



**CRITERIOS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES PARA LA VIVIENDA SOCIAL RURAL
PRODUCTIVA EN EL HORMIGUERO - CALI**

PAOLA ANDREA VILLARREAL CEBALLOS

VÍCTOR HUGO RUIZ AGUDELO

Universidad Del Valle
Facultad de ingeniería, Escuela de los recursos naturales y del medio ambiente EIDENAR
Santiago de Cali, Colombia
2017

**CRITERIOS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES PARA LA VIVIENDA SOCIAL RURAL
PRODUCTIVA EN EL HORMIGUERO - CALI**

PAOLA ANDREA VILLARREAL CEBALLOS

VÍCTOR HUGO RUIZ AGUDELO

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero Agrícola

Director (a):

Arq. ADRIANA PATRICIA LOPEZ VALENCIA, PhD

Universidad Del Valle

Facultad de ingeniería, Escuela de los recursos naturales y del medio ambiente EIDENAR

Santiago de Cali, Colombia

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

Jurado

Jurado

Santiago de Cali, Junio del 2017

DEDICATORIA

Inicialmente deseo dedicarle este trabajo especial a todas las personas que siempre creyeron en mi capacidad, capacidad que tenemos todos, es grato saber la fuerza y determinación que poseemos cuando queremos alcanzar algo.

Víctor Hugo Ruiz A.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Paola Andrea Villarreal C.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a mis padres Gloria Inés Agudelo y Víctor Rodolfo Ruiz por el apoyo constante a lo largo de mi carrera y en esta la última instancia y permitirme alcanzar mi objetivo de ser un profesional.

Por último a nuestra asesora por el acompañamiento a través del trabajo realizado.

Víctor Hugo Ruiz A.

A Dios que siempre estuvo dándome la fuerza de seguir adelante día a día

A mis padres por su amor y apoyo constante.

A mi hermana que me acompañó y me brindó su apoyo incondicional.

A mis amigos por su compañía y vivencias compartidas.

A la Universidad del Valle por la excelente educación que imparte.

Paola Andrea Villarreal C.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	1
CAPITULO 1.....	3
INTRODUCCION	3
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS.....	10
1. Objetivo General	10
2. Objetivos Específicos	10
CAPITULO 2.....	11
MARCO CONTEXTUAL	11
MARCO TEÓRICO	16
1. Desarrollo Sostenible.....	16
2. Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible	17
2.1. Dimensión económica.....	18
2.2. Dimensión social.....	19
2.3. Dimensión ecológica	19
3. Agricultura Sostenible	20
4. Vivienda Rural.....	21
5. Vivienda Productiva	¡Error! Marcador no definido.
6. Agricultura tradicional.....	¡Error! Marcador no definido.
7. Buenas prácticas Agrícolas (BPA)	22
8. Seguridad alimentaria	24
9. Indicadores de Sostenibilidad	25
10. Demanda Hídrica	25
11. Textura del Suelo	26
CAPITULO 3.....	28
METODOLOGÍA	28
CAPITULO 4.....	30
FASE I	30
Encuestas.....	31
Entrevistas.....	36
FASE II.....	46
Construcción de árboles de problemas y de objetivos.....	46
Definición de indicadores	53
FASE III.....	59
Trabajo de campo.....	59
Aplicación del sistema de indicadores	73
CAPITULO 5.....	77
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	77
CAPITULO 6.....	79

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
Conclusiones	79
Recomendaciones	80
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	85

Lista de Tablas

Tabla 1. Formas de Vida Antiguas de la Comunidad del Corregimiento El Hormiguero	13
Tabla 2. Indicador ambiental 1: Utilización del recurso hídrico disponible	54
Tabla 3. Indicador ambiental 2: Integración de lo agrícola y lo pecuario	55
Tabla 4. Indicador económico 1: Optimización de los recursos disponibles en el medio	56
Tabla 5. Indicador económico 2: Capacidad para realizar actividad agrícola en los espacios disponibles	56
Tabla 6. Indicador social 1: Autosuficiencia alimentaria.....	57
Tabla 7. Indicador social 2: Integración familiar y social.....	58
Tabla 8. Modelo de gestión agrícola concertado con la comunidad	62
Tabla 9. Tabla de evaluación con los indicadores de sostenibilidad	73

Lista de Gráficos

Grafico 1. Dimensiones de la sostenibilidad	18
Grafico 2. Metodología.....	29
Grafico 3. Formas de agricultura realizadas en años pasados en el Corregimiento El Hormiguero	31
Grafico 4. ¿Se considera usted perteneciente a alguna comunidad Étnica?	33
Grafico 5. ¿Realiza algún tipo de actividad agrícola en su vivienda?	33
Grafico 6. Si su respuesta es "NO": ¿por qué?	34
Grafico 7. ¿Le gustaría desarrollar algún tipo de práctica agrícola en su vivienda?	35
Grafico 8. Si su respuesta es "SI": ¿Cuál?	35
Grafico 9. Árbol del problema del monocultivo de caña	47
Grafico 10. Árbol de problema (Izq.) y objetivos (Der.) de la disponibilidad del recurso hídrico ..	48
Grafico 11. Árbol de problema (Izq.) y objetivos (Der.) de la relación de lo agrícola con lo pecuario	49
Grafico 12. Árbol de problema (Izq.) y objetivos (Der.) de la utilización de la materia prima.....	50
Grafico 13. Árbol de problema (Izq.) y objetivos (Der.) de la rentabilidad de implementar prácticas agrícolas en el hogar	51
Grafico 14. Árbol del problema (Izq.) y objetivos (Der.) de la falta de espacio para implementación de actividades agrícolas en el hogar.....	52
Grafico 15. Árbol del problema (Izq. Y Cen.) Y objetivos (Der.) de la falta de interés de los jóvenes en el desarrollo de las actividades agrícolas del hogar.....	52
Grafico 16. Resultado de la evaluación de los indicadores de sostenibilidad en la parcela comunitaria	74
Grafico 17. Resultado de la evaluación de los indicadores de sostenibilidad del huerto en el hogar.	75
Grafico 18. Resultado de la evaluación de los indicadores de sostenibilidad de los recipientes aéreos	76
Grafico 19. Resultado de la evaluación de los indicadores de sostenibilidad de los recipientes en el suelo	76

Lista de Imágenes

Imagen 1. Ubicación de las viviendas entrevistadas e interesadas en la implementación de actividad agrícola	37
Imagen 2. Patio de la vivienda 370	38
Imagen 3. Segundo piso en construcción - Vivienda 370.....	38
Imagen 4. Planta de tomate - vivienda 329	39
Imagen 5. Plantación de zapallo (Izq.) y Plantación de Yuca (Der.) - Vivienda 325	40
Imagen 6. Árbol de papaya - Vivienda 325	40
Imagen 7. Planta de sábila (Izq.) y Planta de orégano (Der.) - Vivienda 321	41
Imagen 8. Planta de tomillo - Vivienda 311.....	42
Imagen 9. Plantas de sábila - Vivienda 292	42
Imagen 10. Árbol de guayaba (Izq.) y Planta de cimarrón (Der.) - Vivienda 115.....	44
Imagen 11. Plantación de plátano y maíz – Vivienda 89.....	45
Imagen 12. Plantación de frijol - Vivienda 89.....	45
Imagen 13. Espacio disponible para cultivar - vivienda 258	60
Imagen 14. Terreno disponible para cultivar – Parcela Comunitaria.	61
Imagen 15. Modelo de semilleros	69
Imagen 16. Recipientes aéreos	70
Imagen 17. Recipientes con germinación de cilantro.....	70
Imagen 18. Condiciones iniciales	71
Imagen 19. Recipientes reciclados.....	71
Imagen 20. Productos finales	72
Imagen 21. Lechuga (der.) y cilantro (Izq.)	72
Imagen 22. Pepino.....	72

RESUMEN

En este trabajo de investigación se presenta una caracterización y análisis de los cambios que ha sufrido la agricultura en uno de los corregimientos de Santiago de Cali, El Hormiguero, partiendo de una breve descripción de los contextos geográficos para conocer los orígenes del corregimiento, el cual solía tener una vocación agrícola a pequeña escala basada en el pancoger en sus primeros años (1940), pero ésta ha sido relegada a un segundo plano puesto que las condiciones del territorio han cambiado con el paso de los años, privilegiando usos más especializados y la extracción de arena, por lo que hoy en día la actividad agrícola de pequeña escala es vista como una tarea que no genera rentabilidad alguna, bajo estas condiciones se realiza una intervención en aras de mejorar la situación actual en el corregimiento del Hormiguero.

El presente proyecto es un trabajo de grado que busca rescatar la importancia de la ruralidad en nuestro país, teniendo en cuenta como principal fin la implementación del concepto de sostenibilidad a través de criterios agrícolas asociados a la vivienda social rural.

La metodología utilizada consistió en la elaboración de una tabla basada en revisiones bibliográficas donde se analizaron las condiciones del territorio antes y después de la construcción de la represa La Salvajina, la cual trajo consigo la extensión del monocultivo de la caña y la disminución en el tamaño de los predios de los pequeños agricultores, se logró contrastar dicha información con el estado actual del territorio y así elaborar un cuestionario para conocer intereses de la comunidad frente a la agricultura, de esta manera se generaron indicadores de sostenibilidad con los cuales se evaluaron las familias que hicieron parte de este proceso; esto con el fin de generar criterios agrícolas sostenibles y demostrar que la agricultura es parte importante para la comunidad desde varios aspectos como son la seguridad alimentaria, tradición (familiar), aprovechamiento del recurso hídrico, entre otros y así puedan ser implementados en las viviendas del Corregimiento del Hormiguero como alternativas productivas de base comunitaria.

Palabras clave

Sostenibilidad, indicadores de sostenibilidad, seguridad alimentaria, agricultura campesina, vivienda rural productiva.

Abstract

In this research work we present a characterization and analysis of the changes that have undergone the agriculture in one of the village of Santiago de Cali, El Hormiguero, starting from a brief description of the geographic contexts to know the origins of the village, which used to have an agriculture vocation on a small scaled based on the crops that are sown and collected for own consumption in its early years (1940).

This project is a degree work that seeks to rescue the importance of rurality in our country, taking into account as main purpose the implementation of the concept of sustainability trough criteria associated with rural social housing.

The methodology used consisted in the elaboration of a table based on a bibliographical reviews where the conditions of the territory were analyzed before and after the construction of the dam La Salvagina, which brought with it the extension of the monoculture of the sugar cane and the decrease in the size of smallholder farms; it was possible to contrast this information with the current state of the territory and thus to elaborate a questionnaire to know the interests of the community in front of the agriculture. Thus, sustainability indications were generated with which the families that were part of that price were evaluated; this in order to generate sustainable agricultural criteria and demonstrate that agriculture is an important part of the community from several aspects such as food security, tradition (familiar), use of water resources, among others and so can be implemented in homes of the village of El Hormiguero as productive alternatives of community base.

Keywords: Sustainability, Sustainability Indicators, Food security, Rural Agriculture, Productive Rural Housing

CAPITULO 1

INTRODUCCION

En los últimos cincuenta años la población colombiana ha quintuplicado su tamaño, sin embargo la población rural no ha crecido de manera sustancial y continua produciendo los alimentos para la totalidad de la población (48 millones). Esto quiere decir que mientras hace 50 años la relación entre productor y consumidor era de dos a uno, hoy en día es de uno a seis. Para el 2030 se puede prever que esta relación será de uno a diez. La producción agropecuaria se ha dado esencialmente por el aumento del área sembrada, con una desordenada ampliación de las fronteras agrícolas (Spijkers & Baribbi, 2011).

No hay mayores avances tecnológicos en cultivos alimenticios, con excepción de la producción del arroz y maíz (para la agro-industria de concentrados) y hay una inversión insuficiente y poco estratégica en ciencia y tecnología agrícola. En la realidad rural Colombiana la tierra ha sido símbolo y fuente de poder político y económico. Su uso solo parcialmente ha obedecido a principios de eficiencia y eficacia, como demuestra la presencia de grandes áreas de ganadería extensiva en tierras de vocación agrícola (Spijkers & Baribbi, 2011).

Hoy día la mayoría de las familias campesinas, vive en situación de pobreza y la tercera parte de ella de pobreza extrema. Se registra una alta informalidad en la posesión de sus predios y es limitado su acceso a crédito, tecnología moderna y a los servicios básicos de calidad (Spijkers & Baribbi, 2011). El incremento de la demanda de alimentos de la población colombiana (casi quintuplicada en 50 años) se ha resuelto principalmente aumentando la frontera agrícola, el pequeño productor agropecuario tiene un papel estratégico en la seguridad alimentaria del país. Es indispensable mejorar la productividad y contribuir a garantizar condiciones de eficiencia y eficacia de la pequeña y mediana agricultura. He aquí la importancia de la ruralidad en nuestro territorio (Spijkers & Baribbi, 2011).

El presente proyecto es un trabajo de grado que busca rescatar la importancia de la ruralidad en nuestro país, teniendo en cuenta como principal fin la implementación del concepto de sostenibilidad a través de criterios agrícolas asociados a la vivienda social rural, buscando que ésta sea vista como una forma de producción en el hogar, teniendo en cuenta las técnicas tradicionales y costumbres propias de la comunidad, generando un espacio de integración comunitaria desde el diseño mismo de las soluciones agrícolas, adaptadas al contexto y sobre todo consultadas-concertadas con la población a la que está dirigida la posible solución de vivienda.

Los datos como tablas, cuadros, árboles de problema que se presentan aquí, fueron obtenidos mediante encuestas y entrevistas realizadas a los habitantes del corregimiento El Hormiguero, las fuentes bibliográficas consultadas provienen de investigaciones realizadas por parte de diversos autores como Irene Vélez, Ana María Garrido, Paula Santacruz entre otros, al igual que literatura consultada en la Universidad Del Valle sede Meléndez, especialmente en la Biblioteca Mario Carvajal y en la del CINARA, esta bibliografía fue contrastada con la situación actual del corregimiento en relación a la agricultura.

Este trabajo presenta los siguientes capítulos:

- En el capítulo I presentamos la fase primera que contiene el análisis territorial y dela comunidad, éste para contrastar la actualidad agrícola en el corregimiento, en la parte agrícola, es decir, el tamaño de predios y uso del suelo, con lo que era en sus tiempos pasados y de esta manera comenzar con el proceso de elaboración de los criterios de sostenibilidad.
- En el Capítulo II se desarrolla la Fase II de este trabajo donde se identificaron los problemas principales del territorio en cuanto a la parte agrícola, en tres ámbitos muy importantes de la sostenibilidad como son el ambiental, el económico y el social, con el fin de identificar alternativas de solución frente a los conflictos evidenciados y posteriormente crear los criterios a partir de los cuales fueron evaluadas las familias involucradas en este proceso.
- En el Capítulo III se realizó el diseño participativo de los criterios de agricultura sostenible para la vivienda social rural en donde se trabajó con cada familia dependiendo de las condiciones de cada una y se dieron indicaciones según las calificaciones obtenidas a la hora de ser evaluados mediante los criterios de sostenibilidad.
- Capítulo IV Presenta los resultados y la discusión de resultados, en donde se caracterizó el territorio con base a los criterios mencionados en capítulos anteriores
- Capítulo V Conclusiones, a las cuales llegamos luego de analizar el territorio desde una perspectiva agrícola comparando al corregimiento en sus inicios con la actualidad para formular criterios agrícolas que sirvieran para evaluar la sostenibilidad.
- Recomendaciones

JUSTIFICACIÓN

“A pesar de que la agricultura campesina ha jugado un papel estratégico en el desarrollo de los países, ésta ha estado subordinada al progreso de los otros sectores de la economía. El patrón de desarrollo que han seguido las naciones ha llevado a que el sector agropecuario pierda progresivamente, participación en el producto interior bruto (PIB) total”. Paralelo a ello, la agricultura se ha ido alejando de la agenda pública (Perfetti, Balcázar, Hernández, & Leibovich, 2013), por lo cual el sector agropecuario ha venido perdiendo dinamismo en su crecimiento de largo plazo y muchos de los empleos que genera son informales y de baja calidad. Por ende, el ingreso de los pobladores del campo es, en general, precario, y los niveles de pobreza son elevados. (Leibovich & Estrada, 2009).

“En la actualidad, y de cara al futuro, el rol de la agricultura y, en general, de los recursos naturales asociados a su desarrollo, como el suelo, el agua y los bosques, está siendo revisado. Esto ha llevado a que la agricultura retorne a la agenda pública mundial. Por ende, el papel de esta actividad en el desarrollo de los países se ha renovado” (Perfetti et al., 2013), haciendo que el gobierno, el sector privado y asociaciones de productores reconozcan la importancia de la investigación agrícola en Colombia, y confíen en las instituciones de investigación para seguir mejorando la competitividad del sector, como ejemplo se tiene que en los últimos años se han generado pronósticos agroclimáticos para las principales zonas agrícolas del país; se conocen los factores de clima limitantes en la producción de maíz, arroz y frijol y que conducen a generar brechas productivas entre agricultores en once departamentos del país (Feijoo & Urrea, 2015).

