo, contribuye a la sostenibilidad del medio ambiente, ya que intenta lograr la conservación de recursos naturales, promoviendo alianzas sociales a través del vínculo entre los cultivadores y los consumidores (Monroy, 2013).

La Agricultura Urbana puede ser una medida para mitigar la inseguridad alimentaria y nutricional, ya que favorece la disponibilidad de alimentos sanos y accesibles, la producción la consumen los productores o la comercializan, lo que interviene en el proceso alimentario con la transacción interna de alimentos y así mismo, en el acceso y el consumo de alimentos más frescos e inoos y, a su vez, se promueve un adecuado aprovechamiento biológico. (Monroy, 2013, p.10)

La agricultura urbana se puede llevar a cabo mediante la implementacion de huertas, ya que son metodos fundamentales para la optimizacion agricola, esto se debe a que integran gran variedad de cultivos y tecnicas de manejo. Y sus productos se dedican a suplir las necesidades de la poblacion, conforme a esto las personas cooperan en su autosuficiencia y la sustentabilidad de los hogares (Wossen et al., 2014).

La agricultura Urbana va ligada a la carta de la tierra, principio I del Respeto y cuidado de la comunidad de la vida, esto con el fin de preservar los frutos y la belleza de la tierra para las generaciones futuras, reconociendo que la libertad de acción de cada generación se encuentra condicionada por las necesidades de las mismas y que es necesario fomentar valores, tradiciones e instituciones, que apoyen la prosperidad a largo plazo, de las comunidades humanas y ecológicas de la tierra (UNESCO, 2000). Principio II de Integridad Ecológica, con el objetivo de proteger y restaurar la integridad de los sistemas ecologicos de la tierra, evitando daños hacia la protección ambiental y adoptando patrones de producción, consumo y reproducción, que salvaguarden las capacidades regenerativas de la tierra y el bienestar comunitario. Así mismo, integra el principio numero III de Justicia, social y económica, con el objetivo de erradicar la pobreza como imperativo etico, social y ambiental hacia una vida sostenible (UNESCO, 2000).

De igual forma, se integran los Objetivos de desarrollo sostenible, número dos de cero hambre para erradicar el hambre, logrando la seguridad alimentaria, mejorando la nutrición y promoviendo la agricultura sostenible. El objetivo número 11 de ciudades y comunidades sostenibles, logrando que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, resilientes y sostenibles y el Objetivo número 12 de Producción y consumo responsable, garantizando modalidades de consumo, producción sostenible y gestionando recursos naturales de manera más eficiente (PNUD, 2016a).

5.2 Marco Legal

Para la reglamentación de la educación ambiental en Colombia se enmarca el Código Nacional de los Recursos Naturales y Renovables y de protección del medio ambiente decretado en diciembre de 1974 (decreto 2811), el cual establece en el título II, parte III, las disposiciones de acuerdo con la Educación Ambiental en el Sector Formal. El código se reglamenta mediante el Decreto 1337 de 1978, integrando la educación ecológica y la preservación ambiental (Luque & Amengual, 2002).

Por su parte, la constitución Política de 1991, instituye parámetros legales que propician el trabajo de la educación ambiental, con el fin de lograr una conciencia más responsable con el manejo del medio ambiente. Dentro de los artículos establecidos en la constitución, para el medio ambiente y la educación ambiental se enmarca:

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formara al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, p.11)

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial

importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, p.14)

Artículo 88. La ley regulará las acciones populares para la protección de los derechos e intereses colectivos, relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y la salubridad pública, la moral administrativa, el ambiente, la libre competencia económica y otros de similar naturaleza que se definen en ella. (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, p.15)

Así mismo, se encuentra el documento CONPES, DMP 2541 DEPAC: Una Política Ambiental para Colombia (1991-94), en el cual se establece un diagnóstico de los recursos ambientales en Colombia y los lineamientos de la política (Departamento Nacional de Planeación, 1991). De igual forma, se toma la educación ambiental como una de los planes fundamentales para minimizar el deterioro ambiental, y enfatiza en una nueva concepción de la afinidad del ser humano con la naturaleza (Luque & Amengual, 2002).

Por otra parte, nace la ley 99 de 1993, “por la cual se crea el ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA” (Congreso de Colombia, 1993, p.1). Dentro de esta ley se adoptan programas, planes de estudio y propuestas en temas de Educación Ambiental.

De esta forma, nace la Política Nacional de Educación Ambiental SINA (2002), “con el fin de Promover la concertación, la planeación, la ejecución y la evaluación conjunta a nivel intersectorial e interinstitucional de planes, programas, proyectos y estrategias de Educación Ambiental formales, no formales e informales, a nivel nacional, regional y local” (Luque & Amengual, 2002, p.14).

Subsiguientemente, se crea la ley 1549 de 2012 por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental desde sus propósitos de instalación efectiva en el desarrollo territorial; a partir de la consolidación de estrategias y mecanismos de mayor impacto, en los ámbitos locales y nacionales, en materia de sostenibilidad del tema, en los escenarios intra, interinstitucionales e intersectoriales, del desarrollo nacional. Esto, en el marco de la construcción de una cultura ambiental para el país. (Gaviria et al., 2012, p.1)

Ahora bien, para hablar de la agricultura urbana (huertas ecológicas) se define que en Colombia no existe ninguna ley que regule y proteja los proyectos de agricultura urbana; no obstante, se encuentra el proyecto de ley 103 de 2012, por el cual se incentiva la agricultura urbana como estrategia para complementar la agricultura rural, que aporten en la mejora de la seguridad alimentaria, nutricional y la calidad de vida y salud de la población. De acuerdo con esto, se busca estructurar a nivel nacional y territorial los proyectos de agricultura urbana en la población, permitiendo a los municipios y distritos regular el sistema productivo y combatir la pobreza, desigualdad y el impacto ambiental (Horticultora, 2016).

Cabe resaltar que en Colombia se está manejando la Política Pública de Crecimiento Verde, como un enfoque político que promueve el cambio gradual en los modelos actuales de crecimiento, esto de acuerdo con el manejo y uso adecuado de los recursos Naturales, la Innovación e inversión en la promoción de industrias verdes y reconversión de industrias hacia los procesos sustentables, y se enfoca en la sostenibilidad del crecimiento económico. Esta Política se basa en los objetivos de desarrollo sostenible y dentro de las estrategias que han planteado, se encuentra la agroecología como una práctica ambiental que permite contribuir y conservar el medio ambiente y su biodiversidad.

De acuerdo con el presente trabajo se estableció el compostaje como práctica para generar abono, con el fin de contribuir en la mejora de la productividad de la siembra y gestionar los residuos orgánicos, por ello, se enmarca la siguiente normatividad:

- Política para la Gestión Integral de los Residuos. 1998. Ministerio del Medio Ambiente. Se definen los principios para la gestión integral de residuos sólidos y el aprovechamiento de los mismos, con el fin de minimizar la generación y disposición final para contribuir en el medio ambiente (Sepúlveda & Alvarado, 2013).
- Ley 142 de 1994 / Ley 632 de 2000. Se establecen los procesos para el aprovechamiento de los residuos (Sepúlveda & Alvarado, 2013).
- Guía Técnica Colombiana GTC 53-7. Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos (ICONTEC, 2006).
- Resolución 0754 de 2014- Actualización del Plan integral de residuos sólidos de Madrid Cundinamarca. Mediante la resolución se adopta la metodología para la formulación,

implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019).

5.3 Marco Geográfico

El proyecto se realiza en el conjunto cerrado Villas de Alcalá, dirección carrera 4 # 20—00, coordenadas 4.737186, -74,253760, Barrio los Ángeles del municipio de Madrid (ver Ilustración 1), localizado en el departamento de Cundinamarca sobre la cordillera oriental en el altiplano Cundiboyacense como se puede observar en la Ilustración 3. El casco urbano del municipio se encuentra a 2554 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), en el primer anillo metropolitano de Bogotá, exactamente a 28 Km de la ciudad, ver Ilustración 2(Gómez, 2012).