Colombia tiene un importante potencial productivo el cual “aseguraría la demanda de alimentos del país y si se utilizan ventajas comparativas asociadas a su localización intertropical y ecuatorial, ganancias importantes vinculadas a la exportación de productos competitivos internacionalmente”. De esta manera, Colombia dispone de suficientes suelos y tierras que, mediante la planificación y el ordenamiento territorial, pueden consolidar la seguridad alimentaria de sus habitantes y producir, con creces, recursos para la nación (Malagón, 2002)

Una parte del sector rural colombiano se caracteriza por la baja calidad de vida de la mayoría de la población campesina, causada por la falta de disponibilidad de tierra debido a factores como el monopolio económico asociado al monocultivo (palma aceitera, banano, caña de azúcar, etc.), así mismo como el conflicto armado, el cual es uno de los principales impedimentos para que la gente regrese al campo, la falta de servicios básicos apropiados, educación y salud de calidad, infraestructuras, crédito, entre otros. La baja calidad de vida se expresa en los índices de Necesidades Básicas Insatisfechas, que expresados en porcentajes de la población, ha bajado entre 1985 y 2003 para la población colombiana total de 45 a 22

%, en la población urbana y de 32 a 16, y en la población rural de 72 a 37% (Spijkers & Baribbi, 2011).

Los pequeños productores juegan un rol predominante en la agricultura; los hogares de la economía campesina: (i) constituyen el 12% de los hogares de Colombia; (ii) representan la mayoría de los hogares en el sector agrícola; (iii) conforman el 90% de la mano de obra agrícola; (iv) cosechan la mitad de área sembrada en cultivos; y (v) tienen considerables partes de la ganadería - entre 12 y 40%-. Sin embargo la mayoría de los hogares rurales (65%) viven en condiciones de pobreza o en pobreza extrema (33%). Además, registran una alta informalidad en la posesión de sus predios y es limitado el acceso a fuentes de crédito y tecnología (Spijkers & Baribbi, 2011).

Además de la pobreza, la marginalidad y el cruce de intereses económicos y estratégicos, se añade la dinámica del conflicto armado y varios tipos de violencia que completan un panorama donde los habitantes de estos territorios campesinos han resultado víctimas de masacres, asesinatos, desapariciones forzadas, despojo de sus tierras, desplazamiento forzado y violencia sexual entre otros, teniendo en cuenta esta problemática se han planteado políticas como la titulación colectiva de tierras a comunidades negras e indígenas y la reciente política de Restitución de Tierras.

A través de la titulación colectiva de tierras a comunidades negras se garantiza la propiedad de las comunidades negras sobre las tierras ocupadas ancestralmente, que tienen el carácter de baldíos nacionales, con el fin de facilitar su adecuado asentamiento y desarrollo, de conformidad con sus prácticas tradicionales de producción y con lo ordenado en la ley 21 de 1991, la ley 70 de 1993 y el decreto 1745 de 1995 (INCODER, 2014).

Por otro lado, la restitución de tierras es el derecho que tienen las víctimas del conflicto interno armado colombiano, a que se les devuelva su predio cuando éste fue despojado o abandonado a causa del mismo. “La restitución no depende de si quien reclama tiene títulos o no. La ley de víctimas no solo busca devolver la tierra con su respectivo título de propiedad, sino también mejorar sus condiciones socioeconómicas para una vida más digna” (MINAGRICULTURA, 2013).

Teniendo en cuenta las políticas de titulación colectiva en suelo rural y la restitución de tierras por causa del conflicto armado interno, se puede decir que las nociones sobre la territorialidad y la ruralidad en Colombia han vuelto al primer plano de la discusión política y académica, siempre buscando una “reforma rural integral” apareciendo con mucha fuerza el papel de la economía campesina, familiar y comunitaria. Nos encontramos en un momento crucial para Colombia en el que el posconflicto es una gran oportunidad para construir una nueva arquitectura del desarrollo rural, un mejoramiento en la ruralidad nos presentaría una mejoría

en la productividad y competitividad y, por consiguiente, la generación de capital, derivada de las actividades agropecuarias (Medina, 2014).

Con el fin de contribuir con el desarrollo del sector rural, surgen los programas de vivienda de interés social rural los cuales son una estrategia creada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, como rector de la Política de Vivienda Rural Gobierno Nacional, para ejecutar el instrumento del Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social Rural – SFVISR con recursos del Presupuesto General de la Nación. A través del programa se otorgan Subsidios Familiares de Vivienda de Interés Social Rural para dos modalidades:

- **Construcción de vivienda nueva:** Esta modalidad le permite a un hogar beneficiario del subsidio, edificar una estructura habitacional.
- **Mejoramiento de vivienda y saneamiento básico en sitio propio en suelo rural:** El beneficiario del subsidio deberá superar unas o varias de las siguientes carencias o deficiencias en: saneamiento básico, cubierta, pisos en material inapropiado, existencia de hacinamiento crítico, lugar adecuado para la preparación de alimentos, muros no estructurales, redes eléctricas internas (Resolución 000225, 2016).

Los subsidios son otorgados por el Banco Agrario de Colombia S.A. en calidad de Entidad Otorgante y administradora de los subsidios, según Decreto 1071 de 2015 artículo 2.2.1.1.12. Para el año 1993 se tenía que el 53.65% de las viviendas presentaban este déficit habitacional; en un nuevo censo realizado en 2005 se registró una disminución llegando así a 36.21% en Colombia. “En Santiago de Cali el déficit cuantitativo de vivienda asciende a 109.142, a la vez que hay 27.462 unidades con déficit cualitativo” afirmó Oscar Pardo, director del Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Estos programas se componen de un aporte estatal en dinero o en especie, que se entrega por una sola vez al hogar beneficiario con el objeto de facilitar a la población rural, con altos índices de pobreza, una solución de vivienda digna. Para el efecto se tiene los siguientes conceptos sobre solución de vivienda de interés social rural:

Entidad Oferente: Las Entidades Oferentes pueden ser:

1. Las Entidades Territoriales.
2. Los Resguardos Indígenas legalmente constituidos.
3. Los Consejos Comunitarios de comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras legalmente reconocidos.
4. Las Entidades Gremiales del Sector Agropecuario, únicamente para los Programas de Desarrollo Rural.

5. Las Organizaciones Populares de Vivienda.

6. Las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que tengan dentro de su objeto social la promoción y desarrollo de vivienda de interés social.

7. Las demás personas jurídicas que tengan dentro de su objeto social la promoción y desarrollo de vivienda de interés social, que cumplan con los requisitos y condiciones establecidos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Como caso de estudio se ha seleccionado la comunidad del corregimiento El Hormiguero, el cual se encuentra ubicado al suroriente del municipio de Santiago de Cali, limitando al norte con el corregimiento de Navarro; y al noroccidente con las comunas 17 y 22 de la ciudad de Cali, según lo contemplado en el POT (Plan de Ordenamiento Territorial) el corregimiento de El Hormiguero está localizado sobre el área de reserva agrícola de la zona plana de la ciudad de Cali y el área de reserva forestal del río Cauca, con suelos potencialmente aptos para actividades agrícolas (Cali, 2008). Presenta una topografía plana, una altitud de 900 metros sobre el nivel de mar, un clima cálido y una temperatura media de 28°C. Su desarrollo gira en torno al río Cauca, una de las principales vertientes hidrográficas del país, actualmente en los alrededores de la localidad se encuentran cultivos de caña de azúcar altamente tecnificados y de propiedad del Ingenio del Cauca (Bastidas, 2001).

A pesar de estar en contacto con la ciudad por su proximidad geográfica, tienen una cultura que conserva rasgos de las tradiciones y costumbres de la región de Costa Pacífica, como la celebración de la fiesta de la Virgen de la Inmaculada Concepción, la oralidad, la tendencia a conformar familias extensas; a compartir la crianza de los hijos a partir de lazos de parentesco y compadrazgo, a conservar hábitos alimenticios, entre otros (Bastidas, 2001).

El Hormiguero tiene una extensión de 5.660,1 hectáreas donde se ubican las veredas: El Hormiguero (cabecera), Flamenco, Cascajal I, Cascajal II y Pizamos. Según el Censo de 2005, casi la totalidad de la población del Hormiguero es afro descendiente.

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi la definición de predio es “inmueble perteneciente a una persona natural o jurídica, o a una comunidad situado en un mismo municipio y no separado por otro predio público o privado”. De acuerdo a esto el corregimiento cuenta con 676 predios construidos, y representa el 9,3% del total de predios de los corregimientos con un avalúo de 77.057 millones. Con respecto a los lotes, el corregimiento tiene 734 lotes lo cual representa el 7,3% del total de lotes en todos los corregimientos. Por otro lado la vivienda es el lugar donde se llevan a cabo la gran mayoría de las actividades básicas de la vida diaria, es donde se duerme, se come, se guardan las pertenencias, y el lugar al que se regresa al final de la jornada. De acuerdo a esto El

Hormiguero está constituido por 1.088 viviendas, correspondiente al 10,5% del total de viviendas de los corregimientos.

Teniendo en cuenta la importancia de la ruralidad y las diferentes políticas que giran en torno a este sector, el fin del proyecto “**CRITERIOS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES PARA LA VIVIENDA SOCIAL RURAL PRODUCTIVA EN EL HORMIGUERO - CALI**”, es brindarle a éste territorio, que poco a poco se va formando a través de estas políticas que impulsan el regreso al campo, una opción para una mejor calidad de vida dentro de la vivienda de interés social rural o la vivienda ya existente, implementando estrategias para la vivienda rural productiva que cumpla con las características de sostenibilidad, para esto se acota el ejercicio, seleccionando como muestra de estudio, la comunidad del corregimiento El Hormiguero, contribuyendo de igual manera en la construcción teórica de lo que es la sostenibilidad atada a una vivienda productiva en el campo.

OBJETIVOS

1. Objetivo General

Incorporar criterios de agricultura sostenible aplicable a los modos de vida en la vivienda social rural en el corregimiento de El Hormiguero, como una forma alternativa de producción en el hogar, teniendo en cuenta las técnicas tradicionales y costumbres propias de la comunidad.

2. Objetivos Específicos

- Identificar y analizar las técnicas agrícolas tradicionales de la comunidad de El Hormiguero, estableciendo: cuáles permanecen y cuáles se han transformado o desaparecido a través del tiempo.
- Establecer criterios de sostenibilidad agrícola desde estándares técnicos, teniendo en cuenta las tres dimensiones de la sostenibilidad (Económico, social y ambiental).
- Diseñar de manera participativa un modelo agrícola de pequeña escala que pueda ser incorporado a la vivienda social rural de El Hormiguero a fin de hacerla productivamente sostenible.

CAPITULO 2

MARCO CONTEXTUAL

Lineamientos Base

Geografía

El Hormiguero es uno de los 15 corregimientos del municipio de Santiago de Cali. Está ubicado al suroriente, en la zona plana del valle geográfico del Rio Cauca. Limita al norte con el corregimiento de Navarro, al noroccidente con las comunas 17 y 22; por el oriente con el rio Cauca, por el suroccidente con el corregimiento de Pance y por el sur con el municipio de Jamundí.

Tiene una superficie de 570 km² y puede considerarse plano en toda su extensión, con una ligera pendiente (0.5 a 1%) que desciende suavemente hacia el rio Cauca: su altura promedio es de 1.000 metros sobre el nivel del mar, el corregimiento se encuentra conformado por las siguientes veredas y sectores: Veredas Cascajal, Morgan, El Hormiguero (cabecera), La Paila, Cauca Viejo y sector Valle del Lili.

Clima

Teniendo en cuenta los pisos térmicos existentes en el Valle del Cauca y las modificaciones realizadas por el IGAC, (1975) el clima del corregimiento El Hormiguero se clasifica dentro del piso térmico cálido-seco con una temperatura promedio de 24°C y unas precipitaciones alrededor de los 1.500 mm al año (IGAC y CVC, 2004).

Vientos

El corregimiento es atravesado durante el día y la noche por diferentes vientos. “Los del medio día que pasan en sentido Norte-sur; los de la tarde que soplan en sentido occidente-oriental, provenientes de los farallones de Cali; y los vientos de la noche que van en sentido sur-norte y se producen en el rio Cauca”

Hidrología

El corregimiento se encuentra ubicado sobre la cuenca del Rio Cauca la red hidrográfica está compuesta principalmente por cuerpos de agua superficiales y subterráneos, entre los cuales se encuentran:

- Rio cauca y sus humedales
- Rio Lili

- Río Jamundí
- Quebradas.
- Humedales (Madre vieja, Cauca seco)
- Lagunas (El Estero, Pascual, La Pailita, Marañón)
- Acuíferos Pance y Cauca

Suelo

Corresponden a unidades de suelo llamadas Conjuntos, que en este caso son los conjuntos Pance, Coque y La Barca.

- Conjunto Pance

La gran mayoría del área del corregimiento El Hormiguero se clasifica dentro de este conjunto, ya que se encuentra asentado en el valle geográfico, en la planicie inundable, cuyos suelos son aptos para la agricultura; en el antiguo Acuerdo 049 de 1964 se clasificaba al corregimiento como zona de suelos dedicados totalmente a la agricultura (Concejo Municipal de Cali, 1964).

- Conjunto Coque y la Barca

El corregimiento El Hormiguero se encuentra sobre la parte baja que comprende la llanura aluvial del río Cauca, en esta se encuentran unidades geomorfológicas bien definidas, como son: los diques y los bacines del río Cauca. Según POT 2010 “Los suelos son de texturas medianas a livianas, todos ellos tienen una alta fertilidad, la cual se limita parcialmente por las condiciones de drenaje superficiales”.

Cobertura y Uso de Tierra.

En el corregimiento se encuentran dos de los cuatro ecosistemas estratégicos que podemos observan en Santiago de Cali.

El Hormiguero por estar asentado en el Valle Geográfico comprende bosque seco tropical y humedales que en el total de la zona plana del Valle geográfico están entre las cotas 900 y 1.200 m.s.n.m.

Por otra parte el otro de los ecosistemas estratégicos del valle geográfico se compone por los humedales y madre viejas se encuentran cerca a la vía Cali-Jamundí, el zanjón el estero y las madre viejas de los corregimientos El Hormiguero y Navarro, donde se encuentra una buena parte de la oferta de flora y fauna silvestre de la región.

Uso del Suelo

En el corregimiento predomina el uso para agricultura con un gran predominio de la caña de azúcar, de igual forma hay usos institucionales, deportivos, recreativos, vivienda, asentamientos, veredas, vías primarias y secundarias.

Antecedentes

En esta primera etapa del trabajo se realizó una revisión bibliográfica con el fin de identificar las formas de vida que la comunidad del corregimiento El Hormiguero llevaban anteriormente, de acuerdo con esta revisión se decidió seleccionar dos categorías para comenzar a realizar el análisis, ya que eran los modelos de agricultura predominantes a lo largo de la historia del corregimiento, la agricultura de subsistencia anteriormente se orientaba a producir todo lo necesario para la supervivencia en grandes extensiones de suelo y del trabajo a productos para el autoconsumo, por otro lado la agricultura de mercado introdujo mejoras con nuevas tecnologías (maquinaria, técnicas, semillas, abonos, etc.) especialmente en el cultivo de caña de azúcar.

La información recopilada de esta revisión se almacena en la Tabla 1.

Tabla 1. Formas de Vida Antiguas de la Comunidad del Corregimiento El Hormiguero

Tipo de Agricultura	Modelo de Producción	Tipo de Cultivo	Productos	Práctica Agrícola	Factores de Éxito	Factores de Desaparición
Agricultura de Mercado	Grandes Haciendas	Cultivos de Gramíneas	Frijol Maíz soya Millo Arroz Girasol	Llamados “cultivos de pepas” se desarrollan en los años 1940-1990, fue la época dorada en la Gran Hacienda, el cultivo de arroz fue el de menor duración. Las labores principales que se realizaban en campo eran las de sembrar, cosechar, limpiar, regar y desyerbar. Estos productos eran sembrados en las épocas donde el corregimiento era no inundable enero-marzo y julio-septiembre, complementándolo con crianza de animales de corral.	- Trabajaba toda la familia. - Los trabajadores se rotaban por todas las haciendas. - No había discriminación por sexo ni edad en los trabajadores. - Los trabajadores y habitantes de la zona gozaban del beneficio de las “requisas”, donde ellos podían entrar al cultivo a recoger para su consumo lo que había dejado la trilladora. -diversificación de cultivos. -cultivos de pancoger	-1948-1960 construcciones de nuevos ingenios hacen que estas plantaciones comiencen a expandirse sobre cuerpos de agua - La llegada de nuevas tecnologías al sector agrícola para la producción de azúcar a gran escala.(Quintero, 2010) - la fumigación con pesticidas e insecticidas dañaron los terrenos y mataban algunos insectos encargados de esparcir semillas (Vélez & Varela, 2013) - la minería ilegal - canales, diques, drenajes y puentes en el cauce del río cauca

			Cacao	- Inicia con el siglo XX, en 1940 es considerado el cultivo que mayor fuente de ingresos generaba.(Garrido 2013) - Actividad en conjunto entre fincas	- Un solo árbol producía de 200 a 300 mazorcas. - Las mujeres se encargaban de descascarar el cacao. - Luker compraba gran parte de la cosecha a muy buenos precios.(Incoder 2013)	- En 1989 la plaga “escoba de bruja” acabó con la calidad del cultivo de cacao esto relatado por el habitante Hernán Caicedo,(Garrido, 2013) -Luker comenzó a importar materia prima desde Ecuador (Garrido, 2013) - En 1950 después de una inundación que duró más o menos 6 meses se perdieron las cosechas y la gente vendió sus terrenos. (Historia del Hormiguero 2013) -Cabecillas de Bandas delincuenciales compraban los terrenos para el narcotráfico.
Agricultura de Subsistencia	Finca Tradicional Campesina	Árboles Frutales	Aguacate Guama Guayabo Naranja Chontaduro Papaya Mango Limón Guanábana Zapote Madroño Mandarina Níspero Toronja Badea Anón Tomate Zapallo Corozo Mamey Pitaya Caimo Mamoncillo Carambolo Chirimoya	Estos cultivos se desarrollan a finales de los años 50, se clasifican dentro de la agricultura tropical sustentable y forman parte de la unidad básica de producción.(Garrido 2013)	- La diversidad de estos cultivos era muy abundante permitiendo una gran producción que se traduce en la posibilidad de cosechar en distintas épocas del año. - Asociación de cultivos y los policultivos - Reducen las necesidades de labranza y uso de maquinarias.	- Introducción de la agricultura a gran escala y su articulación con el mercado internacional, comenzaron los despidos de terrazgueros.(Garrido 2013) - Pérdida de sus tierras a través del sistema de préstamos, así como por el descuido en el monitoreo de los efectos de la agro-industria (Vélez & Varela, 2013). - Nuevas dimensiones de las casas pasaron de tener grandes hectáreas a ser aproximadamente de 100 metros en los cuales era muy difícil sembrar estos cultivos(Garrido 2013)
		Cultivos de Subsistencia	Yuca Remolacha Repollo Cebolla Cilantro Maíz Caña Frijol Soya Millo Lechuga cacao	Se desarrollaron en pequeñas parcelas ubicadas en lugares muy cercanos a la vivienda, eran por lo general cultivos de autoconsumo y se clasificaban dentro de la agricultura no intensiva y orgánica	- Fueron los cultivos de mayor rentabilidad puesto que daba para que las familias tomaran producto y así mismo para que vendieran en galerías de la ciudad de Cali - Se podía cultivar en la propia finca ya que había espacio suficiente para esto. - Se crearon nodos de interacción social y familiar, debido a que los integrantes de la familia y vecinos ayudaban con las labores de cuidado y mantenimiento.(Garrido, 2013)	- Fumigación aérea con herbicidas en terrenos cultivados con caña afectan fincas que colindan con estos.(Garrido,2013) - En 1986 con la construcción de la represa Salvajina, los humedales y las zonas inundables donde se ubican las fincas tradicionales se secaron y fueron invadidas por los cañicultores.

		Colinos	Plátano Banano Cachaco Guineo		- Constituyen parte fundamental de la dieta de los hormigueños. - Asociación de cultivos y los policultivos - Disminución de sol y preservación de agua	
			Café Pescado	se empezó a desarrollar en 1940	los meses en que era inundable el corregimiento Abril-Junio se aprovechaba que gracias a esto el suelo se autofertilizaba y en la madre vieja se podía ir a pescar	Construcción de la salvajina

Fuente: Elaboración propia, con base en revisión bibliográfica.

MARCO TEÓRICO

Teniendo en cuenta que este trabajo de grado analiza los cambios de un territorio, desde el punto de vista agrícola, involucrando aspectos de índole social, económico y ecológico, todo girando en torno a la sostenibilidad y con el fin de contribuir con el desarrollo del sector rural y poder dejar unas bases para el monitoreo de algunas características, se hace necesario exponer algunos parámetros los cuales servirán de ejes conceptuales durante el desarrollo del documento.

1. Desarrollo Sostenible

Para comenzar se presenta el concepto de desarrollo sostenible, el cual es la base de la cual parte nuestro trabajo, teniendo en cuenta que este entra en escena en 1987, a partir del informe Brundtland que lo definió como: “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 1987). Su importancia histórica se debe, a pesar de su escueta definición, que ha logrado un apoyo político unánime que lo convirtió en un referente universal para la formulación de políticas públicas eco-compatibles. (Pérez & Rojas, 2008)

Partiendo de la conceptualización sobre el desarrollo sustentable planteado por el informe Meadows, se puede decir que una sociedad sustentable utilizaría el crecimiento material como una herramienta y no como un objetivo final. Una sociedad sustentable aplicaría sus adquisiciones y su mejor conocimiento de los límites de la tierra para elegir solamente el tipo de crecimiento que sirviera en realidad a los objetivos sociales, económicos, ecológicos y entorno construido, reforzando la idea de desarrollo y, por ende, de la sustentabilidad. Una sociedad sustentable no mantendría las actuales condiciones de desigualdad en los ingresos y distribución de los recursos. Con certeza, lucharía contra la erradicación de la pobreza. Cualquier sociedad sustentable debe aportar seguridad y suficiencia material para todo (López, 2004).

El desarrollo sostenible para nuestro caso también puede ser entendido de manera global como el mantenimiento o el mejoramiento de las “condiciones de calidad” del sistema de interrelaciones sociedad-naturaleza (Pérez & Rojas, 2008), debido que lo que se quiere lograr a través de este trabajo es rescatar el sentido de la ruralidad en el territorio, donde la vocación agrícola con el paso de los años se ha ido deteriorando dentro de la comunidad, para que estas relaciones sean sostenibles, según Pérez y Rojas “se debe pretender sostener la base ecológica a través del respeto a las leyes de la naturaleza como condición para mejorar la calidad de vida de la sociedad, y de los mismos ecosistemas”.

El desarrollo sostenible en Latinoamérica se encuentra ligado con la reducción de la vulnerabilidad frente a los conflictos ambientales ante los cuales se ven expuestos los asentamientos humanos (A. López & López, 2012). Para poder lograr el desarrollo sostenible en Latinoamérica, se plantean tres objetivos fundamentales, el primero se trata de asegurar la existencia humana, lo cual implica la protección de la salud humana, la satisfacción de las necesidades básicas y la distribución justa del acceso a los recursos naturales; el segundo objetivo busca mantener el potencial productivo de la sociedad mediante el uso sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables, del medio ambiente como receptor de emisiones y el desarrollo sostenible del capital material, humano y de conocimiento; el último objetivo pretende mantener las opciones de desarrollo y actuación de la sociedad mediante la participación en procesos sociales de decisión e igualdad de oportunidades y la protección de la herencia y de la diversidad cultural (Moller, 2010).

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, planificar el desarrollo sostenible implica identificar las formas más adecuadas de utilizar los recursos naturales y servicios ambientales, de manera que se garantice su continua provisión para las actividades productivas, la estabilidad de los ecosistemas para que no ocurran fenómenos irreversibles, y la permanencia de una condiciones ambientales en niveles tolerables para proteger la salud humana (Pérez & Rojas, 2008), de acuerdo con esto se busca plantear un modelo de desarrollo sostenible en donde exista un equilibrio entre lo económico, lo social y lo ambiental, por lo cual son parámetros importantes a analizar a lo largo del trabajo. Nuestro país posee una gran riqueza ecológica que se ha deteriorado por la falta de gestión y control de los entes territoriales y autoridades ambientales. Aunque estamos despertando a la realidad, nos falta mucho para lograr un desarrollo equitativo y sostenible (Guardela & Barrios, 2006).

2. Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible

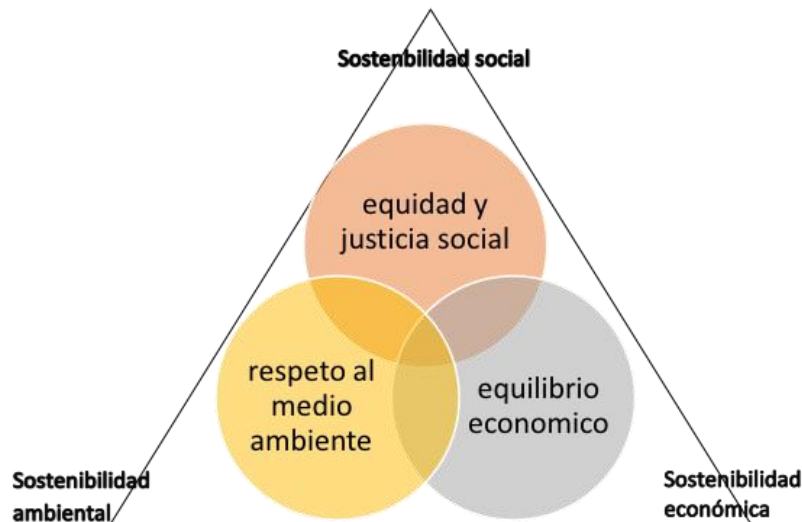
El desarrollo de este trabajo, está apoyado en la teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible puesto que como se menciona, el equilibrio de lo ambiental, social y económico, es la base más importante, sin embargo representa un problema, no solo local sino que también se extiende al ámbito mundial.

En el sistema económico tradicional la incompatibilidad entre crecimiento económico y equilibrio ecológico es evidente. Existen grandes problemas de degradación ambiental: contaminación del aire, del suelo y del agua, agotamiento de los recursos naturales renovables y no renovables, pérdida de diversidad biológica y deforestación, entre otros. (Artaraz, 2002)

Muchas de las interpretaciones de desarrollo sostenible coinciden en que, para llegar a ello, las políticas y acciones para lograr crecimiento económico deberán respetar el medio ambiente y además ser socialmente equitativas para alcanzar el crecimiento económico.

Este concepto de sostenibilidad puede ser gráficamente representado como se muestra en el Grafico 1.

Grafico 1. Dimensiones de la sostenibilidad



Fuente: Elaboración propia basado en revista ecosistemas Artaraz, M. 2002

2.1. Dimensión económica

La crisis económica internacional de 1973 puso en duda por un lado, el modelo económico de crecimiento, que consideraba que la naturaleza ofrecería de forma ilimitada los recursos físicos (materias primas, energía, agua), y por otro lado, su compatibilidad con la conservación del medio ambiente. Según Redclift (1996), "los efectos externos, entre los que destaca el efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono, no son consecuencia de la escasez, sino de la imprudencia e insostenibilidad características de los sistemas de producción".

Se propone incluir en el cálculo del PIB el coste para el medio ambiente de las actividades económicas e industriales. El Índice de Desarrollo Humano mide el progreso de un país a partir de la esperanza de vida, el nivel educacional y el ingreso per cápita. Esto supondría el primer paso para pasar de la noción de Crecimiento, que es lo que mide el PIB, a la de Desarrollo, un concepto más cualitativo en lo que a calidad de vida se refiere (Artaraz, 2002).

También se han creado los indicadores de desarrollo sostenible, unos indicadores empíricos que permiten identificar en el mundo real las tendencias de determinados parámetros para poder así determinar y evaluar si nos estamos acercando hacia el desarrollo sostenible.

2.2. Dimensión social

Según Redclift (1996), "la gestión y los conflictos ambientales están relacionados con dos procesos: la forma en que las personas dominan la naturaleza y la dominación ejercida por algunas personas sobre otras". La dominación que ejercen los seres humanos sobre el medio ambiente, es algo muy evidente. En cuanto al poder que ejercen los países desarrollados sobre los países en vías de desarrollo debido a las exportaciones de recursos naturales, existe por parte de los primeros sobre los segundos lo que se conoce como deuda ecológica, ya que si no se consideran las externalidades ni los costos sociales, los precios que pagan los países desarrollados no reflejan el valor real del recurso y su extracción (Artaraz, 2002).

En esta dimensión está implícito el concepto de equidad. Existen tres tipos de equidad. El primer tipo es la equidad intergeneracional propuesta en la propia definición de desarrollo sostenible del Informe Brundtland. Esto supone considerar en los costes de desarrollo económico presente la demanda de generaciones futuras. El segundo tipo es la equidad intrageneracional, e implica el incluir a los grupos hasta ahora más desfavorecidos (por ejemplo mujeres y discapacitados) en la toma de decisiones que afecten a lo ecológico, a lo social y a lo económico. El tercer tipo es la equidad entre países, siendo necesario el cambiar los abusos de poder por parte de los países desarrollados sobre los que están en vías de desarrollo (Artaraz, 2002).

2.3. Dimensión ecológica

La sostenibilidad en términos ecológicos supone que la economía sea circular, que se produzca un cierre de los ciclos, tratando de imitar a la naturaleza. Es decir, hay que diseñar sistemas productivos que sean capaces de utilizar únicamente recursos y energías renovables, y no producir residuos, ya que éstos vuelven a la naturaleza (compost, por ejemplo) o se convierten en input de otro producto manufacturado (Artaraz, 2002).

Se considera el ciclo vital del producto completo, desde su extracción hasta la gestión final del residuo cuando su vida termina. Esta política se centra en las tres etapas que condicionan el impacto ambiental del ciclo de vida de los productos. Por un lado la aplicación del principio de "quien contamina paga" a la hora de fijar los precios, para que el productor asuma su responsabilidad integrando en los precios el coste ecológico. Por otro lado la elección informada del consumidor mediante el etiquetado. Y por último el diseño ecológico del producto. Para realizar este tipo de diseño, se consideran adecuadas las herramientas

Inventarios del Ciclo de Vida (ICV) y el Análisis del Ciclo de Vida (ACV). Esta última se comenzó a utilizar en la década de los 70, e identifica, cuantifica y caracteriza los diferentes impactos ambientales basándose en un inventario de flujos entrantes y salientes del sistema, calculando los requerimientos energéticos y de materiales y las emisiones producidas (Cooper, 1999).

3. Agricultura Sostenible

De acuerdo al enfoque de este trabajo se tiene en cuenta la relación de la agricultura y la sostenibilidad, en donde esta se refiere a la necesidad de minimizar la degradación de la tierra agrícola maximizando a su vez la producción, lo que implica considerar el conjunto de actividades agrícolas, tales como gestión de aguas y suelos, selección de cultivos y conservación de la biodiversidad. En esta definición, la sustentabilidad es función de las características naturales del sistema y las presiones e intervenciones que sufre, así como aquellas intervenciones sociales, económicas y técnicas que se hacen para contrarrestar presiones negativas.

A nivel mundial, está emergiendo un consenso en cuanto a la necesidad de nuevas estrategias de desarrollo agrícola para asegurar una producción estable de alimentos y que sea acorde con la calidad ambiental. Entre otros, los objetivos que se persiguen son: la seguridad alimentaria, erradicar la pobreza y conservar y proteger el ambiente y los recursos naturales. Existen muchas definiciones de agricultura sustentable. Sin embargo ciertos objetivos son comunes a la mayoría de las definiciones:

- Producción estable y eficiente de recursos productivos.
- Seguridad y autosuficiencia alimentaria.
- Uso de prácticas agroecológicas o tradicionales de manejo.
- Preservación de la cultura local y de la pequeña propiedad.
- Asistencia de los más pobres a través de un proceso de autogestión.
- Un alto nivel de participación de la comunidad en decidir la dirección de su propio desarrollo agrícola.
- Conservación y regeneración de los recursos naturales. (Altieri & Nicholls, 2000)

Hoy en día y para nuestro caso de estudio donde la población rural parece ser cada vez más marginal, se hace necesario trabajar por el fortalecimiento del “poder de bienestar” de las familias y comunidades rurales, entendiendo éste como la autonomía o poder real que tienen los pueblos de aprovechar sus propios recursos en la búsqueda de su propio desarrollo.

Así mismo, se plantea un enfoque para el desarrollo rural sostenible basado en una agricultura que devuelve a la familia y comunidad en papel central de esta actividad en la generación de condiciones dignas de vida dentro de su vivienda, creando un escenario adecuado para el libre desarrollo humano y generando perspectiva de futuro en el campo para las futuras generaciones; por esta razón se hace referencia a la vivienda rural y productiva como punto central para la implementación y desarrollo de una agricultura sostenible.