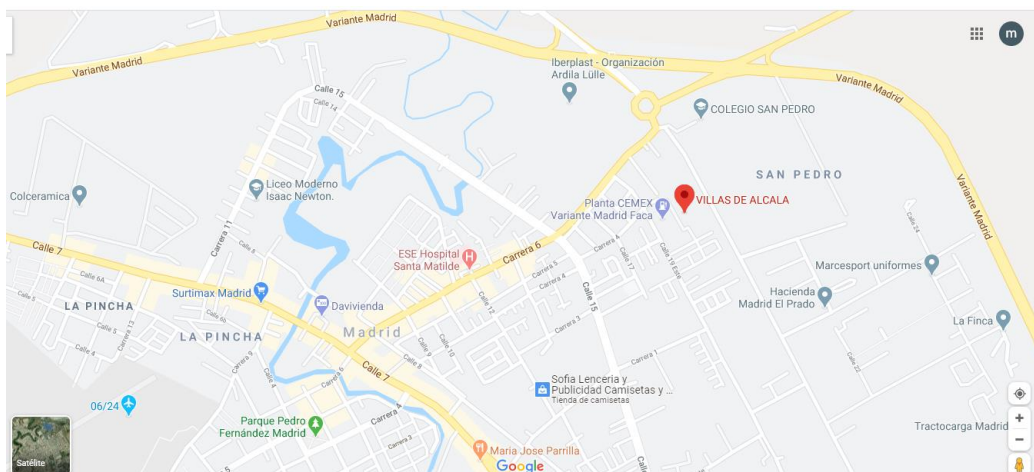


Ilustración 1. Ubicación geográfica del municipio del Conjunto Cerrado Villas de Alcalá.

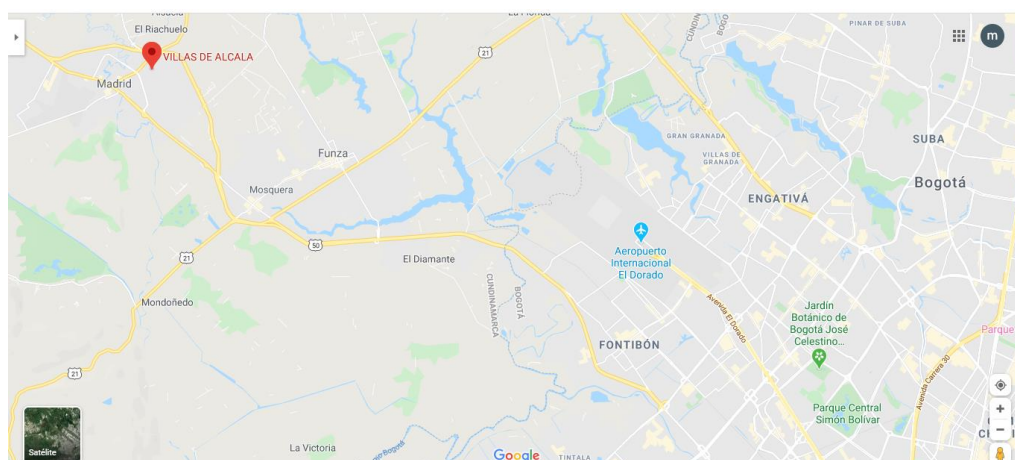


Ilustración 2. Ubicación geográfica del municipio de Madrid con respecto a la ciudad de Bogotá.

5.4 Marco Contextual

Según la estructura ambiental del Municipio de Madrid, existen ocho clases agrologicas de acuerdo con el uso y manejo del suelo, encontrándose bien definidas la clase 2 y la clase 3 dentro del mismo, siendo suelos aptos para amplia diversidad de cultivos transitorios y perennes, determinando que el municipio cuenta con un alto potencial para el desarrollo de uso agrícola. En la *Ilustración 4*, se muestra un mapa elaborado a partir del “Levantamiento Detallado de Suelos en las Áreas Planas de 14 Municipios de la Sabana de Bogotá”, realizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC en el año 2012 (Santamaria Urbanismo, 2018).

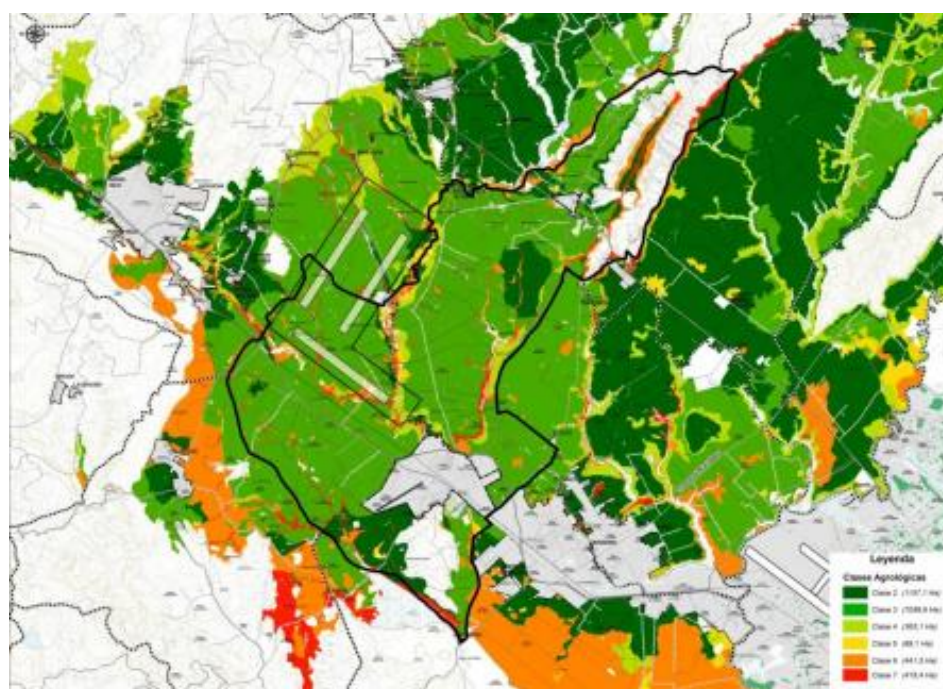


Ilustración 4. Mapa de clasificación agroecológica de la sabana de Bogotá. Fuente- IGAC.

De acuerdo con el uso agrícola de Madrid y la falta de agricultura sostenible se plantea la implementación de huertas urbanas, las cuales vienen establecidas en el marco del Plan de Desarrollo 2016-2020 “Buenos Vecinos Podemos” Acuerdo N° 005 de 2016, Eje 4 Madrid Eco-lógica, en el que se proponen programas de prevención y atención de desastres, Madrid verde y Eco-lógica, Madrid atractiva con espacios públicos, agua para la vida, Madrid Ciudad emergente, y agropecuaria. Donde se pretende brindar asistencia técnica al pequeño y mediano productor que le permita mejorar las buenas prácticas agropecuarias del sector, buscando fortalecer las capacidades para el trabajo, intercambio de saberes y de buenas prácticas agrícolas, fomentando

el apoyo de pequeños productores contribuyendo en avances de la implementación de la política departamental de seguridad alimentaria (Concejo Municipal de Madrid, 2016), así como generar un aprendizaje a la comunidad educativa, al adulto mayor, personas con discapacidad y en condiciones de vulnerabilidad. A partir de ello, se plantean unos objetivos y unas metas, las cuales están establecidas en la Tabla 1 y Tabla 2

Objetivos Propuestos:

- Brindar asistencia técnica al pequeño y mediano productor que le permita mejorar las buenas prácticas agropecuarias en el sector.
- La población usa y protege sosteniblemente el agua y los ecosistemas terrestres, los bosques, previene la deforestación, detiene la degradación de la tierra y la pérdida de la biodiversidad.
- La población conoce las implicaciones del cambio climático y las medidas de adaptación y mitigación propuestas por la administración.

Metas de Resultado

Tabla 1. Metas propuestas para el desarrollo de los programas de Madrid Ciudad Emergente, Ciudad Agropecuaria.

Meta resultado	Incrementar en 2,34% el número de beneficiarios de asistencia técnica agropecuaria
Indicador	# de asistencias técnicas
Línea base	2.785
Meta 2020	2.850
Responsable	Secretaria de Desarrollo económico y ambiente.

Fuente: (Concejo Municipal de Madrid, 2016).

Tabla 2. Metas propuestas para el desarrollo de los programas de Madrid verde y ecológica.

Meta resultado	Comunidad educativa de Madrid sensibilizada y con conocimientos en temas relacionados con cambio climático
Indicador	Población capacitada y sensibilizada
Línea base	0%
Meta 2020	100% de la población educativa del sector

	oficial
Responsable	Secretaria de Desarrollo económico y ambiente.

Fuente: (Concejo Municipal de Madrid, 2016).

- Realizar 80 capacitaciones y sensibilizaciones dirigidas a toda la comunidad del municipio.