4. Vivienda Rural

La vivienda rural es descrita como el resultado de la vivienda construida por sus propios dueños en suelo perteneciente a la periferia de las ciudades, un testimonio de racionalidad económica, funcionalidad, belleza y sobriedad, reflejando en ella su manera de ser, de vivir, de pensar y de crear. Es importante tener en cuenta la relación del hombre con su espacio, la búsqueda de símbolos y la presencia de un factor social cuyo sentido solo es rescatable ahí donde surgen estas conductas; fuera de su lugar de origen carecen de significado (Parga & Acosta, 2014).

La vivienda rural incluye habitación y áreas productivas, ya que las actividades se realizan dentro, con participación de varios o todos los miembros de la familia; su ubicación en los asentamientos rurales se relaciona con la accesibilidad y distancia adecuada a las tierras de cultivo. También es un espacio cultural ritual del saber, porque ocupa un lugar central para las actividades ceremoniales, de sociabilidad y de relaciones y solidaridad comunitarias (Roze, 2000).

Las viviendas rurales construidas con criterios sustentables son asequibles, eficientes energéticamente, reciclan la cosecha, manufacturan de forma responsable los materiales, usan menos agua, promueven la salud de sus habitantes, preservan el hábitat y ecosistemas, promueven la comunidad, son de mayor calidad y su operación es menos costosa (Sánchez & Jiménez, 2010).

El Hábitat rural se asocia indiscutiblemente con la vivienda rural y el territorio donde conviven los miembros de una comunidad que explotan o extraen recursos del medio que los rodea, he aquí la importancia de hacer de esta, una vivienda productiva y amigable con el medio ambiente, la cual represente un símbolo de ingreso a través de su productividad, aumentando la calidad de vida de sus residentes.

5. Vivienda Productiva

El área rural no escapa a la realidad de déficit habitacional, más aún cuando estas no cuentan con la presencia efectiva de los programas de vivienda.

La existencia eficaz de programas de vivienda y sobre todo de viviendas productivas rurales es una necesidad para la consolidación y el desarrollo del medio rural, y de este modo disminuir la migración hacia el medio urbano. Como es de suponer, los programas de vivienda rural no deben concebirse aislados de los planes económicos y de desarrollo rural de la región y deben estar vinculados e integrados a los planes nacionales, sin perder su escala local (Trabajo & Gilbert, 2001). La actual crisis económica ha puesto de relieve la necesidad imperiosa de plantearnos cambios radicales en el modo de producir y consumir, orientados hacia los principios de solidaridad, sostenibilidad y eficiencia. Hoy nos referiremos concretamente al nuevo concepto de vivienda productiva, el cual encierra básicamente el aprovechamiento de los elementos existentes en una casa por parte de las personas que la habitan (Yarumo, 1993).

La vivienda productiva no necesariamente tiene que ser autosuficiente. Puede ser aquella que recibe el sol y las aguas en sus techos y dispone de un espacio adicional poder cultivar o criar algunos animales. Puede ser aquella que dispone de corredores, establos, depósitos, sótanos o terrazas utilizables en la producción de artesanías, transformación de productos agroindustriales o molinos para la utilización del viento (Yarumo, 1993).

Este modelo de vivienda es el que se trabajará a lo largo del documento, con el fin de ayudar a dignificar el campo, frenar de alguna manera los niveles de migración hacia la ciudad y brindarle una mejor calidad de vida a la comunidad rural, para de esta manera y a través de técnicas de agricultura tradicional e intercambios continuos de conocimientos y en algunos casos de productos producidos en el hogar, conformar una comunidad unida, libre e independiente.

6. Agricultura tradicional

La agricultura tradicional está arraigada profundamente en la cultura que se da. Ser campesino es una manera de vivir. La agricultura tradicional se efectúa en base a un conocimiento que ha ido acumulado por muchas generaciones. Este conocimiento se ha generado empíricamente y por experimentación campesina (Remmers, 1993).

A través de muchos años de experiencia acumulada, los campesinos conocen su terreno como si formara parte de su propia indumentaria por lo que han llegado a manejar hábilmente las posibilidades e imposibilidades de su tierra. En algunas ocasiones las agriculturas

tradicionales han alimentado de manera sostenible a mucha gente: la densidad de población de los mayas en su época de grandeza era unas de 4 a 20 veces más alta que la actual (Driever & Hoy, 1984).

Una de las principales características de la agricultura tradicional es la poca tecnificación y uso de la tecnología. Por ello, su producción, que no es a escala, suele alcanzar únicamente para el consumo del agricultor, quien además trabaja la tierra con herramientas como la hoz, la azada o la pala. Al ser una actividad aún rudimentaria, la producción depende en su mayoría de las capacidades físicas del agricultor y sus trabajadores, por lo que el rendimiento y optimización de recursos es bajo.

Es importante destacar que la agricultura tradicional no es algo estático. Los sistemas actuales son una reflexión de muchos años de evolución en los cuales unos elementos (plantas, técnicas, conocimientos, etc.) de varias épocas, lugares y culturas han sido incorporados y otros dejados. En efecto muchos de los sistemas llamados tradicionales en América Latina llevan incorporados la utilización de ganado vacuno cuando esta práctica fue introducida por los españoles (Driever y Hoy, 1984).

A esto se suma que la forma en la que se trabajan los terrenos corresponde a conocimientos o prácticas ancestrales y empíricas” (Carles, 2016).

7. Buenas prácticas Agrícolas (BPA)

Desde las últimas décadas del siglo XX, las opciones de alimento y su comercio han variado de manera sustancial en el mundo, orientados a una población que cada vez más exige productos de alta calidad y sanidad, población que se ha visto influenciada principalmente por una mayor debilidad inmunológica y el surgimiento de nuevos patógenos en los alimentos, lo que ha llevado, a su vez, a que las autoridades tomen medidas para mejorar la red de seguridad agroalimentaria dirigida a los consumidores de los principales mercados de exportación(Miranda & Amaro, 2002).

Las buenas prácticas agrícolas constituyen un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas que se aplican a las diversas etapas de la producción agrícola para garantizar la producción de alimentos sanos e inocuos. De acuerdo con las normas internacionales, las buenas prácticas agrícolas se orientan, sobre todo, al control de los peligros microbianos, químicos y físicos que podrían surgir en cualquier etapa de la producción primaria (Díaz, 2008).

La adopción de BPA contribuye a la promoción de la agricultura sostenible y ayuda a ajustarse al ambiente nacional e internacional y al cumplimiento de los objetivos de

desarrollo social. El concepto de BPA puede servir como punto de referencia para decidir, en cada paso del proceso de producción, sobre las prácticas y/o resultados que son sostenibles ambientalmente y aceptables socialmente. La implementación de las BPA debería, por lo tanto, contribuir a la agricultura y desarrollo rural sostenibles (ADRS, FAO, 2008).

8. Seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria es hoy para el mundo un problema fundamental. Pese a los substanciales aumentos en la producción de alimentos en muchos países más de 800 millones de personas son aun víctimas de la desnutrición. Según datos de la FAO cada año mueren 20 millones de personas de inanición o de las enfermedades provocadas por el hambre, se estima que llegado el siglo XXI más de 70 países, 49 de ellos situados en África no podrán alimentarse a sí mismos a menos que se tomen medidas urgentes (FAO, 1991).

La seguridad alimentaria ha sido definida por el comité de seguridad alimentaria mundial como “el acceso físico y económico a los alimentos, de todas las personas, en todo momento”. El concepto reconoce que el bienestar nutricional de las personas no depende solo de la producción de alimentos; si así fuera nadie padecería de hambre pues el total de la producción alimentaria es más que suficiente para nutrir a toda la población. La seguridad alimentaria es algo que también depende de modo crucial de la disponibilidad de la producción y el acceso de la gente al aprovisionamiento en los alimentos. Por consiguiente, plantea tanto problemas de sostenibilidad como de equidad (FAO, 1991).

En la actualidad, el concepto se sustenta en cuatro fundamentos: disponibilidad, estabilidad, acceso y uso. La seguridad alimentaria no es la misma en los distintos países del mundo. Si bien en los desarrollados los principales problemas se relacionan con deficiencias en la producción, manipulación o conservación, en los que se encuentran en vías de desarrollo se vinculan con el acceso a agua potable, dietas pobres o escasez de alimentos. (Chavarrías, 2014)

El corregimiento del Hormiguero es una zona reconocida por su potencial agrícola, que actualmente está siendo desperdiciado debido a que un alto porcentaje de los predios destinados a agricultura están siendo invadidos por el monocultivo de la caña de azúcar, por ende lo que se busca es que en los pequeños espacios disponibles en las viviendas de la comunidad de estudio, se realice actividad agrícola para de esta manera poder garantizar el acceso a alimentos.

9. Indicadores de Sostenibilidad

Para el desarrollo de este trabajo se planteó la implementación de indicadores de sostenibilidad agrícola, los cuales irán de la mano con la actualidad del corregimiento El Hormiguero en cuanto a la agricultura, esto con el fin de hacer una evaluación de los sistemas agrícolas presentes, identificando sus puntos fuertes y débiles, para de esta manera poder elaborar criterios agrícolas acordes al territorio.

Según las Naciones Unidas en su manual “Indicadores sostenibles y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe” estos indicadores constituye un sistema de señales que puede orientar respecto del avance en la consecución de objetivos y metas determinados. Así, los Indicadores Ambientales permiten objetivizar las principales tendencias de las dinámicas ambientales y realizar una evaluación, los Indicadores de Desarrollo Sostenible pueden interpretarse como signos que pueden robustecer nuestra evaluación sobre el progreso de nuestros países y regiones hacia el desarrollo sostenible.

Como lo mencionamos anteriormente esta herramienta se utilizara como el estándar técnico de nuestro trabajo, el cual nos permitirá monitorear y posteriormente evaluar el progreso del corregimiento El Hormiguero hacia el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta las tres dimensiones de la sostenibilidad y de esta manera establecer criterios agrícolas sostenibles específicamente para este territorio.

Nuestro aporte es para que el corregimiento sea reconocido nuevamente por su arduo trabajo en relación a la agricultura tradicional siendo evaluado desde su contexto actual. Por esto realizamos este trabajo comenzando con revisiones bibliográficas hasta el trabajo de campo con cada una de las familias participantes para contrastar lo que se encuentra en teoría la realidad trabajada por nosotros.

Así mismo, en el desarrollo del trabajo de campo se utilizaran algunos conceptos básicos como:

10. Demanda Hídrica

Para poder establecer la necesidad de riego suplementario, debemos conocer la demanda hídrica de nuestros cultivos y la relación que existe entre ésta y la probabilidad pluviométrica natural. Se mantiene la máxima calidad en el producto cosechado ya que con este riego se satisface la máxima evapotranspiración del cultivo y se obtienen rendimientos altos y estables.

En función del tipo de suelo, la capacidad para almacenar agua útil disponible para que las plantas la usen, variará. Por capacidad de campo se entiende la máxima cantidad de agua que

un suelo es capaz de retener. Conforme el suelo va perdiendo agua, se alcanza un punto (punto de marchitez) por debajo del cual la planta ya no es capaz de absorber más. Este punto es característico para cada suelo. Una vez definidos estos dos términos, se entiende por agua útil la contenida entre los niveles de capacidad de campo y punto de marchitez. La planta no sufrirá estrés hídrico cuando el nivel de agua disponible se encuentre entre el 40% y el 60% del agua útil (TRAXCO, 2010).

La cantidad de agua requerida para compensar la pérdida por la evapotranspiración, hace referencia a la necesidad de agua de un cultivo. Mientras que las necesidades de agua de un cultivo se refiere a la cantidad de agua que se necesita aplicar como riego o bien que se obtienen como lluvia, la evapotranspiración de un cultivo se refiere a la cantidad de agua pérdida a través de la evaporación y transpiración (TRAXCO, 2010).

En consecuencia, la necesidad de riego de un cultivo representa la diferencia entre la necesidad de agua del cultivo y la precipitación efectiva. Además, el requerimiento de agua de riego debe incluir agua adicional para el lavado de sales y para compensar la falta de uniformidad o eficiencia en la aplicación de agua.

Para calcular la evapotranspiración de un cultivo, se parte de datos climáticos, teniendo en cuenta además los factores de resistencia propios de cada cultivo. Las estaciones agroclimatológicas automatizadas de cada zona, proporcionan información sobre la temperatura del aire, la humedad atmosférica, la radiación y velocidad del viento y la localización del sitio.

Desde una perspectiva hídrica, un cultivo alcanzará su potencial cuando tenga disponible toda el agua que necesite y se desarrolle en las condiciones más óptimas.

11. Textura del Suelo

La textura del suelo hace referencia a la proporción de cada elemento del suelo, o dicho de otra manera, la textura representa el porcentaje en que se encuentran los elementos que constituyen el suelo; arena, limo y arcilla. Se dice que un suelo tiene una buena textura cuando la proporción de los elementos que lo constituyen le dan la posibilidad de ser un soporte capaz de favorecer la fijación del sistema radicular de las plantas y su nutrición. En geología, el término textura aplicado a las rocas, tiene sentido diferente, designa el modo en que los elementos constituyentes de la roca se agrupan en el espacio confiriéndole su conformación general (Rucks & Kaplan, 2004).

Existen diferentes formas para determinar la textura de un suelo, entre ellas está el método de la pipeta, del hidrómetro y el método organoléptico.

Para nuestro trabajo de campo y sobre todo como ingenieros agrícolas es muy importante conocer la textura del suelo en la cual vamos a trabajar debido a que esta afecta la tasa de consumo de agua, la permeabilidad, la capacidad de retención del agua los cuales son parámetros que se deben tener en cuenta a la hora de darle manejo al suelo con fines agrícolas y de esta manera poder tomar las mejores decisiones. , para el caso en específico del corregimiento El Hormiguero utilizamos una serie de ensayos rápidos para determinar la textura del suelo en donde se ubicaba la parcela comunitaria y así caracterizarlo y empezar nuestro trabajo con las condiciones propias.

Para este caso en específico utilizamos la prueba de manipulación ya que nos da una idea mejor de la textura del suelo, en el manual anteriormente mencionado de la FAO se indican los pasos para realizar dicha prueba con éxito. (Ver Anexo 3)

CAPITULO 3

METODOLOGÍA

Fase I: Análisis de Comunidad

En esta primera etapa se alcanzó el primer objetivo específico, identificando a la comunidad de trabajo, esto permitió acotar el ejercicio participativo y realizar un análisis del lugar enfatizando en el estudio de las técnicas agrícolas que la comunidad empleaba antes y después de la de la aparición del monocultivo de caña, sus intereses sobre continuar con la actividad y la posibilidad de generación de ingresos o autosuficiencia en el hogar.

Técnicas y Herramientas

- Diseñar y realizar encuestas a una muestra representativa de población, con el fin de identificar espacios potenciales de integración de técnicas agrícolas en la vivienda dentro de una perspectiva territorial de futuro.
- Realización de entrevistas a las personas encuestadas con el fin de obtener información más detallada sobre los cambios que ha sufrido el territorio con el pasar del tiempo en cuanto a las técnicas productivas asociadas a la vivienda y variaciones en las tipologías edificatorias (tamaños prediales, actividades colectivas e individuales de tipo productivo).
- Análisis y síntesis de la información estadística.

Fase II: Criterios de sostenibilidad

Se identificaron problemas y alternativas de solución frente a la implementación de prácticas agrícolas en el hogar teniendo en cuenta las 3 dimensiones de la sostenibilidad (Ambiental, económico y social), con el fin de crear indicadores agrícolas y así poder establecer los lineamientos óptimos de cada dimensión teniendo como criterio la sustentabilidad.

Técnicas y Herramientas

- Crear con la información recolectada árboles de problemas y objetivos con el fin de que la información sea más fácil de interpretar.
- Establecer indicadores de sostenibilidad agrícola mediante estándares técnicos y normativos con el fin de que se conviertan en lineamientos generales con los cuales se pueda construir un territorio de manera sostenible

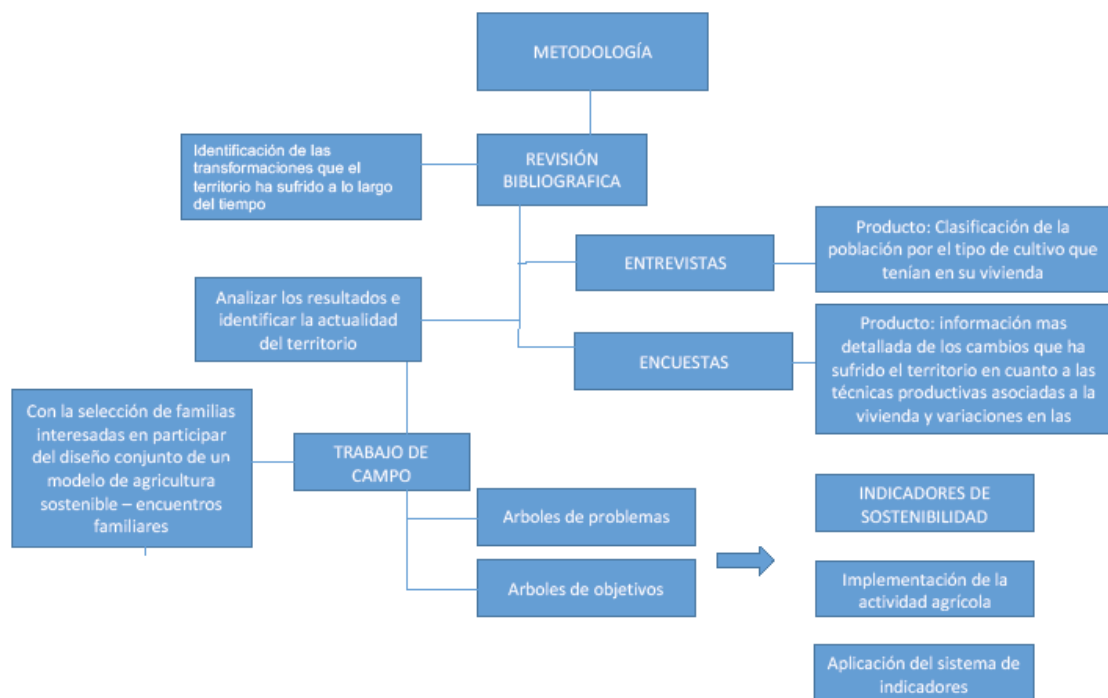
Fase III: Diseño participativo de un modelo de agricultura sostenible y evaluación del mismo

Con la información que se obtuvo y teniendo en cuenta las condiciones de la zona de estudio y usando técnicas mediante las cuales la producción de alimentos dentro del hogar y en la parcela se conviertan en una forma de cohesión social, equidad e ingreso económico para esta comunidad, planteamos la inclusión de criterios agrícolas sostenibles en un prototipo de vivienda social rural a partir del diseño concertado y consultado en conjunto con la comunidad, con el fin de evaluar los resultados a través del sistema de indicadores de sostenibilidad agrícola.

Técnicas y Herramientas:

- Trabajo en campo con algunas de las familias interesadas en participar en el diseño conjunto de un modelo de agricultura sostenible, que pudiese ser aplicado a una vivienda social rural.
- Aplicación del sistema de indicadores formulados en la Fase II.

Grafico 2. Metodología



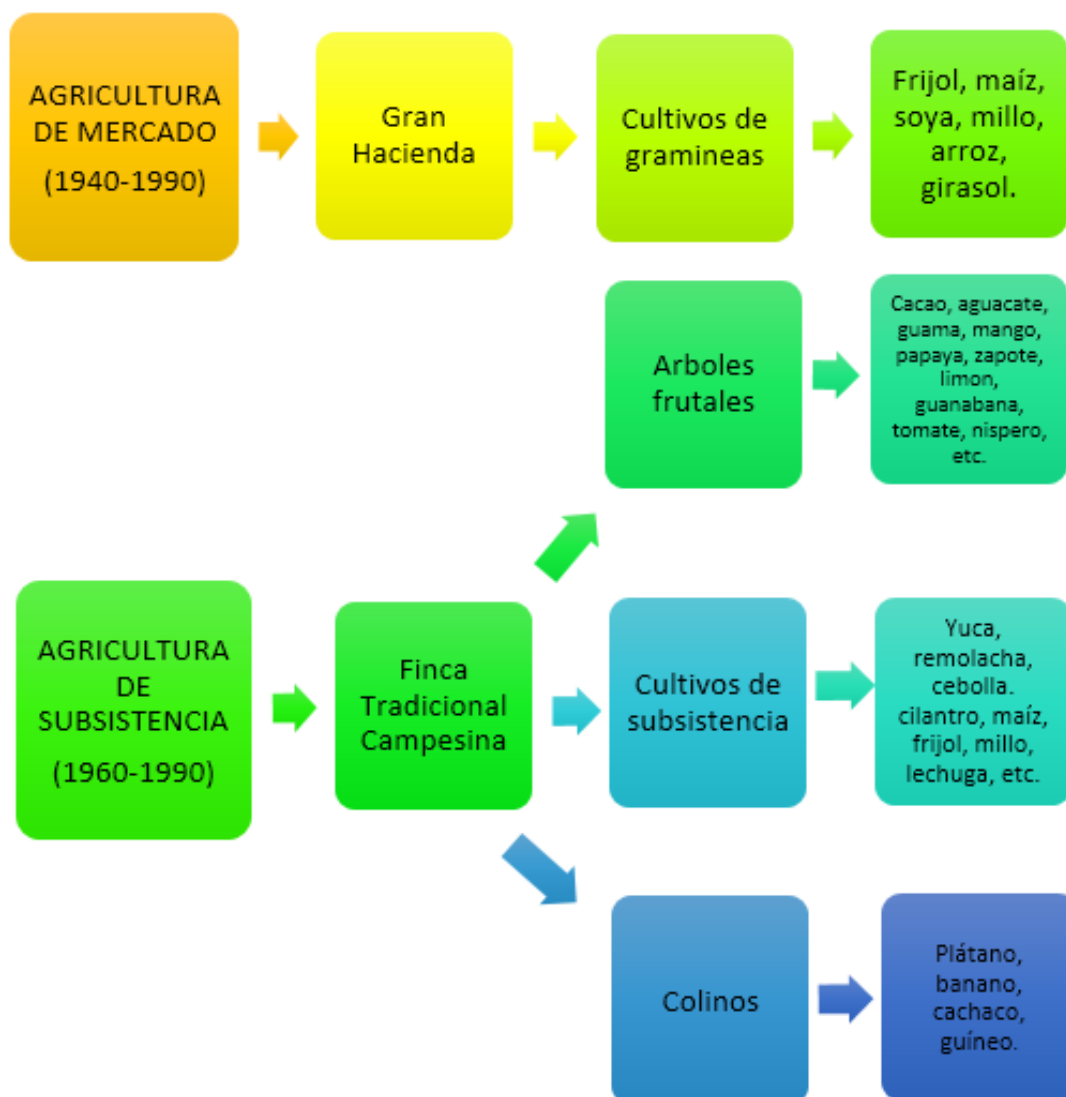
CAPITULO 4

FASE I

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada anteriormente y evidenciada en la Tabla 1 de donde se obtiene el Gráfico 3, se llega a la conclusión de que el territorio experimentó cambios en los ámbitos social, ambiental y económico que han hecho que la vocación de producción sostenible del suelo del corregimiento el Hormiguero, tienda a desaparecer con el paso del tiempo, aun cuando según el POT esta es una zona rural de producción sostenible. Anteriormente los habitantes dedicaban su tiempo principalmente a la agricultura de mercado (gran hacienda) y a la de subsistencia (finca tradicional campesina), actividades que han ido desapareciendo con el paso de los años, debido a factores como la construcción de la represa Salvajina en el año 1986, la aparición del monocultivo de caña y con él la llegada de nuevas tecnologías.

Tomando como base esta información y el tipo de cultivos que se manejaba en años pasados como se muestra en el Gráfico 3 y con el fin de indagar sobre la realidad actual de los Habitantes del corregimiento El Hormiguero se procede a diseñar un modelo de encuestas para ser aplicadas a una población representativa.

Grafico 3. Formas de agricultura realizadas en años pasados en el Corregimiento El Hormiguero



Encuestas

Contando con la información de la revisión bibliográfica se procedió a diseñar y realizar una encuesta (*Ver Anexo 1*), teniendo en cuenta la clasificación por tipo de cultivo como se puede observar en el Grafico 3, con el fin de identificar espacios potenciales de integración de técnicas agrícolas actuales e intereses de la comunidad en la vivienda dentro de una perspectiva territorial de futuro.

Para obtener el número de encuestas necesarias para así obtener una muestra representativa de población se utiliza la ecuación 1.

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2(N - 1) + Z^2 pq} \quad (1)$$

Fuente: Feedback Networks Technologies, S.L

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población, que para este caso es el número de viviendas, el cual corresponde a 651 viviendas según el censo 2005.

p = Proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la proporción más segura.

q = Es la proporción de individuos que no posee esta característica, es decir $1 - p$.

Z = Es la constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad que los resultados de nuestra investigación sean ciertos, para este caso se utilizara un nivel de confianza del 70%, el cual equivale a una constante $Z=1.15$

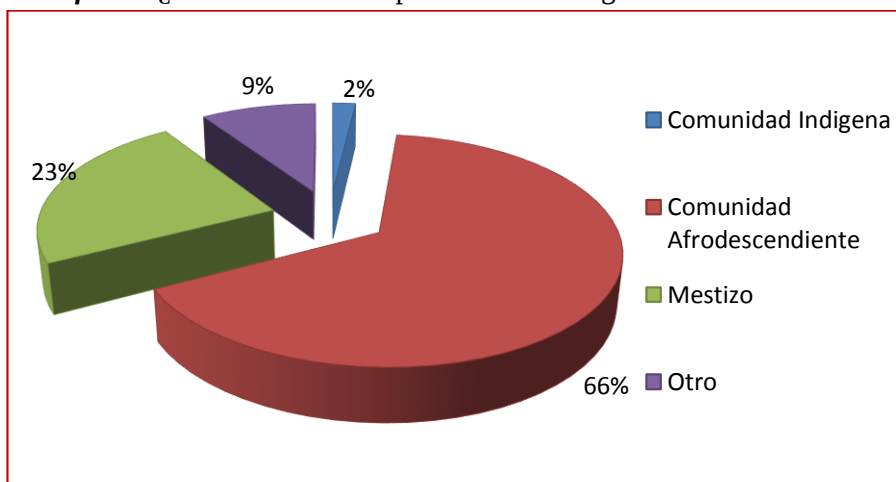
e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% y el 9%, para este caso utilizaremos un valor del 8.5%.

Así, realizando el respectivo cálculo se obtiene un valor $n = 109$ encuestas, las cuales se realizaron en una población elegida al azar con el fin de que la muestra sea representativa (Casal & Mateu, 2003).

Como resultado de las encuestas se obtuvieron las siguientes graficas donde se pudo evidenciar que uno de los principales limitantes que tiene la población de la Cabecera del corregimiento El Hormiguero es la falta de espacio para realizar actividades agrícolas en el hogar y con ésta la desinformación y desinterés de la comunidad frente a la implementación de este tipo de actividades.

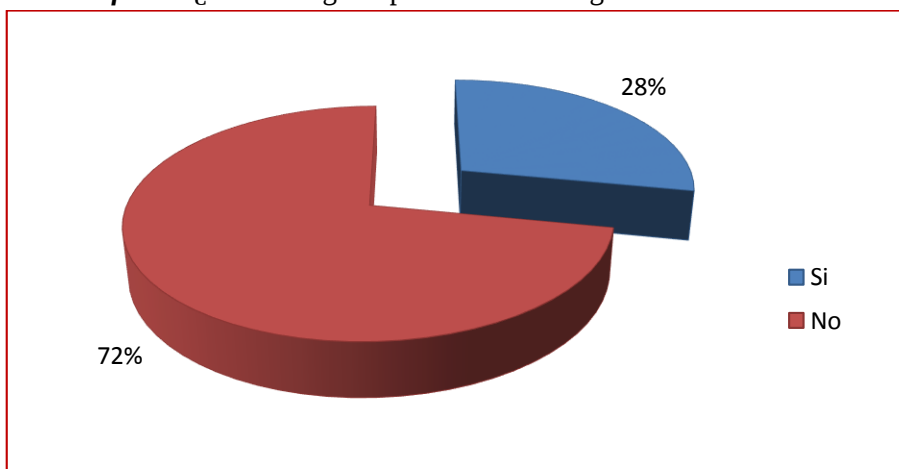
A continuación se relacionan las respuestas a algunas de las preguntas más relevantes realizadas en la encuesta.

Grafico 4. ¿Se considera usted perteneciente a alguna comunidad Étnica?



De acuerdo con la encuesta realizada el 66% de la comunidad encuestada se considera perteneciente a la comunidad afro descendiente, lo cual ratifica el hecho de que el 18 de abril del presente año se haya hecho entrega oficial del acta que certifica al Consejo Comunitario del Corregimiento El Hormiguero, en el marco del decreto 1445 de 1995 y a su vez se reconociera el derecho de ser reconocidos como un territorio de comunidades negras ancestrales (Web Noticias, 2016).

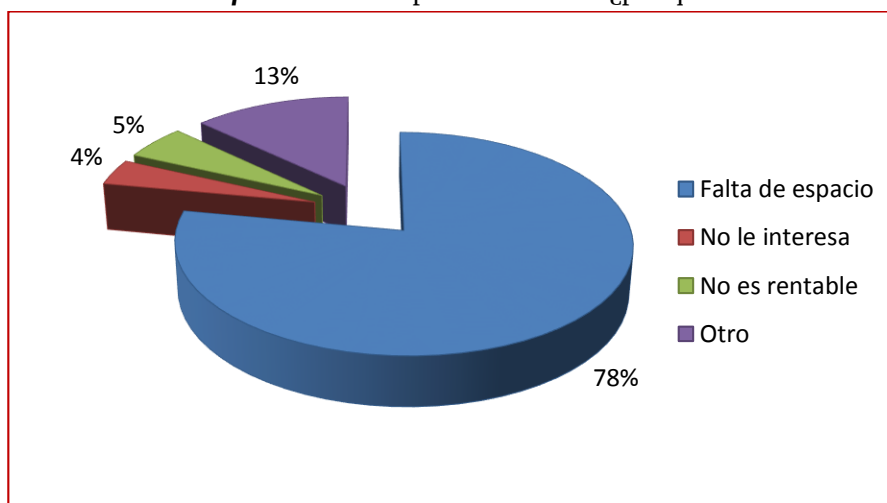
Grafico 5. ¿Realiza algún tipo de actividad agrícola en su vivienda?



Como se puede notar en el Gráfico 5, a pesar de que los antepasados de esta comunidad son netamente agrícolas, se tiene que tan solo un 28% de la comunidad realiza algún tipo de práctica agrícola en su vivienda, lo cual confirma el hecho de que la comunidad está perdiendo el interés por la agricultura a causa de diferentes factores, como se puede notar en este gráfico, práctica que debería ser rescatada con el fin de tener un entorno sostenible y poder de esta manera tener una seguridad alimentaria dentro de la comunidad, igual teniendo

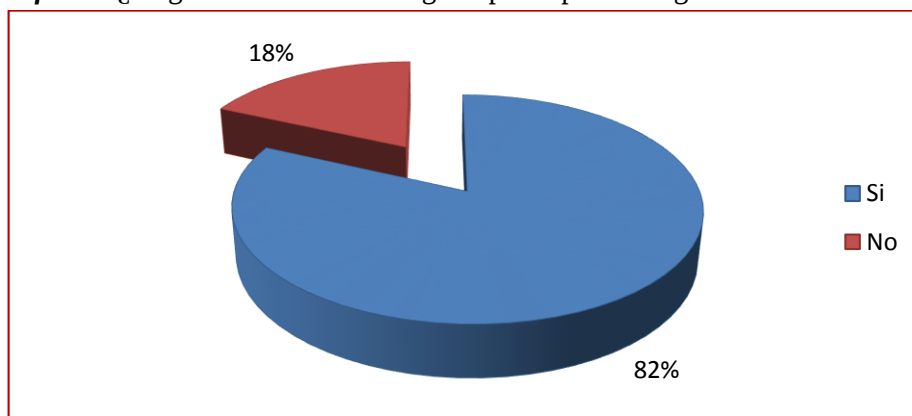
en cuenta que según el POT esta población se encuentra en una área destinada para la producción sostenible, por lo cual se ve la necesidad de rescatar este interés, brindando las herramientas teóricas para que de esta manera los interesados se vinculen con mayor facilidad y seguridad a el desarrollo de un territorio sostenible en sus tres dimensiones, la ambiental, la económica y la social.

Grafico 6. Si su respuesta es "NO": ¿por qué?