Actividades propuestas:

- Implementar el programa de agricultura urbana, logrando que los productores adquieran capacidades técnicas, de liderazgo y asociación.
- Fortalecer las habilidades y capacidades de los productores en temas relacionados con buenas prácticas agrícolas, labranza mínima y renovación de praderas.
- Vida saludable con producción agropecuaria más limpia.
- Afianzar la cultura de la sostenibilidad con el manejo, valoración y cuidado responsable del agua, el reconocimiento y embellecimiento del río, educación ambiental, basura cero, adaptación al cambio climático con práctica ambiental en su entorno.

Conforme a lo anteriormente descrito, el municipio de Madrid Cundinamarca liderado por la Secretaria de Desarrollo Económico y social en acompañamiento del área de fomento agropecuario y ambiental, han llevado consigo un proyecto de agricultura urbana y rural con el fin de contribuir en el desarrollo de la seguridad alimentaria, producción sostenible y limpia con el medio ambiente. Este proyecto se estableció con el objetivo de enfrentar el cambio climático, prevenir y mitigar el riesgo en un territorio ordenado ambientalmente (Alcaldía de Madrid, 2017).

Según la Alcaldía Municipal se ha beneficiado alrededor de 618 personas que hoy conocen el manejo y el proceso de siembra, además, son pioneras en la creación de conciencia orgánica amigable con el medio ambiente. Por su parte, en el Hogar La Candelaria 40 adultos mayores han sembrado 1300 plantas y en el Huerto de la persona mayor, del Barrio San Luis, 60 personas participaron en la siembra de 4300 plantas, de las cuales se han cosechado alrededor de 5070 verduras como lechuga, acelga, brócoli, repollo, cebolla puerro y perejil. (Alcaldía de Madrid, 2017, p.1)

Las estrategias utilizadas dentro de este proceso, es trabajar con herramientas sostenibles que generan en la comunidad habilidades, capacidades y ventajas de acuerdo con la producción alimenticia saludable, libre de pesticidas, aportando de manera positiva a la preservación y cuidado del medio ambiente. (Alcaldía de Madrid, 2017, p.1)

El proyecto de huertas urbanas tiene como propósito incentivar la actividad agrícola local, fomentando la preservación del medio ambiente y generando conciencia de acuerdo con la forma de producir alimentos de forma orgánica y sin impacto negativo sobre el ecosistema. El proyecto estuvo dirigido a las instituciones educativas, jardines escolares, escuelas de primaria, hogares geriátricos, personas con discapacidad y fundaciones de población vulnerable. Dentro del procesos se incorporaron 21 huertas urbanas, sembrando hortalizas de corto ciclo como: lechuga, brócoli, espinaca, coliflor, acelga (amarilla, blanca, morada); además de plantas aromáticas como la yerbabuena y la manzanilla. El proceso se realizó en cajones productivos, huertos en el suelo y huertas hidropónicas, teniendo en cuenta factores de producción (Periódico El Campesino, 2018)

Ya que el proyecto solamente se estableció para un grupo selecto de personas, hace falta implementarlo en las zonas residenciales, contribuyendo en la minimización de impacto ambiental en el municipio y mejorando la seguridad alimentaria en gran parte del mismo. Según esto, este documento puede ser un guía para la elaboración de huertas ecológicas en zonas residenciales, ayudando a cumplir los ejes y programas propuestas dentro del plan de desarrollo y alcanzando los objetivos de desarrollo sostenible.

6. Diseño Metodológico

6.1 Tipo De Investigación

Investigación Acción Educativa.

Este tipo de investigación se puede considerar como un proceso reflexivo y activo, el cual está asociado dinámicamente con la investigación para la generación y adquisición del conocimiento, el cambio de las prácticas educativas y la formación docente, la cual demanda para su ejecución la participación comunitaria de actores educativos. De acuerdo con esto, la IAE promueve la transformación de la realidad a través de la acción manteniendo un arduo compromiso (Sosa, 2005).

La Investigación Acción Educativa interviene en problemáticas presentadas en actividades cotidianas y que pueden ser solucionadas a través de la misma práctica, un ejemplo de ello, puede ser la pobreza extrema, la crisis cultural, valores sociales, etc. Entonces, este tipo de problemáticas dentro de la IAE suelen llevar a la reflexión docente sobre sus propias prácticas, lo que garantiza la generación del conocimiento. El propósito de este tipo de investigación, está encaminado a la intervención de una situación educativa identificada como problema, a fin de garantizar la mejora de la calidad de la acción y contribuir en soluciones (Sosa, 2005).

La Investigación acción educativa tiene un gran vínculo entre la generación del conocimiento y la acción transformadora. Es decir, no se propone una relación lineal que va del conocimiento a la acción, que presenta a la teoría y a la reflexión como elementos separados de la práctica y que, además, la regulan, como es el caso de la investigación convencional. (Sosa, 2005, p. 20)

6.2 Enfoque Metodológico

El enfoque metodológico es el paso inicial a la forma en que se recogen los datos, la respectiva interpretación y análisis para la obtención de resultados. Dentro de este enfoque se integra el diseño del mismo instrumento (Cauas, 2005).

Enfoque Cualitativo.

La investigación cualitativa es aquella que usa exclusivamente información de tipo cualitativo y cuyo análisis está encaminado a obtener descripciones especificadas o

minuciosas de los fenómenos estudiados. “La mayoría de estas investigaciones pone el acento en la utilización práctica de la investigación” (Cauas, 2005, p.2).

Dentro de los métodos cualitativos se encuentran la intersubjetividad que tienen por objetivo captar los significados de las realidades sociales. El enfoque cualitativo se caracteriza por (Salgado, 2007):

- ❖ El reconocimiento de que el investigador requiere contextualizar los estudios y los puntos de vista de los participantes.
- ❖ El contexto cultural es muy importante, por ello se debe recolectar la información en los lugares donde las personas realizan las actividades habituales.
- ❖ La investigación debe ser útil para mejorar la forma en que vive la población.
- ❖ Se estudian conceptos, cuya esencia no solo se captura a través de las mediciones.

Este trabajo está realizado en base a la investigación acción como un diseño en el marco de la investigación cualitativa. Este tipo de investigación tiene como fin la resolución de problemas cotidianos e inmediatos, y la mejora de prácticas concretas, para este caso, la implementación de huertas tiene un tiempo de espera, desde la siembra hasta la cosecha dependiendo del fruto a obtener, es decir, se puede demorar la obtención del fruto o hortaliza de 3 a 4 meses y así nuevamente iniciar el nuevo ciclo. Conforme a ello, se puede aportar información que guía hacia la toma de decisiones para programas, actividades y procesos. Este tipo de investigación se basa en la población que vive la problemática, siendo los que van a recibir información específica hacia la resolución de la misma, la conducta de las personas está influida de forma fundamental por el entorno natural en el que habitan y la metodología cualitativa es la más óptima para el estudio de los entornos naturalistas (Salgado, 2007).

6.3 Desarrollo Metodológico

6.3.1 Fase de caracterización para la construcción de huertas.

Inicialmente se desarrolló el trabajo de investigación con la familia Rojas Martínez, especialmente con la jefe del hogar (señora Mónica) quien contribuyó con los recursos económicos para la compra de las semillas, las macetas jardineras y el sustrato. Para la

identificación de las semillas se evaluó la literatura con respecto a los cultivos que más se desarrollaban en Madrid Cundinamarca y se escogieron las semillas que mejor desarrollo y crecimiento pudieran tener. De acuerdo con esto, la señora se dirigió a Bogotá a comprar las semillas en la tienda Exiagrícola JD. Por su parte, para la compra de la tierra negra y la cascarilla de arroz se obtuvo de un vivero de Madrid Cundinamarca y para adquirir el abono, el acondicionador del suelo y las macetas jardineras, se obtuvo en una empresa de comercialización de artículos para el hogar y artículos en general.

Para la identificación de las áreas disponibles de acuerdo con la implementación de las huertas, la señora planteó sembrar las semillas en la zona comunal del bloque 8 y 9 del conjunto, con el fin de que las personas que quisieran participar en el proceso pudieran tener un acceso más fácil a este. Para invitar a las personas a participar en el proyecto, la señora tocó las puertas de algunas casas y se dirigió al parque del conjunto a hablar con las personas que se encontraban allí y hacer extensa la invitación. De acuerdo con esto, participaron 29 personas en todo el proceso, en un rango de edades entre los 3 años a los 70 años.