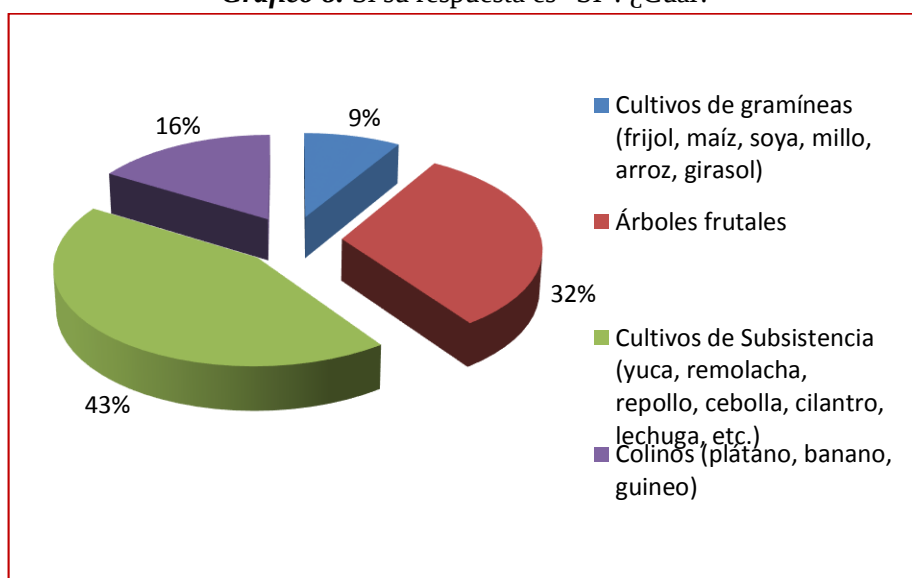
De acuerdo con el Grafico 6 se obtuvo que el 78% de las personas que afirman no tener ningún tipo de actividad agrícola en su vivienda, no lo hacen por falta de espacio y de este porcentaje el 82% se encuentran interesados en implementar algún tipo de práctica agrícola (Grafico 7).

Grafico 7. ¿Le gustaría desarrollar algún tipo de práctica agrícola en su vivienda?



Del porcentaje de encuestados que afirman tener actividad agrícola en su vivienda y del porcentaje que no la tienen pero le gustaría tenerla el 43% se inclina por los cultivos de subsistencia y el 32% por árboles frutales (Grafico 8). Estas respuestas muestran que existe la posibilidad de que a través de los años este territorio se convierta en uno altamente sostenible, por lo cual para ello se necesita que cuente con unas bases y/o guías para comenzar dar inicio a este proceso y poder medir su avance a través del tiempo.

Grafico 8. Si su respuesta es "SI": ¿Cuál?



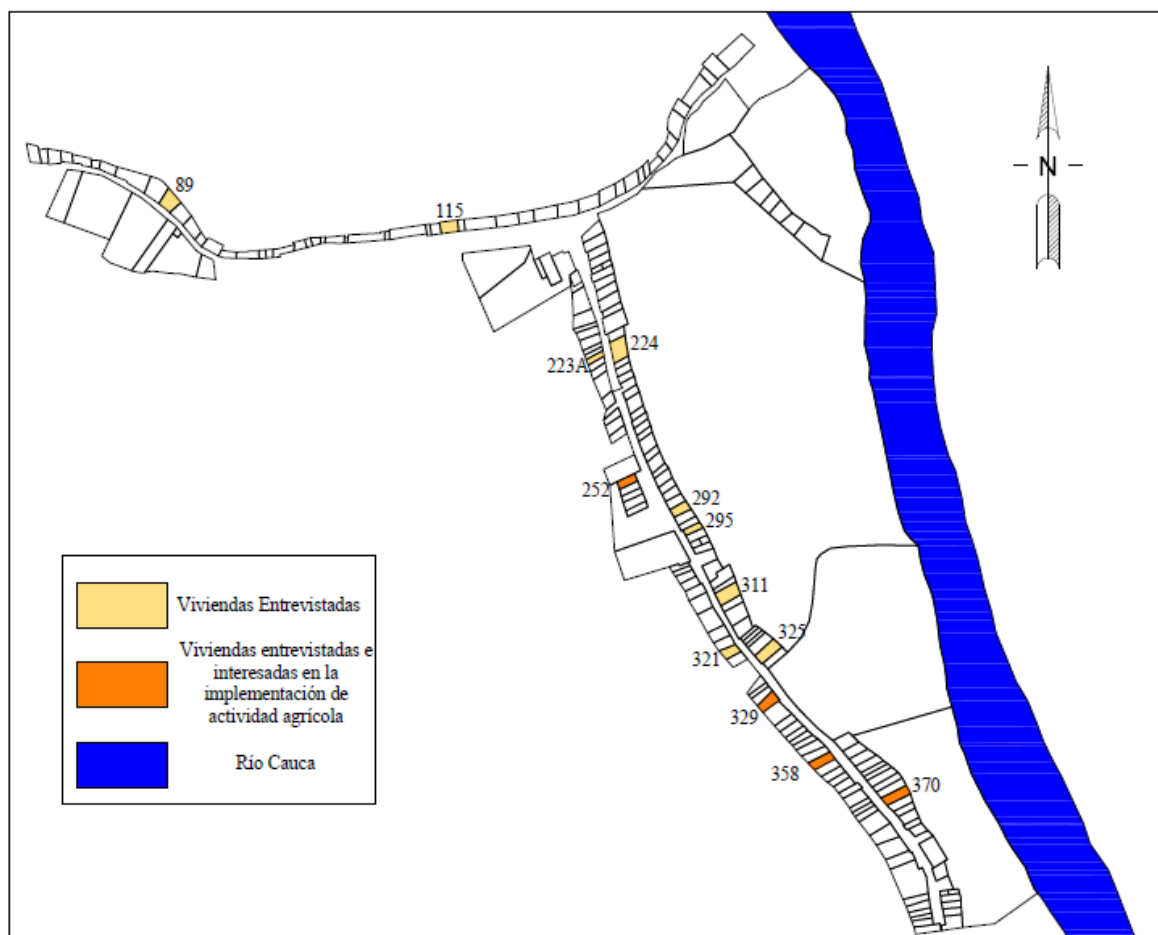
Con el fin de indagar más de cerca los cambios sufridos por el territorio a través del tiempo y la actualidad del mismo se procedió con la realización de entrevistas.

Entrevistas

De acuerdo con los resultados de las encuestas el 28% (30 familias) afirmaron tener algún tipo de práctica agrícola en sus viviendas mientras que las restantes afirmaron no tenerla, con esta información se procedió a realizar visitas en diferentes viviendas con el fin de realizar una entrevista, contando con éxito en 11 viviendas donde todas contaban con prácticas agrícolas y las cuales se encuentran actualmente numeradas de acuerdo a una distribución elegida por el consejo comunitario del corregimiento como se muestra en la imagen , así mismo se redactaron permisos de aprobación de algunas personas encuestadas para poder nombrarlas en el desarrollo del presente documento (*Ver Anexo 2*).

Estas entrevistas se realizaron con el fin de indagar más a fondo a las familias que poseían un espacio para realizar actividad agrícola y a su vez el interés de estas por hacer parte de este proyecto, en estas entrevistas se indagó el tiempo que llevaban viviendo en el corregimiento, que cambios habían notado en el territorio, en algunos casos en que laboraban anteriormente, como comenzaron con sus cultivos ,que cultivos tenían en la actualidad y cuáles eran los cuidados que le daban a estos.

Imagen 1. Ubicación de las viviendas entrevistadas e interesadas en la implementación de actividad agrícola



Fuente: Mapa de elaboración propia con cartografía del POT 2014 de Santiago de Cali, Base de datos del IDESC

A continuación se muestra los resultados obtenidos de este trabajo.

Vivienda 370

Esta fue la primera vivienda encuestada, donde la señora Trinidad Delgado, nos cuenta que es Caleña pero que su madre la llevó a temprana edad al corregimiento, desde su juventud se desempeñó como cultivadora de millo, soya, caña y otros productos. Cuando se casó se mudó a la vivienda actual donde tuvo sus hijos, aquí es cuando comienza con su actividad agrícola a pequeña escala sembrando yuca, tomate, zanahoria, cebolla, lechuga, pepino, cilantro, especialmente para el consumo propio. En su vivienda cuentan con un patio con buen tamaño para las actividades agrícolas. Actualmente solo tiene un árbol de limón, debido a que tienen

gallinas y estas dañan todo lo que se siembra y como la señora Trinidad afirmó “si se tiene gallinas no se puede tener cultivo y viceversa”.

Imagen 2. Patio de la vivienda 370



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Actualmente en esta vivienda se encuentran construyendo una segunda planta (*Ver Imagen 3*) donde se tiene como proyecto sembrar en recipientes con el fin de que los animales no puedan subir y dañar sus cultivos, de igual forma piensa adecuar un sector del patio con cerca y techo para poder tener sus cultivos de subsistencia. La señora Trinidad demostró mucho interés para que trabajáramos en conjunto en su vivienda.

Imagen 3. Segundo piso en construcción - Vivienda 370



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Vivienda 329

En esta vivienda reside la señora Ana Julia quien toda su vida ha transcurrido en el corregimiento del Hormiguero. La señora nos comentó que en su juventud trabajó en la Hacienda Cabaña y en las Palmas limpiando cultivos de millo, soya, maíz y frijol, afirma que las actividades del campo siempre le gustaron, por lo cual hoy en día tiene en el patio de su casa algunas plantas de tomate, así mismo cuenta con un pequeño espacio para implementar otros cultivos de subsistencia los cuales son de su interés, por esta razón ella se encuentra muy interesada en que trabajemos en conjunto en su vivienda.

Imagen 4. Planta de tomate - vivienda 329

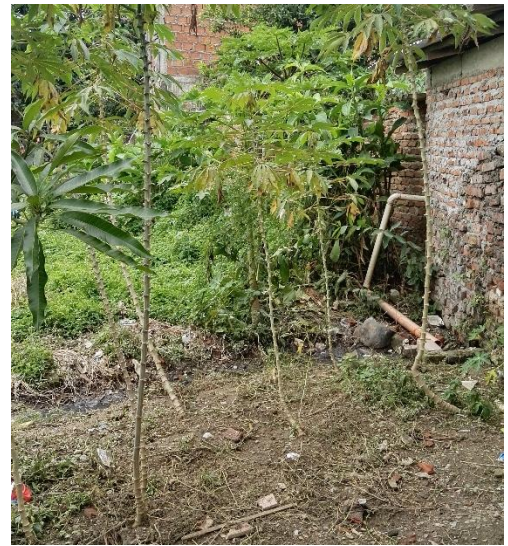


Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Vivienda 325

La señora de esta vivienda cuenta con cultivos de yuca, mango, zapallo, tomate, ella decidió comenzar con esta práctica hace aproximadamente 3 años, debido a que considera que es una ayuda económica cuando los productos de la canasta familiar suben su costo, entonces van a su patio y consumen de lo que se tiene sembrado. Dedicar poco tiempo al cuidado de sus plantas debido a que realiza otras labores por lo cual a estas les dedica únicamente parte de las mañanas. Nos cuenta que algunas semillas las compraron, sin embargo las de árboles frutales son semillas que arrojaban al suelo luego de consumir los frutos. Esta vivienda delimita con un cultivo de caña pero la señora afirma que esto no ha afectado para nada sus actividades, que el terreno que tienen para sembrar es un regalo de los terratenientes con la condición que fuera para sembrar y no para expandir sus viviendas.

Imagen 5. Plantación de zapallo (Izq.) y Plantación de Yuca (Der.) - Vivienda 325



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Imagen 6. Árbol de papaya - Vivienda 325



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Vivienda 321

La habitante de esta vivienda, toda su vida a transcurrido en el corregimiento, aunque en su actual vivienda lleva 20 años aproximadamente, en esta tiene plantas como el orégano, el cilantro y la sábila, ya que es fácil de sembrar y cuidar, nos dice que esta es una tradición que viene desde su madre, también habitante del corregimiento, nos narraba una corta historia de cómo comenzó, ella afirma que luego del fallecimiento de su madre se mudó a su vivienda actual trayendo con ella algunas plantas que su madre tenía para poder trasplantarlas en su propia vivienda. Con el fin de cuidar sus plantas, la señora realiza las labores de desyerbar y limpiar su terreno al igual que regarlas. Tiene dos árboles de papaya pequeños, pero los piensa quitar, debido a que no tiene gustos por las frutas y piensa así mismo que estas requieren de un cuidado mayor y no se siente en capacidad de realizar labores más pesadas y ocupan mucho espacio el cual no posee.

Imagen 7. Planta de sábila (Izq.) y Planta de orégano (Der.) - Vivienda 321



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Vivienda 311

La señora residente de esta vivienda, vive en el corregimiento hace aproximadamente 20 años, ella cuenta con un par de árboles frutales y nos comentaba que estos crecieron después de tirar semillas en su patio, por lo cual ella solo se limita a quita la maleza y de ser necesario regar los árboles, no tiene sembradas otras plantas porque sus vecinos tienen gallinas y estas excavan y acaban con todo lo que esté sembrado. Solo tiene un tomillo en una maceta que está ubicada en un lugar alto de su vivienda.

Imagen 8. Planta de tomillo - Vivienda 311



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Vivienda 292

El habitante de la vivienda 292, cuenta con un pequeño patio al respaldo de su vivienda donde tiene sembrado algunas plantas de sábila, comenta el señor que esta práctica la realiza por continuar con la tradición de su abuela que le aseguraba que esta es buena para realizar remedios contra algunas enfermedades y hoy en día los vecinos cercanos acuden a él cuando necesitan de esta planta.

Imagen 9. Plantas de sábila - Vivienda 292



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Vivienda 295

La vivienda 295 es antigua en la cabecera del corregimiento y cuenta con un patio lo suficientemente grande, donde realizan actualmente actividad agrícola, esta se tiene como una tradición que viene desde las personas más ancianas del hogar, les gusta mucho este tipo de actividades y están al tanto de que el Hormiguero es una zona rural de producción sostenible. A ellos les gustaría continuar con su actividad, sin embargo los habitantes de la vivienda piensan que el limitado recurso económico con el cual ellos cuentan es un limitante para poder realizarlo activamente, pues no consideran en su totalidad la opción de aprovechar los recursos existentes en el medio.

Vivienda 224

La señora quien habita la vivienda esta vivienda, cuenta que ha vivido en el corregimiento El Hormiguero desde su nacimiento, en su casa tiene arboles de guanábana y naranja, los cuales plantó su papá cuando ella era apenas una niña, desde entonces los árboles han formado parte de su entorno, pero tras la muerte del papá nadie se ha dado al trabajo de cuidarlos sin embargo están dispuestos a continuar con la actual práctica agrícola.

Vivienda 223A

En esta vivienda reside únicamente una señora, quien en el patio de su vivienda tiene hace más o menos 18 años, árboles de zapote y aguacate, ella comenta que con los árboles no debe tener mayor cuidado y que los frutos cuando están maduros los utiliza para su consumo y también lo comparte con sus vecinos.

Vivienda 115

Los habitantes de esta vivienda, residen en ella hace aproximadamente 40 años y más o menos hace 4 años junto con su marido tomaron la decisión de plantar un árbol de guayaba en la parte trasera de la casa (*Ver Imagen 10*), así mismo, alrededor del árbol como en recipientes plantaron cimarrón y cilantro (*Ver Imagen 10*), productos que utilizan para el consumo en el hogar, dicho espacio donde ellos tienen sus plantas no es de su propiedad, pero como el dueño se da cuenta de que el espacio está aseado les ha permitido con el paso de los años continuar con la práctica. Así mismo se puede notar que a unos pocos metros de la vivienda hay una plantación de caña de azúcar y al preguntarle a la señora si el tener la caña le afectaba en algo las plantas que ella tenía, responde que no, que la gente que se encarga de fumigar respeta el espacio, por lo tanto no afecta en lo absoluto.

Imagen 10. Árbol de guayaba (Izq.) y Planta de cimarrón (Der.) - Vivienda 115



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Vivienda 89

En esta vivienda vive una pareja de esposos, ellos cuentan con un terreno de más o menos 300 m², el cual es una herencia que le dejaron a la esposa del señor, hace un par de años contaban con cultivo de café, cacao, plátano, cachaco y banano, pero al señor caer enfermo los nietos decidieron tumbar todos los cultivos y hoy en día el marido de la hijastra quien reside en Cascajal le colabora al señor a organizar nuevamente el terreno y en los meses de mayo y junio comenzaron a sembrar frijol, maíz y algunas matas de plátano, pero la cosecha se le dañó por el mal clima de los meses anteriores a julio.

El señor Francisco cuenta que toda su vida ha transcurrido en el corregimiento El Hormiguero y que siempre se ha dedicado a la agricultura la cual es una de sus pasiones y una práctica con la cual le gustaría continuar.