En cuanto a la siembra de las semillas, se realizó en 29 macetas jardineras plásticas, en 26 tarros de plástico vacíos y en 21 materas Kogui Pote, para un total de 76 elementos reutilizables. Por otra parte, se hizo uso de dos baldes de pintura limpios con sus respectivas tapas, a los cuales se les realizó huecos en el fondo, para efectuar el proceso de compostaje. Para ubicar las materas se tuvo en cuenta los lugares donde las plantas no llegarán a ser perturbadas por acción antrópica (humana), para ello se estableció la terraza de la casa 20 bloque 8, con el fin de mantenerles un cuidado especial y que pudieran desarrollarse en óptimas condiciones. Las plantas se ubicaron sobre una mesa y en algunas zonas del suelo, donde la radiación solar contribuía en su crecimiento y progreso. De igual forma, los tarros del compostaje se ubicaron en la terraza cerca a la canal. Para subir las materas a dicho lugar se realizó con la ayuda de la jefe del hogar y su hija.

6.3.2 Fase de Diseño e implementación

Se elaboró una presentación en Power Point con las especificaciones para realizar las huertas ecológicas, y una explicación de su importancia y beneficio para mejorar la seguridad

alimentaria de los países, así como herramienta de educación ambiental para generar un cambio de conciencia y respeto hacia el medio ambiente; mediante esta herramienta se proporcionó la información a la población que quiso participar en el proyecto. De igual forma, se realizaron folletos con un resumen de toda la información relevante de las Huertas (observar ANEXO B) y se entregó a cada uno de los asistentes.

En el proceso de la siembra de las semillas, se realizaron charlas para que las personas sembraran de la mejor manera y las plantas tuvieran un óptimo crecimiento. Al final de la jornada, se firmó una lista de asistencia con las personas que participaron en el proceso y se le suministró dulces a cada uno de ellos, ver ANEXO G.

Por su parte, para la elaboración de las huertas, inicialmente se escogió las especies para el cultivo, de acuerdo con el comportamiento a las heladas, fecha de siembra, días de cosecha, envase sugerido, como se puede observar en la Tabla 3.

Tabla 3. Cuadro Planificador pro huerta. Especies hortícolas aptas para el cultivo en Madrid Cundinamarca.

Especie	Comportamiento ante las heladas	Profundidad de las raíces (cm)	Tamaño final de la planta	Densidad de siembra(cm)	Espacio ocupado
Arveja	Resistente	50	Mediano	5 a 10	Poco
Cebolla	Resistente	45- 60	Pequeño	10 a 15	Poco
Espinaca	Resistente	45- 60	Pequeño	5 a 10	Poco
Perejil	Resistente	15	Pequeño	-	Poco

Especie	Tolera la sombra	Modalidad de siembra	Fecha de Siembra	Días de cosecha
Arveja	No	Siembra directa	Marzo-Agosto	120 a 150
Cebolla	No	Siembra directa	Febrero-abril	250 a 270
Espinaca	Si	Siembra directa	Febrero-junio	80 a 90
Perejil	Si	Siembra directa	Febrero-marzo septiembre-octubre	60 a 90

Fuente: (Schonwald & Pescio, 2015) (Sánchez, s.d.).

Respecto a los envases sugeridos, se escogieron macetas jardineras con perforaciones en la base, a los tarros de plástico se le realizaron las perforaciones y a los Kogui no fue necesario debido a su textura, lo anterior descrito se llevó a cabo con el fin de facilitar el drenaje de agua de riego,

para que no se produjera asfixia de las raíces de las plantas. De acuerdo con la profundidad de las raíces, tamaño final de la planta y tiempo de desarrollo se empleó un envase y técnica de cultivo determinado, como se puede observar en la Tabla 4.

Tabla 4. Envases sugeridos para las especies estipuladas y riego.

Especie	Envase Sugerido	Descripción	Riego
Espinaca	Macetas Jardineras	Se sembraron a poca profundidad	Frecuente y Regular
Arveja	Maceta Jardinera	Se utilizaron palos de balso puesto que son trepadoras	
Cebolla	Maceta Jardinera		Regular
Perejil	Macetas Jardineras	Se sembraron a poca profundidad	Frecuente y Regular

Fuente: (Schonwald & Pescio, 2015) (De la Vega, 2015).

Así mismo, se eligió el sustrato para aportarle los mejores nutrientes a las plantas y retener las cantidades necesarias de agua y drenaje de exceso de humedad, de acuerdo con esto, se hizo uso de 11 Kg de tierra negra, 3 Kg de abono orgánico, 1 Kg de cascarilla de arroz y 2 Kg de acondicionador de suelo. Este último se usó por recomendación de la familia Rojas.

La preparación del sustrato se realizó incorporando 3 partes de abono orgánico, con una parte de tierra negra, otra de cascarilla de arroz y una parte de acondicionador del suelo; posteriormente, se mezclaron obteniendo un sustrato homogéneo. Cuando se logró la textura, estuvo listo para incorporarse en los contenedores descritos, ver ANEXO C.

Conforme a las semillas estipuladas se realizó la siembra de forma directa (Esta forma de siembra consiste en colocar las semillas en el lugar donde permanecen hasta la cosecha) puesto que este tipo de especies no se adaptan al trasplante. Este proceso se efectuó de la siguiente manera:

- se rellenó con sustrato hasta el borde del envase
- se marcó el surco
- se hizo un hueco a la profundidad adecuada para colocar la semilla
- Se ubicó la semilla dependiendo de la profundidad y densidad de siembra. La profundidad de siembra se calculó a partir de las dimensiones de las semillas, siendo de dos a tres veces su tamaño. Como se muestra en la *Ilustración 5*

- Se tapó con sustrato y se hizo el riego.

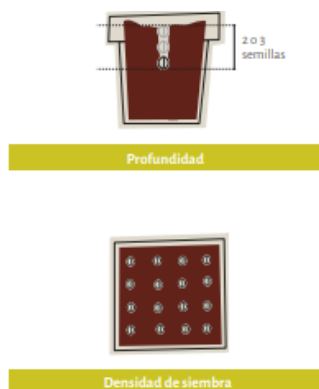


Ilustración 5. Profundidad de siembra de semillas.

El sistema de riego se realizó de forma manual y diariamente, puesto que el cultivo en este tipo de recipientes requiere un control más fino de la humedad del sustrato, el riego se realizó hasta que el drenaje inferior del envase comenzara a gotear. Este proceso se hizo con el apoyo de 7 personas, entre las cuales se encuentran 5 personas pertenecientes a la familia Rojas y dos amigos cercanos de la familia. En cuanto al proceso de la cosecha donde finaliza el proceso, se evidencia en las recomendaciones.

Con respecto al proceso de compostaje se recolecto materia orgánica proveniente de diferentes casas, Boñiga de vaca/ caballo (recomendada por la señora Mónica, la cual la recogió del parque Simón Bolívar de Bogotá y de un potrero de Madrid Cundinamarca, donde ubican algunas vacas) y lombrices californianas rojas, con el fin de mejorar el proceso. Las lombrices se obtuvieron gracias a la hermana de la señora Mónica, consiguiéndolas en la tienda llamada lombricompuesto JNC de Tenjo Cundinamarca, vereda Churuguaco Bajo. La técnica de lombricultura, se ejecutó debido a que las plantas requieren de suelo fértil para desarrollarse adecuadamente, por lo cual permite reponer los nutrientes extraídos y obtener cosechas sanas. Inicialmente, se realizó varias perforaciones en el fondo del envase para asegurar el drenaje. Posteriormente, se incorporó la materia orgánica triturada, la boñiga y se tapó el envase. Luego de dos semanas se agregó el núcleo de las lombrices y se colocó un segundo balde sobre el primero, realizando el mismo proceso anteriormente descrito. Todo este proceso fue llevado a cabo por la jefe del hogar.

El abono estuvo listo cuando no se pudo distinguir los materiales incorporados y las lombrices se multiplicaron. Finalmente, se agregó el abono a cada maceta jardinera.

La evolución y seguimiento del proceso se evidencio en los resultados de acuerdo con las semanas, actividades realizadas, datos de observación y algunas fotografías de los avances que tuvo el proceso hasta el final del ciclo de vida. De igual forma, para verificar la evolución de las huertas se realizó un continuo monitoreo y se estimó la opinión de las personas partícipes en la elaboración a partir de charlas, que permitieron conocer sus puntos de vista frente al desarrollo del proceso.

6.3.3 Fase de verificación

Para Valorar la implementación de las huertas ecológicas comunitarias en el conjunto residencial, se efectuó una encuesta virtual a través de Google Forms a la comunidad partícipe del proceso de investigación (ver ANEXO H), las cuales se validaron mediante gráficas pastel, donde se evaluó la frecuencia, la frecuencia relativa (h%) de los resultados y el ángulo, estas dos últimas se obtienen a través de una regla de tres.