Imagen 11. Plantación de plátano y maíz – Vivienda 89



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Imagen 12. Plantación de frijol - Vivienda 89



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

De acuerdo con las encuestas, de las familias que afirmaron no tener ninguna practica agrícola actualmente, se procede a buscar un par de estas personas quienes se encuentren interesadas en implementar este tipo de prácticas en sus viviendas, llegando de esta manera a las viviendas número 329 y 252 donde residen las señoras Luz Mary y Graciela, respectivamente, quienes se encuentran interesadas en hacer parte de este proceso con el fin de participar en la creación de un prototipo de agricultura sostenible, así mismo las señoras Trinidad y Ana Julia de las viviendas 370 y 258, respectivamente, quienes cuentan con prácticas agrícolas en sus viviendas y se encuentran interesadas en hacer parte igualmente de este proceso.

FASE II

Construcción de árboles de problemas y de objetivos.

En esta fase se construyeron con la información recopilada en la fase I, es decir con las formas de vida de la comunidad, indicadores como una alternativa para monitorear el avance de la sostenibilidad del territorio y la aplicación de los mismos en el desarrollo de un programa rural de alcance social, con el fin no solo de generar resultados visibles, sino duraderos a través del tiempo, es decir que estos indicadores deben lograr un cambio positivo que sea sustancial para la vida de la comunidad y sean características fáciles de evaluar y de esta manera puedan generar un cambio.

Se utilizó un procedimiento metodológico sencillo basado en la construcción de indicadores de sostenibilidad donde las personas participaron desde la reflexión, definición de indicadores y evaluación.

Como resultado de la reflexión se construyeron árboles de problemas y objetivos identificando el tipo de agricultura que se desarrolla actual y localmente, para esto se tiene en cuenta las tres dimensiones de la sostenibilidad: ambiental, social y económico.

Los arboles de problemas llevan en la parte inferior las causas del problema, en el centro el problema identificado y en la parte superior las consecuencias, para los arboles de objetivos en la parte inferior se ubican las acciones a tomar para alcanzar una alternativa de solución ubicada en la parte central y en la parte superior lo que se quiere alcanzar poniendo en práctica las soluciones planteadas.

Dimensión Ambiental

- Árboles del problema

El monocultivo de caña de azúcar y uso de la quema para la cosecha es una práctica común en los países cañeros que ocasiona la degradación ambiental (Cabrera & Zuaznábar, 2010). Este monocultivo trae al corregimiento problemas como la contaminación por plaguicidas y fertilizantes, la deforestación o la pérdida de biodiversidad genética. La pérdida de tierras agrícolas para la producción de alimentos se acompaña del cambio de uso del suelo en la que anteriormente se conservaban bosques y humedales.

El Grafico 9 se obtiene a partir de la información consignada en la Tabla 1, en éste se plantean de forma resumida las causas y consecuencias que ha traído consigo el monocultivo de la caña.

Grafico 9. Árbol del problema del monocultivo de caña



Fuente: Elaboración propia, con base en Tabla 1.

El recurso hídrico es uno de los recursos naturales esenciales para la agricultura, la falta y el mal uso del mismo representa un problema ambiental, el cual se identificó en el territorio analizado, para ello se hace necesaria la utilización de diferentes técnicas de reutilización y optimización en el uso del recurso hídrico son alternativas para aprovechar al máximo el agua disponible para riego de los cultivos.

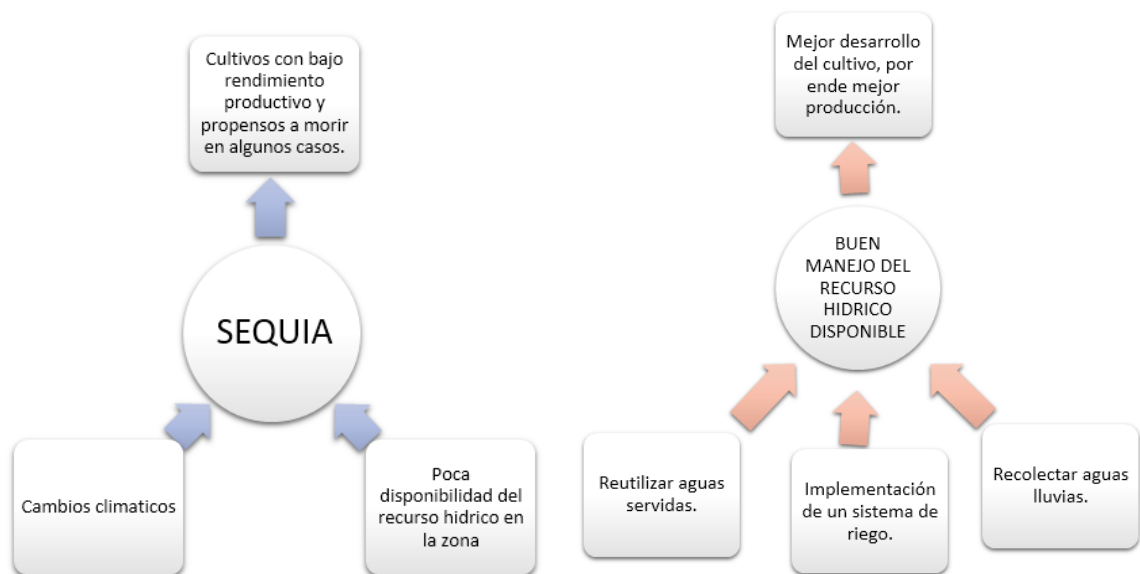
Los problemas relacionados con el agua se hacen cada vez más visibles en todo el mundo. La escasez generalizada de este recurso, su destrucción gradual, su creciente contaminación. La expansión económica, el crecimiento demográfico, acompañados de los estilos de vida de

alto consumo y producción excesiva de residuos han llevado al empleo cada vez mayor de agua (Toro, Rodríguez & Carrascal, 2006).

Según los pobladores de la comunidad, la disposición y acceso a los servicios públicos básicos, con estándares de calidad, no es suficiente para satisfacer las necesidades de la región. Es importante resaltar que la comunidad tiene graves problemas con la consecución del recurso hídrico.

La gestión integral del recurso hídrico es un proceso que promueve el desarrollo y manejo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los sistemas vitales (Global Water Partnership, 2011).

Grafico 10. Árbol de problema (Izq.) y objetivos (Der.) de la disponibilidad del recurso hídrico



Fuente: Elaboración propia, con base en información de la comunidad.

Los problemas con las aves de corral parecen ser muy comunes dentro de esta comunidad, el cual ha sido un impedimento en varios casos para la implementación de prácticas agrícolas en las viviendas, la integración de lo agrícola con lo pecuario resulta ser muy importante al momento de aprovechar las residuos orgánicos para el beneficio del otro.

Grafico 11. Árbol de problema (Izq.) y objetivos (Der.) de la relación de lo agrícola con lo pecuario



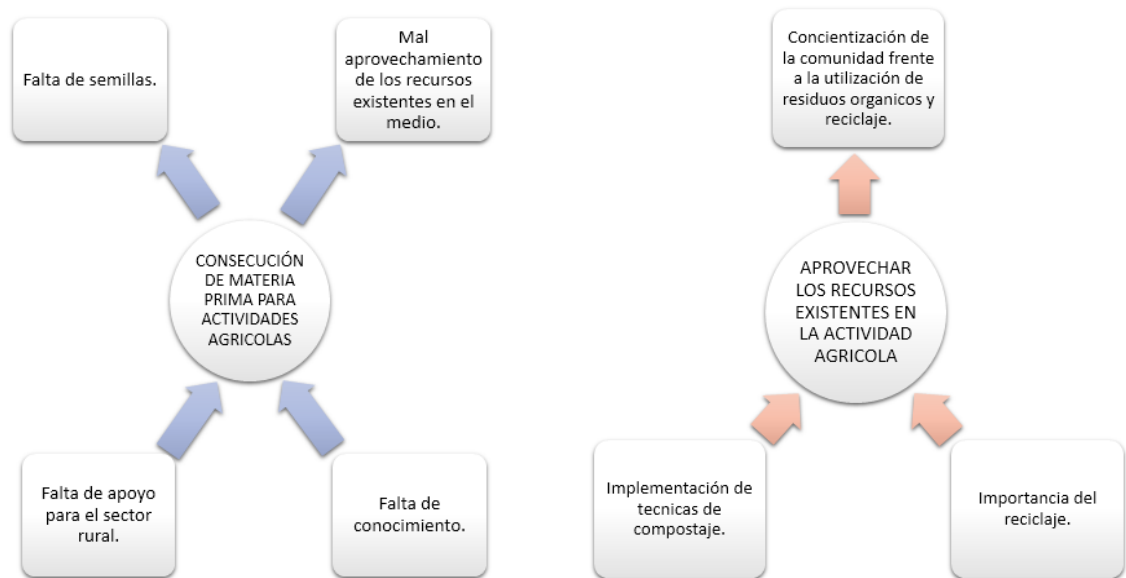
Fuente: Elaboración propia, con base en información de la comunidad.

Dimensión Económica: La dimensión económica hace referencia a que la agricultura sea viable económicamente, lo cual requiere una serie de medidas de tipo estructural (como políticas de reforma agraria justa, acceso a tierras aptas para la producción, acceso equitativo a mercados, participación en la regulación de precios, etc.); pero también requiere medidas que aplicadas dentro del mismo predio puedan hacer más eficiente la producción aumentando la rentabilidad, esto es reduciendo costos y aumentando ingresos (Acevedo, 2009).

- Árbol de problema y objetivos

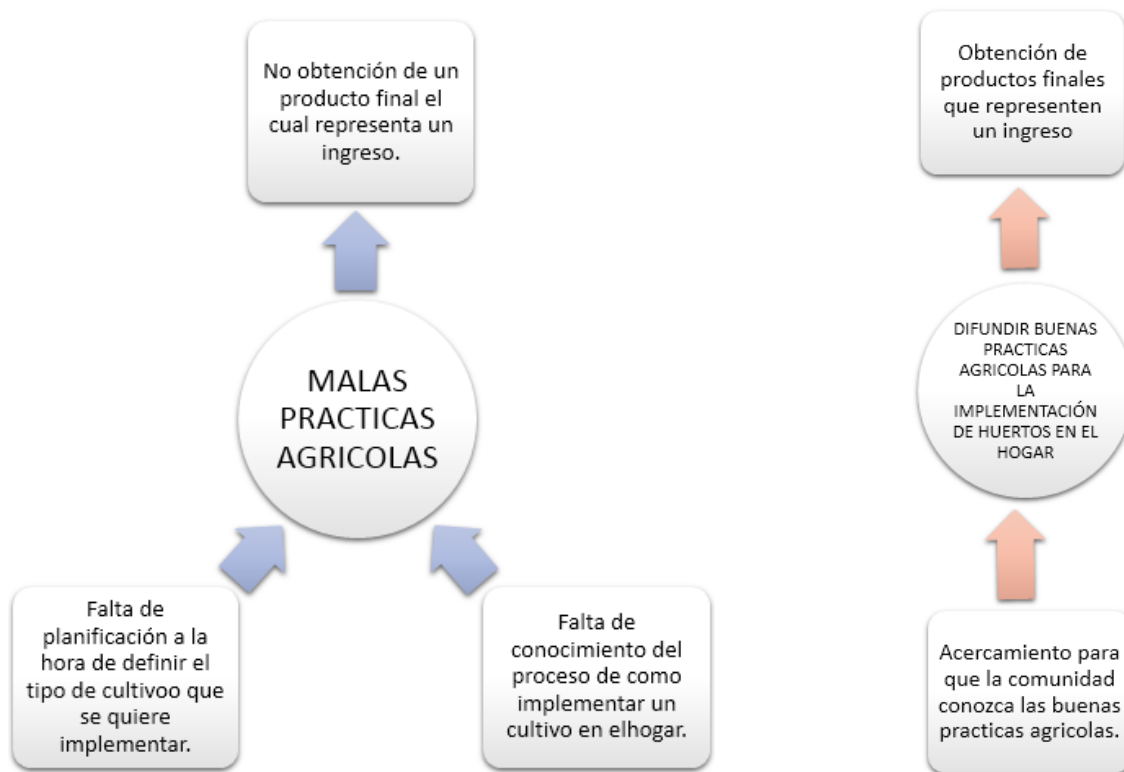
La accesibilidad a los materiales y herramientas necesarias para la implementación de actividad agrícola en el hogar ha sido para varios un impedimento para iniciar un proceso de inclusión de prácticas agrícolas, lo cual refleja la falta de conocimientos frente al aprovechamiento de los recursos existentes en el medio, lo que deriva en la realización de malas prácticas agrícolas y por ende no ver los resultados deseados, por lo que la comunidad está llegando a la conclusión de que no es rentable la inclusión de actividad agrícola en el hogar, por ende es importante brindar información para que este tipo de actividades sean vistas siempre como una opción de ingreso alternativo.

Grafico 12. Árbol de problema (Izq.) y objetivos (Der.) de la utilización de la materia prima



Fuente: Elaboración propia, con base en información de la comunidad.

Grafico 13. Árbol de problema (Izq.) y objetivos (Der.) de la rentabilidad de implementar prácticas agrícolas en el hogar



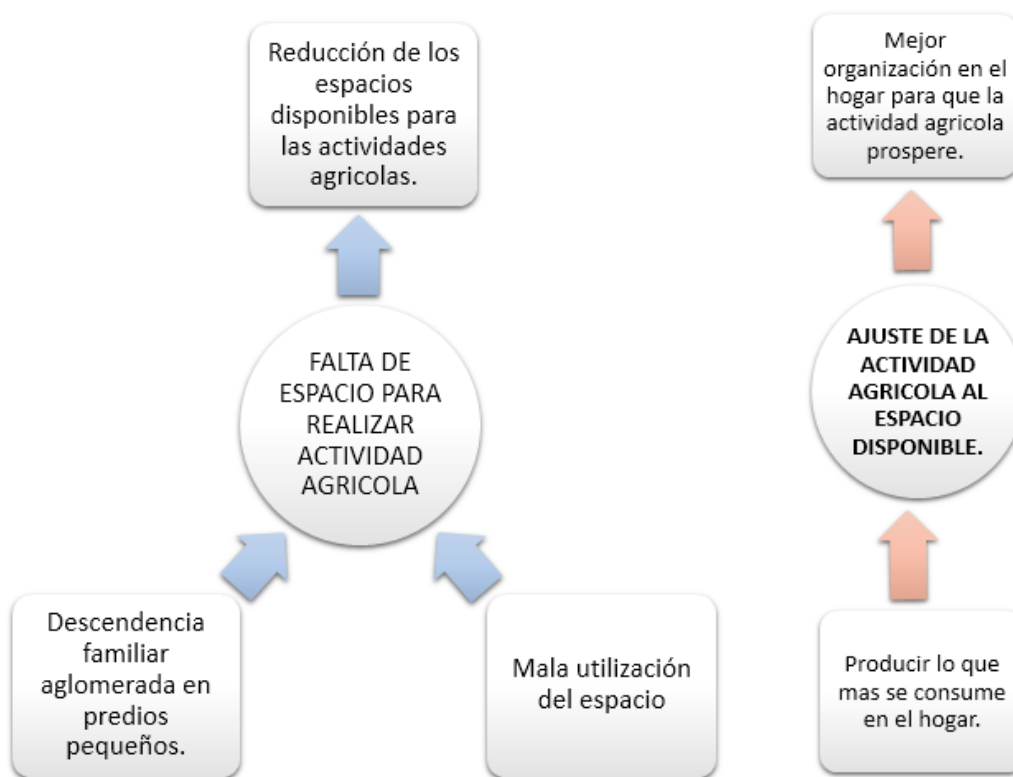
Fuente: Elaboración propia, con base en información de la comunidad.

Dimensión Social: la dimensión social nos indica que la preservación del medio ambiente no debe impedir la creación de nuevos empleos, así mismo que la rentabilidad no debe depender de salarios injustos o de evasión de impuestos.

- Árbol de problema y objetivos

Otro de los problemas identificados es la falta de espacio en los hogares para la implantación de actividad agrícola, por lo cual se ve la necesidad de adaptación a las condiciones del medio e implementación de agricultura alternativa.

Grafico 14. Árbol del problema (Izq.) y objetivos (Der.) de la falta de espacio para implementación de actividades agrícolas en el hogar



Fuente: Elaboración propia, con base en información de la comunidad.

En el aspecto social se nota como la juventud del territorio ha perdido el interés por las actividades agrícolas, viéndolas como sinónimo de pobreza, a lo cual se propone comenzar por la parte familiar y con los adultos mayores impartiendo su conocimiento y de esta manera crear un grupo de trabajo dentro del hogar, donde todos participen de las actividades agrícolas.

Igualmente, la falta de tiempo se vuelve una limitante para la implementación de actividad agrícola en el hogar en la medida que pocos integrantes del hogar se vean comprometidos con esta labor.

Grafico 15. Árbol del problema (Izq. Y Cen.) Y objetivos (Der.) de la falta de interés de los jóvenes en el desarrollo de las actividades agrícolas del hogar



Fuente: Elaboración propia, con base en información de la comunidad.