Ecuaciones

Frecuencia- Cada cuanto se repiten los datos

Frecuencia Relativa - $h\% = (\text{Frecuencia} \div \text{promedio de los datos obtenidos}) \times 100$

Ángulo - $\theta = (360^\circ \times h\%) \div 100\%$

A partir de esto, se valora la efectividad de la implementación de huertas ecológicas comunitarias por parte de la comunidad.

7. Resultado y Discusión

7.1 Fase de caracterización para la construcción de huertas.

Para la identificación de los materiales y recursos necesarios para el proyecto fue fundamental conocer y estudiar sobre la agricultura urbana, el beneficio para mejorar la seguridad alimentaria de la población y los mejores métodos para implementar los huertos ecológicos dentro de los hogares. Conforme a ello, se evaluó acorde con la literatura las semillas que tenían un adecuado desarrollo y que de igual modo, fueran resistentes a la variabilidad climática que se vive actualmente. A partir de esto, se eligió una pequeña variedad de semillas, entre estas, la Arveja, la Cebolla Larga, la Cebolla Cabezona, el Perejil Liso, el Perejil Rizado y la Espinaca, ver ANEXO D.

Por otra parte, de acuerdo con la literatura se determinó que las semillas establecidas crecen mejor en macetas jardineras y se realiza de acuerdo a la siembra directa. De este modo, se hace uso de 76 envases, los cuales se llenan con sustrato orgánico, con fines de óptimo crecimiento. Como se describió anteriormente, se hizo uso de materas Kogui, ya que son desarrollados ecológicamente, están elaborados de fibra de coco y látex y diseñadas para descomponerse en el suelo y aportarle fertilidad; de igual forma, le proporcionan un buen desarrollo a las raíces de las plantas, observar *Ilustración 6*.

Del mismo modo, se hizo uso de tarros de plásticos y baldes de pintura vacíos guardados en casa, contribuyendo al medio ambiente puesto que no son llevados a la basura, ni a rellenos sanitarios, ocasionando que **No** se generen gran cantidad de residuos sólidos plásticos y se sobrepase la capacidad de carga de dichos rellenos. No se debe dejar de lado que este proyecto se basa en la contribución al cuidado del medio ambiente sin olvidar la seguridad alimentaria de la población, mejorando su calidad de vida.



Ilustración 6. Materiales utilizados en el proceso de las huertas.

En otro orden de ideas, se identificaron dos zonas disponibles, una para la siembra y otra para la ubicación final de las plantas. Durante la siembra de las semillas participo un grupo de 23 personas que residen en el Conjunto, cada uno de ellos sembró de a una planta. También, hicieron parte del proceso 5 personas de la familia Rojas y 1 Amigo en común (observar ANEXO C), los cuales sembraron entre 8 y 9 plantas cada uno, para una totalidad de 76 plantas sembradas.

Esta siembra se realizó en la zona comunal del bloque 8 y 9, frente a la casa número 20, la práctica se llevó a cabo en esta zona y no en otra, debido a que las demás áreas del conjunto se usan para recreación, deporte y vías de acceso al exterior del conjunto. Al finalizar la siembra, se usó la terraza de la casa 20 para ubicar las plantas, porque la familia Rojas le brinda diariamente el cuidado especial que merecen y estuvieron pendientes de su evolución. Ver ANEXO C y ANEXO D.

7.2 Fase de diseño e implementación

De acuerdo con lo estipulado en la metodología, se realizaron diapositivas y folletos (Observar ANEXO A y ANEXO B) que sirvieron de apoyo para informar e instruir a la población con respecto a la agricultura urbana, los procesos de siembra, la educación

ambiental y la seguridad alimentaria. Esto se realizó con el propósito de que las personas conocieran una nueva práctica que minimizara el impacto ambiental y mejoraran su calidad de vida y ambiental dentro del territorio. A partir de ello, se evidenció un apoyo significativo de las personas y una capacidad de aprendizaje e interés por realizar este proyecto. Principalmente, se le proporcionó la información a la familia Rojas, con el fin de promover las charlas a la hora de la siembra con la población participe del conjunto. A la población se le entregó los folletos y en el momento de la siembra se le explicó el proceso y su importancia de mejoramiento de la calidad de vida y ambiental de la población en general.

Para demostrar la evolución de las huertas y seguir informando a la población frente al proceso, se realizaron charlas didácticas virtuales a partir de la aplicación zoom (observar ANEXO D y ANEXO E), mostrando las diapositivas, el proceso de siembra, compostaje y su evolución a lo largo del tiempo. De igual manera, las charlas se estipularon con el fin de conocer el punto de vista de las personas.

Por otra parte, la señora Natalia Martínez y su esposo, familiares de la señora Mónica realizaron un blog llamado Cultiva Tu Hogar, en el que se evidencia todo el proceso llevado a cabo, este está organizado por módulos, estipulando diferente temática con respecto a la agricultura urbana, fotografías del proceso y así mismo, se establece un espacio para que la población pueda participar escribiendo comentarios referente al proceso y su opinión de las huertas; dentro de cada módulo se realizaron videos introductorios con el fin de invitar a la población hacer parte del blog. Este Blog se puede evidenciar en el ANEXO F.

Implementación y Evolución de las huertas

Durante la semana 1, se realizó la preparación del sustrato con el fin de proporcionarle a las plantas un suelo que contribuya a un mejor desarrollo; cuando estuvo listo el sustrato se sembraron 15 macetas de arveja (4 semillas c/u), 24 macetas de espinaca, 18 macetas de cebolla larga, 11 de cebolla cabezona, 5 macetas de perejil liso y 3 macetas de

perejil rizado. En esta misma semana, se realizó la recolección de la materia orgánica incorporándose en los baldes, se ubicó en la terraza con el fin de que los residuos líquidos provenientes de la descomposición de la M.O no produjeran olores fuertes dentro de la casa y fuera más fácil el proceso de limpieza de la zona. Así mismo, se incorporó la boñiga de vaca y caballo, ya que la disposición del estiércol de ganadería no intensiva, posibilita y el facilita el abono orgánico.

Durante la semana 2, se evidencio un crecimiento de 1 a 8 cm de la arveja, brotando todas las semillas plantadas, la espinaca tuvo crecimiento entre 1 a 3cm brotando solamente cinco plantas de las 24 sembradas. Por su parte, la cebolla larga tuvo un crecimiento entre 0.3 a 2cm, para esta época brotaron 17 plantas de las 18 sembradas. Del mismo modo, la cebolla cabezona tuvo un crecimiento entre 0,1 a 3cm, brotando las 11 plantas sembradas. La evolución del perejil estuvo un poco más demorada, evidenciándose para el perejil liso un crecimiento de 0,3 cm brotando tres de las cinco sembradas, y para el perejil rizado solamente broto una de las tres sembradas.

Para esta misma semana, se hace seguimiento del proceso degradativo de la materia orgánica determinándose que hay descomposición y hongo sobre la misma, hay un cambio de color y presencia de un olor fuerte, un poco desagradable. De igual forma, debido a las perforaciones realizadas en el fondo del envase se puede observar que salen residuos líquidos de color amarillo y rojo sobre el suelo, a los cuales se les realiza la debida limpieza con jabón y cloro para evitar la acumulación de moscas en la zona. Al finalizar la semana, se agrega el núcleo de lombrices de tierra con el fin de mejorar el proceso de compostaje y acelerar el proceso, generando humus de lombriz.

En la semana 4 se colocan palos de balsa a todas plantas de arveja debido a que han tenido un crecimiento rápido y son trepadoras. De igual forma, se mantuvo un riego manual constante, con el objetivo de mantener las plantas con una adecuada humedad. Durante las siguientes semanas, se mantiene el mismo proceso de riego, pero no se toma ningún dato de evolución.

Para la semana 8, se vuelve a verificar el crecimiento de las plantas denotando para la arveja un crecimiento entre 30 a 38 cm, para la cebolla cabezona de 9 a 16 cm e igualmente para la cebolla larga, con la diferencia que no ha crecido una planta de las 18 sembradas. De igual forma, la espinaca tuvo un crecimiento entre 2 a 5 cm y de las 24 sembradas solamente seis han presentado evolución (Observar ANEXO D). El perejil tuvo un crecimiento de 4 cm, brotando para el perejil liso 4 de las cinco sembradas y para el perejil rizado 1 de las tres sembradas. En este periodo de tiempo, también se revisó la evolución del compostaje dando cuenta de que ya no se podía diferenciar la materia orgánica, que ya no generaba residuos líquidos, no presentaba olor fuerte y las lombrices aumentaron su tamaño, observar ANEXO D.

El seguimiento se tomó periódicamente con el fin de evidenciar más resultados durante las semanas. Para la semana 11 la arveja obtuvo fruto como se puede observar en la *Ilustración 7*, de igual forma, se evidencio que la vaina de unos estaba más grande que otros. El tamaño de la planta se encontró en 95 cm. Por su parte, la cebolla cabezona tenía un tamaño de 23 cm y la cebolla larga un tamaño de 19 cm. Para el perejil y la espinaca se encontraron igual que durante la semana 8. El riego igual siguió constante y frecuente.

Para esta semana 11 se agregó el compostaje o humus de lombriz a todas las plantas. Este humus tenía un color negro, las lombrices ya habían tomado toda la materia orgánica y generaba un olor a tierra mojada. Inicialmente, se retiraron las lombrices para iniciar nuevamente el compost y luego se agregó el humus. Este abono es un abono joven con gran cantidad de nutrientes que le puede aportar a la planta.



Ilustración 7. Fruto o Vaina de la arveja.

En la semana número 12, la señora Mónica decidió sembrar semillas de mostaza en las materas que aún no habían germinado. Para la semana número 14, estas semillas ya habían brotado (observar la *Ilustración 8*). Por otra parte, se agregó nuevamente residuos orgánicos a los tarros de compostaje, para que las lombrices iniciaran de nuevo su ciclo de producción de humus de lombriz. Las demás plantas han tenido un crecimiento mayor, pero todavía se debe esperar un tiempo para su cosecha, en cuanto a la arveja ya se puede retirar la vaina y usar el fruto para alimento o comercialización (Observar *Ilustración 9*).



Ilustración 8. Planta de Mostaza.



Ilustración 9. Cosecha de la arveja sembrada en el Huerto Ecológico.

Por otro lado, para el reconocimiento de la opinión pública frente al proceso realizado se llevó a cabo la presentación de información, charlas y un blog virtual, anteriormente descritos, donde las personas se expresaron hablando de “la confianza en este proceso, porque se han podido dar cuenta que el fruto de la planta se reprodujo, que hubo germinación y que es muy bueno para la especie humana, siendo más higiénico y productivo, las personas dicen que seguirían implementando las huertas con más variedad

de productos, porque son alimentos nutritivos y ecológicos y no hacen daño a la sociedad” J. Rojas (comunicación personal, 14 de abril de 2020).

Otro comentario realizado es que las huertas son “un buen proceso ambiental, ya que en esta época de cuarentena hay muchas familias que no tienen los recursos para comprar algunos alimentos y que si se realiza en varios hogares podrían alcanzar su alimentación sin tener que recurrir a otros lugares y sin exponer su salud a efectos negativos, por su parte, he visto el proceso de las huertas de villas de Alcalá y han tenido un buen crecimiento las plantas” A. Rojas (comunicación personal, 14 de abril de 2020).

Otro apunte dice que “las huertas ecológicas son muy buenas, si las personas fueran más precavidas, no hubiese tanta hambre. No hay necesidad de parcelas, si cada persona siembra cosas diferentes en cada vivienda, intercambiarían productos. Es necesario que se divulguen programas como las huertas, puesto que algunas personas son ajenas a este cultivo urbano, hay personas que quieren sembrar pero no tienen el conocimiento y ante todo los adultos mayores que no tenemos nada que hacer, queremos sembrar para poder comer. Por otro lado, debido a la información obtenida de las huertas se realizó humus líquido y se sembró pimentón en mi hogar (observar la *Ilustración 10*)” G. Domínguez (comunicación personal, 19 de abril de 2020)



Ilustración 10. Humus Líquido en la casa de la señora Graciela.

7.3 Fase de Verificación

En la encuesta realizada a la comunidad participo un grupo de 20 personas, entre los rangos de edad de 14 a 18 años (15%), de 18 a 30 años (25%), de 31 a 45 años (35%), de 46 a 60 años (20 %) y mayores de 60 años (5 %), de los cuales 40% son hombres y 60% mujeres. A partir de ello, se verifica la valoración de la implementación de las huertas a través de las gráficas pastel, las cuales validan la información por medio de datos agrupados. A continuación, se evidencia la validación de los datos para efectuar las gráficas, cabe resaltar que para la obtención de los resultados plasmados en los diagramas pastel se realiza el mismo proceso (ver Tabla 5), pero para este caso solo se evidenciara los datos de una pregunta.

1. ¿Estaba informado/(a) sobre lo que es un huerto ecológico y su aporte en la seguridad alimentaria de la población?

$$h\% = (16 \div 20) \times 100 = 80$$

$$h\% = (4 \div 20) \times 100 = 20$$

$$\theta = (360^\circ \times 80) \div 100 = 288$$

$$\theta = (360^\circ \times 20) \div 100 = 72$$

Tabla 5. Recopilación de Datos de la encuesta para plasmarlo en Diagramas pastel.

X	Frecuencia	Frecuencia Relativa (h%)	Ángulo (θ)
Si	16	80	288
No	4	20	72
	20	100 %	

Fuente: Autor

Conforme a ello, se procede a realizar la gráfica pastel, la cual resume la información obtenida de cada pregunta (ver ANEXO I). Según esto, se determinó que el 80% de la población partícipe del proyecto estaba informado sobre los huertos ecológicos y el aporte a la seguridad alimentaria, mientras que el 20 % no conocía dicha práctica ambiental. Por su parte, el 55% de la población conocía la relación de las huertas con la educación ambiental y la contribución al medio ambiente, mientras que el 45% no la

conocía. Así mismo, el 94,4% de la comunidad comprendió la importancia de los huertos luego de la charla y entrega de folletos, mientras que el 5,6% no lo comprendió.

Por otro lado, el 57,9% de la población no había implementado huertos en su hogar, mientras que el 42,1% si había llevado a cabo la práctica. De acuerdo con esto, el 80% de las personas implementó la metodología expuesta en el presente proyecto, mientras que el 20% uso otra metodología. Del mismo modo, el 94,1% manifestaron que llevaría a cabo las huertas en sus hogares, mientras que el 5,9 % no lo realizaría.

Conforme a ello, se quiso evaluar la efectividad del proyecto de investigación, donde el 84,2% de las personas manifestaron que se había realizado muy bien, mientras que el 15,8% expresaron que bien. De igual forma, el 100% indicó que el proceso de la siembra evoluciono rápidamente, que recomendarían las huertas a otras personas y que están de acuerdo con los procesos de compostaje como un adecuado método de aprovechamiento de residuos orgánicos. Finalmente, la población manifestó que les gustaría recibir información de los huertos y los beneficios del mismo a través del correo electrónico (42,1), de un blog virtual (36,8%) y de televisión (21,2%). Y estipulo sugerencias y felicitaciones respecto al proceso, observar ANEXO I.

8. Conclusiones

La implementación de huertas urbanas a través de la educación ambiental es un proceso encaminado al aprendizaje del uso eficiente y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en los hogares, así como, una guía que permite un proceso de resocialización enfocado en una adecuada cultura ambiental dentro de la comunidad urbana, hacia la obtención de alimentos saludables. A partir de ello, se llevó a cabo la implementación de las huertas dentro del conjunto residencial Villas de Alcalá, la cual fue apoyada por un grupo de 29 personas, entre los rangos de edades de 3 a 70 años quienes sembraron entre 8 y 9 plantas en la zona comunal del conjunto.

De acuerdo con esto, el proyecto de investigación se relaciona con la educación ambiental porque permite las experiencias de aprendizaje a nivel informal en la población, usando medios informáticos como la aplicación zoom, permitiendo acercarse a la población interesada e informar sobre los procesos educativos de la agricultura urbana. De igual forma, se realizó un folleto con la información referente a la seguridad alimentaria, la educación ambiental y los huertos ecológicos, los cuales se entregaron a cada uno de los asistentes del proceso. Por otra parte, durante el transcurso del proyecto se realizó un blog llamado “Cultiva tu Hogar” en donde la comunidad podía participar de las clases ambientales y opinar de las huertas de manera virtual evidenciando un apoyo y compromiso significativo hacia la generación de un cambio de conciencia en toda la población.

Por otra parte, para validar la implementación de las huertas se realizó la encuesta virtual a través de google forms, resultando un apoyo de gran parte de la comunidad, donde el 94,4% expresaron que habían comprendido la importancia de los huertos ecológicos y el 94,1% llevaría a cabo la implementación dentro de sus hogares. Así mismo, el 84,2% manifestó que el proceso se había realizado muy bien y el 15,8 % bien. Finalmente, el 100% indico que las huertas evolucionaron rápidamente y que recomendarían el proceso a otras personas. Esto quiere decir, que la población considero el proyecto como una buena práctica que promueve la cultura ambiental en la comunidad y donde se pueden relacionar unos con otros, en beneficio del medio ambiente.

Cabe resaltar, que se pudo evidenciar el cambio de conciencia de la población participe del proyecto, se logró obtener una participación activa de todos los integrantes del proceso lo que permitió alcanzar los objetivos propuestos y generar un crecimiento personal, donde las personas demostraron su autonomía, su punto de vista y el interés en que el proyecto de investigación lograra sus fines. La población brindo sus conocimientos y permitió que se crearan vínculos sociales que anteriormente no se tenían, se lo logro un co-aprendizaje donde no solo el guía del proyecto aprendió, sino que todas las personas involucradas generaron un conocimiento.

9. Recomendaciones

Para finalizar el proceso de las huertas se recomienda realizar la cosecha de acuerdo con la Tabla 6:

Tabla 6. Técnicas de cosecha.

Espinaca	Se deben extraer las hojas grandes y las pequeñas se dejan hasta su óptimo crecimiento
Perejil	Se cortan a nivel del suelo
Cebolla	Se arranca la planta de raíz
Arveja	Se retira cuando tengan un color verde para mantener un consumo fresco. También se puede realizar cuando la planta ha finalizado con su ciclo vegetativo (se coloca amarillenta) desgranando fácilmente la vaina para grano seco.

Fuente: (Schonwald & Pescio, 2015).

Cabe resaltar que si se llegase a tener algún tipo de plaga o enfermedad el cultivo, se sugiere realizar un control biológico para minimizar dicho problema. En el ANEXO J, se evidencia un instructivo para el cultivo de la arveja que se puede tener en cuenta para el control de dichas plagas.

Se recomienda continuar con los procesos de agricultura urbana en la comunidad, ya que posibilitan la mejora de la calidad de vida donde residen, siendo necesario difundir la información obtenida en el presente proyecto para fomentar en otras comunidades el respeto al ambiente y contribuir con la generación de conocimiento de acuerdo con la educación ambiental.

Se recomienda visitar el blog virtual donde se puede visualizar las estrategias diseñadas, donde se explica los manejos para la obtención de una cosecha saludable. Igualmente, se recomienda participar de la encuesta virtual con el fin de obtener información referente al conocimiento que tienen las personas sobre ese tema. Así mismo, pueden participar dejando comentarios sobre la información que necesita que se les suministre.

Se recomienda que el gobierno municipal de Madrid integre en sus programas de agricultura urbana a la población de los conjuntos residenciales, con el fin de que puedan trabajar de la mano para obtener buenos resultados en cuanto a la mejora de la seguridad alimentaria y se cumplan

las metas propuestas dentro de los planes de desarrollo, trabajando de manera responsable y comprometida para alcanzar un desarrollo sostenible en la comunidad.

Es necesario que la comunidad se involucre más en los procesos ambientales, reconociendo las problemáticas de su territorio, así como la resocialización de las personas, para que se planteen o desarrollen proyectos de acuerdo a las necesidades de cada lugar, que garanticen la satisfacción de las necesidades y las alternativas de solución para una mejor calidad de vida.

Se requiere que la población mantenga un alto compromiso con la sociedad promoviendo el respeto al ambiente, inculcando adecuadas prácticas ambientales con el fin de que trasciendan a las futuras generaciones para poder vivir en armonía con los ecosistemas.

Se recomienda seguir inculcando los procesos de educación ambiental desde el hogar, que es la base principal para la formación de las personas, de igual manera, que se promuevan los vínculos de la comunidad con el territorio, que permitan la transformación de los malos hábitos a buenas prácticas que disminuyan la contaminación.

Se recomienda mantener un dialogo constante y tener en cuenta siempre la opinión de la comunidad, pues es ella que integra los procesos de educación ambiental y son los más interesados en la resolución de problemáticas que se puedan presentar en el lugar donde habitan.

10. Bibliografía

- Alcaldía de Madrid. (2017). *Programa Huertas urbanas*. <http://www.madrid-cundinamarca.gov.co/noticias/programa-huertas-urbanas>
- Alcaldia de Madrid, C. (2018). *Documento Tecnico de Soporte PBOT Madrid 2018*. 69. http://madridcundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/madridcundinamarca/content/files/000161/8040_02_aspectos-generales.pdf
- Alcaldia de Madrid Cundinamarca. (2018). *componente rural*. 162–216.
- Aponte, W. (2011). Urban morphology of Madrid, Cundinamarca. *Perspectiva Geográfica: Revista Del Programa de Estudios de Posgrado En Geografía*, 16(1), 211–232. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4040099&info=resumen&idioma=SPA>
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitucion politica de colombia 1991*. 108.
- Aulestia, Edgar & Capa, D. (2018). *Manual Técnico Para La Planificación, Diseño, Implementación y Manejo De Huertos Familiares Sostenibles*. March.
- Caldas, Felipe y Mejia, R. (2013). Entre la Agricultura Convencional y La Agroecología. El Caso De Las Prácticas De Manejo En Los Sistemas De Produccion Campesina Del Municipio De Silvana. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cauas, D. (2005). Definición de las variables , enfoque y tipo de investigación. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)*, 1–11. http://www.mecanicahn.com/personal/marcosmartinez/seminario1/los_pdf/l-VARIABLES.pdf
- Concejo Municipal de Madrid. (2016). *Plan de Desarrollo 2016-2020* (p. 93).
- Congreso de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993*.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Corpoinca, I. (2010). *Plan de manejo ambiental para el distrito de conservación de suelos de centro de investigación tibaitatá*

centro de referencia de manejo de suelos y aguas de la sabana de bogota en agricultura sostenible. <https://www.car.gov.co/index.php?idcategoria=52066&download=Y>

De la Vega, A. (2015). *Manual Huertos Sostenibles en Casa*.

Departamento Nacional de Planeación. (1991). *Una Política Ambiental para Colombia*.

Departamento Nacional de Planeacion - DNP. (2019). *PGIRS- Madrid Cundinamarca*. 329, 1–25.

Duncan, A. (1997). World Agriculture: Towards 2010. *Food Policy*, 22(1), 101–103. [https://doi.org/10.1016/s0306-9192\(97\)89951-4](https://doi.org/10.1016/s0306-9192(97)89951-4)

Enrique, S., Rivera, A., & Pinilla, M. (2015). Diagnóstico Socio-Ambiental Del Sector De La Agricultura Enfocado En La Producción De Arroz En La Vereda La Sierra En El Municipio De Lérida-Tolima, Colombia. *Boletín Semillas Ambientales*, 9(2), 37–40.

Espinosa, C. (2004). *Caracterizacion De La Produccion Ecologica En Colombia*. <http://repiica.iica.int/docs/B0041e/B0041e.pdf>

Food and Agriculture Organization. (2017). El Estado Mundial De La Agricultura y Alimentación. In *Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. <https://doi.org/0251-1371>

Gaviria, S., Rodriguez, J., Santos, J., Esguerra, J., Londoño, B., & Peñaloza, M. (2012). *Ley 1549 de 2012*. 2.

Gómez, A. (2012). *Plan De Emergencias Y Contingencias Municipio De Madrid (Cundinamarca)*. 166. <http://madrid-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/38663038373138323633616161343839/plec-2012-alcaldia.pdf>

Gómez, J. (2014). Agricultura Urbana En América Latina y Colombia: Perspectivas y Elementos Agronómicos Diferenciadores. *Cell*, 3(4), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2009.01.043>

González, M. (2005). Problemas y Dilemas De La Agricultura En El Mundo. *Udlap*, 31. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/gonzalez_m_pi/capitulo1.pdf

- Hinestroza, N. (2018). *Huertos Familiares Ecológicos como Estrategia Para Fortelecer La Sustentabilidad, La Soberanía Alimentaria y La Justicia Ambiental de un Asentamiento Humano De Desarrollo Incompleto en Santiago De Cali: El Caso De Los Samanes Del Cauca*. 2, 227–249.
- Horticultora. (2016). *La Agricultura Urbana en Colombia. | El Huerto en la Ciudad*. <https://elhuertoenlaciudad.wordpress.com/2016/07/14/la-agricultura-urbana-en-colombia/>
- ICONTEC. (2006). *GTC 53-7 Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos*. 571, 1–29.
- Luque, A., & Amengual, B. (2002). Política Nacional De Educacion Ambiental Sina. *Política Nacional de Educación Ambiental SINA*, 1–30.
- Marco Teórico*. (1956). 6–73.
- Ministerio de Agricultura. (2014). Agricultura familiar y Huertos Urbanos. *Ambienta*, 107, 200.
- Monroy, K. (2013). Agricultura Urbana Como Alternativa De Seguridad Alimentaria y Nutricional. Familias de la UPZ Marruecos, Localidad Rafael Uribe Uribe, Bogotá. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Moran, Alonso y Hernandez, A. (2011). Programas De Agricultura Urbana Ecológica. *Universidad Politécnica de Madrid (UPM)*. http://oa.upm.es/12201/1/INVE_MEM_2011_96634.pdf
- Periódico El Campesino. (2018). *Huertas urbanas en Madrid, Cundinamarca: integrando el campo a la ciudad*. <https://www.elcampesino.co/huertas-urbanas-en-madrid-cundinamarca-integrando-el-campo-a-la-ciudad/>
- PNUD. (2016a). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*.
- PNUD. (2016b). *Objetivos de Desarrollo*. <http://www.humanumcolombia.org/wp-content/uploads/2016/01/ODS-Colombia.compressed.pdf>

- Salgado, A. (2007). Investigación Cualitativa: Diseños, Evaluación Del Rigor Metodológico Y Retos. *Liberabit*, 13(1729–4827), 1–8.
- Sánchez, S. (n.d.). *Cuaderno de la huerta ecológica Eco-cultura, dinamización hacia la producción ecológica*.
- Santamaria Urbanismo. (2018). Estructura ambiental. *Documento Técnico de Soporte Al Plan Básico de Ordenamiento Teritorial de Madrid*, 70–96.
- Schonwald, J., & Pescio, F. (2015). *Mi casa, mi huerta: técnicas de agricultura urbana*.
- Sepúlveda, L. A., & Alvarado, J. A. (2013). *Manual de compostaje doméstico. Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos a través de sistemas de compostaje y lombricultura en el Valle de Aburrá*.
<http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/Cartillas/Manual Compostaje.pdf>
- Sicard, Enrique y Rodríguez, L. (2007). Ciencia, Tecnología y Ambiente En La Agricultura Colombiana. In *Cuadernos Tierra y Justicia* (Issue 4).
- Sicard, T. (2010). Relaciones Agricultura – Ambiente En La Degradacion De Tierras En Colombia. 2, 3–16.
- Sosa, J. R. (2005). *La Investigación Acción Educativa ¿Qué es? ¿Cómo se hace?* (J. Sosa (Ed.); DOXA, pp. 1–23).
- UNESCO. (2000). *La Carta De La Tierra*. <https://cartadelatierra.org/acerca-cti/faqs/#ec7>
- Wossen, T., Berger, T., Sonnino, R., Lozano Torres, C., Schneider, S., Sherwood, S., Arce, A., Berti, P., Borja, R., Oyarzun, P., Bekkering, E., Sarukhán, J., Álvarez, P., Romero, L. E. Á., Miewald, C., Ostry, A., Hodgson, S., Melo, F. P. L., Arroyo-Rodríguez, V., ... Alayón Gamboa, J. A. e. d. (2014). El huerto familiar: un sistema socioecológico y biocultural para sustentar los modos de vida campesinos en Calakmul, México. In *Food Policy* (Vol. 36, Issue 3). <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.11.013>

11. Anexos

ANEXO A. Diapositivas utilizadas para la capacitación de Huertas Ecológicas, Seguridad Alimentaria y Educación Ambiental a la población del Conjunto Villas de Alcalá. Ir a <https://drive.google.com/file/d/1zNHYPo3Y61s81qVIFUkZECgT-GWKMqva/view?usp=sharing>

ANEXO B. Folleto entregado a la comunidad participe de la implementación de las Huertas Ecológicas.

<p>¿Cómo se realizan las Huertas Ecológicas?</p> <p>Materiales:</p> <p>Macetas jardineras, tierra negra, abono orgánico maduro, semillas, acondicionador del suelo, cascarilla de arroz.</p> <p>Sustrato:</p> <p>1 parte de tierra negra, 3 partes de abono orgánico, 1 parte de cascarilla de arroz</p> <p>Preparación:</p> <p>Mezclar las porciones anteriormente descritas hasta conseguir un sustrato homogéneo</p> <p>Siembra:</p> <p>Se rellena con sustrato hasta el borde del envase, se marca el surco, se hace un hueco a la profundidad adecuada, se ubica la semilla, se tapa con sustrato y se riega.</p>	<p>Compostaje</p> <p>Usar baldes de pintura con perforaciones en el fondo y con tapa, incorporar diariamente los residuos orgánicos, luego de las semanas se agregan lombrices y se coloca un segundo balde sobre el otro en las mismas condiciones.</p> <p style="text-align: center;">Compost casero</p>  <p>Riego</p> <p>Manual utilizando regadera.</p> <p>Cosecha</p> <p>Espinaca– extraer las hojas grandes</p> <p>Perejil– cortar a nivel del suelo</p> <p>Cebolla– arrancar de raíz</p> <p>Arveja– retirar cuando se encuentren de color y tamaño adecuado</p>	<p>IMPLEMENTACIÓN DE HUERTAS ECOLÓGICAS CASERAS MEDIANTE MATERIAL REUTILIZABLE EN EL CONJUNTO CERRADO VILLAS DE ALCALÁ DE MADRID</p> <p>Presentado por: María Paula Rojas Martínez</p> <p>Especialización en Educación Ambiental y Desarrollo de la Comunidad</p> <p>Universidad de Cundinamarca</p> 
<p>¿Qué son las Huertas Ecológicas?</p> <p>pequeñas superficies (solares, huertos, terrazas, recipientes) situados dentro de la ciudad y destinados a la producción de cultivos para el consumo y venta" (José, 2014, p. 10).</p> <p>se ha instaurado como una práctica para producir alimento y contribuir con la seguridad alimentaria de los países. se relacionan con la educación ambiental, calidad de productos, mejora de la calidad de vida y la calidad ambiental.</p> 	<p>¿Qué es la Seguridad Alimentaria?</p> <p>consiste en asegurar que toda la población obtenga en todo momento el acceso a los alimentos básicos (Nicolás, 2018). "Para obtener dicha seguridad, es fundamental considerar sus componentes, la disponibilidad, el acceso, el consumo, el aprovechamiento biológico, el componente transversal y la inocuidad de los alimentos" (Katherin, 2013, p.10).</p>  <p style="text-align: center;">TODAS LAS PERSONAS, TODO EL TIEMPO</p>	<p>¿Qué es la Educación Ambiental y su relación con las huertas ?</p> <p>Es un modo de ser, un modo de hacer, un modo de pensar, un modo de aprender, enseñar y de actuar, la cual tiene el propósito de lograr un ciudadano consciente de su derecho a tener una adecuada calidad ambiental.</p> <p>contribuye al desarrollo de la educación ambiental a través del trabajo diario, con tareas agrícolas y se potencia además el reciclaje orgánico para la obtención de abono, reduciendo así la producción de basura en casa.</p> 

ANEXO C. Fotografías de la implementación de las huertas ecológicas, procesos de compostaje y entrega de folletos. Ir a <https://photos.app.goo.gl/jrGtevHZLM1mEqRg7>

ANEXO D. Fotografías plantas sembradas y procesos de información a través de charlas virtuales. Ir a <https://photos.app.goo.gl/Lt1bmRD1NuFdxGyq6>

ANEXO E. Presentación de información de las huertas y charlas Virtuales. Ir a <https://youtu.be/OK7kTnBWgT0>

ANEXO F. Blog virtual donde se evidencia lo referente al proceso de las huertas. Ir a <https://cultivatuhogar.blogspot.com/>

ANEXO G. Listado de asistencia a una charla, entrega de folletos e implementación de huertas ecológicas. Ir a <https://drive.google.com/file/d/1P8WfLJjsp8N4ZZ9-079mkSpKYN8Ck9g-/view?usp=sharing>

ANEXO H. Encuesta de validación de la implementación de las huertas ecológicas comunitarias. Ir a https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe5DoYUCxgU-8cDvkUG7LHKkbNiQNrruNbFkme377pSPri7w/viewform?usp=sf_link

ANEXO I. Resultados de la encuesta realizada a la comunidad que participo en el proyecto de investigación de huertas ecológicas. Ir a https://docs.google.com/forms/d/1JWxSVBY9hIgtTk64AfYH4_Tk6P1-YFvtGpNuvYHueBU/edit?usp=sharing

ANEXO J. Instructivo técnico de la Arveja - control de plagas y enfermedades. Ir a <https://drive.google.com/file/d/1NtxaBD3cT-96wsqnOClumL1GOinHYm6D/view?usp=sharing>