Definición de indicadores

Con la identificación de los problemas y alternativas de solución a partir de los árboles de objetivos, se procedió con la formulación de los indicadores, teniendo en cuenta las tres dimensiones de la sostenibilidad, cada indicador incluye: nombre, concepto y escala de medición.

Para la construcción de estos indicadores se propone una escala de cero a cinco, siendo cero el nivel menos deseable en ese aspecto para la sostenibilidad o el punto crítico extremo y cinco el nivel óptimo o deseable para el mismo indicador. Desde cero, y de manera gradual, se irán formulando niveles intermedios que signifiquen los pequeños pasos que se deberán ir logrando hasta alcanzar el nivel óptimo formulado.

Estos indicadores permiten conocer de manera particularizada, las necesidades de manejo de cada caso de estudio, con miras a mejorar la productividad, reducir riesgos e incertidumbre, proteger la base de recursos y prevenir la degradación de suelos, agua y biodiversidad.

- **Dimensión Ambiental**

El agua es, junto con el suelo, uno de los recursos naturales esenciales para la producción agropecuaria, por lo cual mantenerla abundante y limpia es parte de la preocupación que deben mantener los agricultores, ya que de esto depende su producción agropecuaria (Acevedo, 2009).

De acuerdo con esto se plantea el siguiente indicador donde el punto óptimo consiste en la reutilización de aguas servidas y recolección de aguas lluvias para utilizarlas previamente como agua para riego del cultivo, así mismo se plantea la escala de medición con base en el óptimo hasta llegar al más crítico y teniendo en cuenta las condiciones propias del medio.

Tabla 2. Indicador ambiental 1: Utilización del recurso hídrico disponible

Nombre	UTILIZACIÓN DEL RECURSO HIDRICO DISPONIBLE
Definición	Formas de tratamiento y distribución del recurso hídrico en el cultivo.
5	Reutiliza aguas servidas después de un tratamiento previo y aguas lluvia y lo distribuye en el cultivo a través de un sistema de riego básico.
4	Utiliza algún sistemas de riego básico para optimizar el uso del recurso hídrico disponible (agua potable o aguas lluvias recolectadas).
3	Riega con agua potable y con la ayuda de recipientes.
2	Riega el cultivo a través de una manguera acoplada directamente de la llave.
1	Depende únicamente de las aguas lluvias para regar el cultivo.
0	No riega el cultivo / No tiene cultivo.

Fuente: Elaboración propia, con base en Acevedo, 2009.

De acuerdo a lo observado en campo durante las entrevistas, es evidente la problemática existente entre la integración de lo agrícola y lo pecuario (gallinas) por lo cual en varios casos se opta por la desaparición de uno de los dos sistemas, sin embargo a través de la integración de estos se logra un eficiente uso de los recursos existentes por medio de la organización y utilización de compostaje el cual ayuda a la incorporación de materia orgánica en los cultivos y al reciclaje de nutrientes (Muñoz, 2016).

De acuerdo a lo anterior se plantea el siguiente indicador donde se tiene como punto óptimo la disponibilidad de un corral para las gallinas para que de esta manera exista un orden y se pueda aprovechar a través del compostaje la gallinaza, así mismo como se mencionó anteriormente de acuerdo a lo observado, se tiene como punto crítico la desaparición de uno de los dos sistemas.

Tabla 3. Indicador ambiental 2: Integración de lo agrícola y lo pecuario

Nombre	INTEGRACIÓN DE LO AGRICOLA Y LO PECUARIO
Definición	Nivel de integración entre los componentes agrícolas y pecuarios, mediante relaciones que mejoren la eficiencia biológica y la estabilidad del sistema.
5	Dispone de corral o cercado para las gallinas de manera que no afecte a los cultivos y aprovecha a través del compostaje la gallinaza.
4	Dispone de corral o cercado para las gallinas de manera que no afecte a los cultivos.
3	No dispone de corral ni cercado pero ubica los cultivos en lugares de difícil acceso (recipientes aéreos) para las gallinas.
2	No existe ninguna barrera de separación entre las gallinas y los cultivos
1	Opta por la desaparición de uno de los dos sistemas.

Fuente: Elaboración propia, con base en Acevedo, 2009.

- Dimensión Económica

En la parte económica es importante reducir la compra de insumos externos y de esta manera mejorar la rentabilidad del sistema. Reducir la compra de insumos es posible si los agricultores saben cómo reemplazarlos por insumos que se encuentren en el entorno y de igual manera aprovechar de manera eficiente el espacio disponible (Acevedo, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior se plantean los siguientes indicadores donde los puntos óptimos consisten en la utilización de materiales reciclables y residuos orgánicos del medio para la implementación de actividad agrícola en el hogar y la utilización y adaptación eficiente de los espacios disponibles, así mismo como se mencionó en los anteriores indicadores, la escala de medición se crea teniendo en cuenta las condiciones propias del territorio hasta llegar a los puntos más críticos de acuerdo con lo observado en campo.

Tabla 4. Indicador económico 1: Optimización de los recursos disponibles en el medio

Nombre	OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS DISPONIBLES EN EL MEDIO
Definición	Capacidad para reutilizar y aprovechar todos los recursos disponibles en el medio para la implementación de actividad agrícola en el hogar
5	Utiliza de manera óptima todos los materiales reciclables y residuos orgánicos del medio para la implementación de actividad agrícola.
4	Utiliza algunos materiales reciclables y residuos orgánicos del medio para la implementación de actividad agrícola.
3	No utiliza elementos reciclables pero se interesa por la utilización de residuos orgánicos en la implementación de actividades agrícolas.
2	Utiliza eventualmente elementos reciclados y residuos orgánicos en la implementación de actividades agrícolas.
1	No utiliza material reciclado ni residuos orgánicos en la implementación de actividades agrícolas.
0	No ve la necesidad de reciclar ni utilizar residuos orgánicos por que no cuenta con actividad agrícola.

Fuente: Elaboración propia, con base en Acevedo, 2009.

Tabla 5. Indicador económico 2: Capacidad para realizar actividad agrícola en los espacios disponibles

Nombre	CAPACIDAD PARA REALIZAR ACTIVIDAD AGRICOLA EN LOS ESPACIOS DISPONIBLES
Definición	Generación y adecuación de espacios para realizar actividad agrícola
5	Se utiliza y adapta eficientemente todos los espacios disponibles para realizar actividad agrícola.
4	Se utiliza y adapta eficientemente algunos espacios disponibles para realizar actividad agrícola.
3	Se utilizan pero no se adaptan los espacios para realizar actividad agrícola, teniendo de esta manera una actividad desordenada e ineficiente.
2	Existen espacios para realizar actividades agrícolas pero no se utilizan debido a que estos se improvisan con pequeñas viviendas.
1	No realiza actividad agrícola por falta de espacio
0	Tiene espacio pero no realiza actividad agrícola.

Fuente: Elaboración propia, con base en Acevedo, 2009.

- Dimensión Social

En la dimensión social nos enfocamos en los temas de autosuficiencia alimentaria e integración familiar y social, teniendo en cuenta que la autosuficiencia alimentaria hace referencia a la disponibilidad de alimentos y el acceso de las personas a ellos (Chavarrías, 2014), por lo cual el hecho de cultivar en el hogar cierta cantidad de estos representaría disponibilidad permanente de alimentos en la familia.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone el siguiente indicador donde el punto óptimo consiste en el abastecimiento y diversidad de todo lo que es posible producir en el espacio que la familia tenga disponible para esta actividad, proponiendo de acuerdo a lo observado el punto más crítico como la no producción de alimentos en el hogar.

Tabla 6. Indicador social 1: Autosuficiencia alimentaria

Nombre	AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA
Definición	Cantidad, calidad, diversidad autóctona y disponibilidad permanente de alimentos en la familia
5	Abastecimiento y diversidad de todo lo que es posible producir en el espacio disponible y 100% orgánico.
4	Abastecimiento y diversidad de todo lo que es posible producir en el espacio disponible y 80% orgánico.
3	Abastecimiento y diversidad de todo lo que es posible producir en el espacio disponible y 50% orgánico.
2	No hay abastecimiento ni diversidad de todo lo que se puede producir en el espacio disponible.
1	Dedica todo el espacio disponible al cultivo de una sola especie apta para consumo.
0	Cero producción de alimentos (todo se compra)

Fuente: Elaboración propia, con base en Acevedo, 2009.

En la dimensión social también nos enfocamos en la importancia de la integración familiar y social, partiendo de la idea de que generar bienestar es una tarea familiar y comunitaria, por tal razón el trabajo en conjunto es la base del desarrollo (Acevedo, 2009), así mismo se trata de encontrar maneras de compartir conocimiento, creando un proceso de aprendizaje donde surjan métodos concertados, destrezas y métodos prevalecientes, en pro de mejorar por lo cual la escala de medición propuesta va desde el punto crítico donde no existe integración ni participación de ningún miembro de la familia, hasta el punto óptimo donde el objetivo es lograr una comunidad fortalecida y apropiada de su propio proceso de desarrollo agrícola.

Tabla 7. Indicador social 2: Integración familiar y social

Nombre	INTEGRACIÓN FAMILIAR Y SOCIAL
Definición	Nivel de participación activa de los miembros del grupo familiar en las actividades agrícolas.
5	Existe una integración familiar y social a través de la implementación de huertos comunitarios, donde se participa equitativamente de la toma de decisiones y el desarrollo de las actividades agrícolas.
4	Todos los miembros de la familia participan equitativamente en el desarrollo y planificación de las actividades.
3	Participan de la toma de decisiones y el desarrollo de la actividad únicamente los adultos del hogar (padres y abuelos), no hay interés de los más jóvenes.
2	Participación de los adultos, con una toma de decisiones centralizada y actividades repartidas individualmente.
1	Participación de una sola persona (generalmente mamá o abuela) en el desarrollo y planificación de las actividades.
0	No hay participación activa de ningún miembro de la familia

Fuente: Elaboración propia, con base en Acevedo, 2009.

FASE III

Trabajo de campo

Es de resaltar que en esta fase trabajamos con mujeres del corregimiento debido a que ellas mostraron un interés en continuar con el proyecto y en su mayoría son las encargadas de realizar labores agrícolas en su vivienda, esto representa un cambio en el pensamiento de los habitantes ya que en la antigüedad se involucraban todas las personas del núcleo familiar.

Con la ayuda de algunas habitantes del Corregimiento El Hormiguero se dio inicio al proceso de implementación de un modelo de agricultura sostenible, teniendo en cuenta sus experiencias en cuanto a la agricultura tradicional.

En la primera etapa de este proceso se realizaron varias visitas con el fin de recolectar información sobre los intereses individuales de estas habitantes y sus expectativas frente a esta actividad, así mismo con el fin de conocer la forma en como ellas piensan implementar algo de agricultura en sus hogares, el espacio disponible para ello y el tipo de cultivo de su interés.

En este orden de ideas y comenzando con la señora Trinidad habitante de la casa 370, quien cuenta actualmente con algo de agricultura en su vivienda, pero la cual se ha visto afectada porque las gallinas dañan sus cultivos, ratifica su interés por continuar con esta actividad y hacer parte de este proceso, por lo cual nos da a conocer el espacio disponible para la actividad, el cual en un inicio correspondió al patio de su casa pero por lo mencionado anteriormente y por inconvenientes en la construcción de un cercado lo suficientemente eficiente para evitar el paso de las gallinas se toma la decisión de utilizar la terraza de su vivienda, en donde se ubicaran recipientes reciclados, con suelo que la señora conseguirá en un terreno cercano a su vivienda.

La señora Ana Julia de la casa número 258 quien también tiene actividad agrícola en su vivienda, cuenta con un espacio de 6 m² (*Ver imagen 13*) en el patio de su casa disponibles para realizar actividades de tipo agrícola.

Imagen 13. Espacio disponible para cultivar - vivienda 258



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

La señora Luz Mary residente de la vivienda número 329, quien actualmente no tiene ninguna actividad agrícola, cuenta con un patio donde se piensa ubicar algunos recipientes con suelo preparado el cual se comprará en su debido momento.

Por último la señora Graciela, habitante de la casa 252, gestionó junto con una vecina cercana un predio de aproximadamente 30m² cercano a su vivienda, donde se implementará un modelo de agricultura colectiva.

Imagen 14. Terreno disponible para cultivar – Parcela Comunitaria.



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

De esta manera el análisis del modelo de agricultura sostenible se realizará para 4 clasificaciones de acuerdo al espacio en el que se llevará cabo la actividad, la primera clasificación es la parcela comunitaria con un área aproximada de 30 m², la segunda la parcela en el hogar con un área aproximada de 6 m² y la tercera los recipientes productivos, los cuales en uno de los casos se ubicarán en el suelo y en el otro aéreos.

En cuanto a la parte económica, en todos los casos se utilizó material existente y reciclado, por lo cual algunos costos de compra de suelo y semillas fueron mínimo y corrió por cuenta de las personas que formaron parte de este proceso, estableciendo así un proceso de autogestión.

En la siguiente tabla se expone el modelo de gestión agrícola a pequeña escala concertado con las personas que hacen parte de este proceso, donde se identificaron varias etapas para la implementación de actividad agrícola, entre las cuales están la elaboración del plan de trabajo, la evaluación de los recursos existentes, el desarrollo del huerto, la pos cosecha y los ingresos esperados, estas se aplicaron con éxito en los 4 casos diferentes trabajados, teniendo en cuenta factores como el espacio, las herramientas disponibles, la disponibilidad del recurso hídrico, los insumos y el proceso de cómo se llevara a cabo esta actividad y el fin de los productos obtenidos que varían dependiendo del caso.

Tabla 8. Modelo de gestión agrícola concertado con la comunidad

PARCELA COMUNITARIA (30 m²)		
Elaboración del Plan de Trabajo	Organización	El espacio se encuentra en un lugar centralizado de fácil acceso, las diferentes labores se realizarán en conjunto, repartiendo trabajo entre los diferentes participantes.
	Cronograma	De acuerdo a la etapa en la que se encuentre el cultivo, las labores a realizar se llevarán a cabo 3 veces a la semana.
Evaluación de Recursos Existentes	Bodega para guardar insumos y herramientas	Espacio cercano al terreno donde se guardará los insumos (semillas, abono, insecticidas) y las herramientas (palas, palin, barretón) necesarias para realizar las actividades durante el desarrollo del cultivo.
	Disponibilidad del recurso hídrico	El recurso hídrico se tomara directamente de la llave, pero al existir un limitante por parte del acueducto, se recolectara aguas lluvias en recipiente grande con el que cuentan en la vivienda.
	Propiedades del suelo	De acuerdo con la prueba de textura de suelo, a través de la manipulación manual, se llega a la conclusión de que este suelo cuenta con altos porcentajes de arcilla, el cual requiere de un proceso de preparación especial.
	Abonos e insecticidas	Entre los fertilizantes se encuentra el compost y la incorporación de micorrizas en el suelo.
Desarrollo del Huerto	Planificación de los cultivos que se va a sembrar	En este primer ciclo se planea sembrar legumbres y hortalizas entre las cuales se encuentran habichuela, lechuga, cebolla y frijol.
	Consecución de las semillas	Las semillas se compraron por encargo en una tienda agrícola cercana.
	Preparación y adecuación del suelo	1. Selección del espacio donde se llevara a cabo la siembra.
		2. Adecuación del suelo con la ayuda de herramientas manuales, con el fin de darle al suelo la estructura adecuada para que la planta se desarrolle en las condiciones óptimas.
		3. Incorporación de materia orgánica en el suelo.

		4. Planear la distribución de las plantas con la ayuda de surcos y teniendo en cuenta las características propias del cultivo que se quiere implementar.
	Siembra	Teniendo en cuenta las características fisiológicas de las plantas se procederán a darle una distribución espacial a las semillas y así mismo se determinara la profundidad adecuada a la cual se las debe plantar.
	Labores de Mantenimiento	1. Una de las principales labores que se debe realizar constantemente es el riego, para este caso se ha tomado la determinación de aplicar cierta cantidad de agua día de por medio y de esta manera hacer que el suelo mantenga con cierto rango de humedad.
		2. Se realizarán eventualmente labores de deshierbado del terreno, con el fin de eliminar malezas y como el cultivo estará en constante supervisión esta labor se llevara a cabo cada vez que se detecten.
	Cosecha	Recolección manual de los frutos, el cual consiste en únicamente retirar de la planta los que ya se encuentren en condiciones óptimas para el consumo.
Poscosecha	Almacenamiento	El sitio de almacenamiento se encuentra directamente en la casa de cada uno de los integrantes de la huerta colectiva
Ingresos	Ventas	Comercializar el producto desde su hogar con el fin de conseguir recursos para continuar con la labor y poder conseguir más herramientas y poder realizar un mejor trabajo.
	Consumo	Con el fin generar un ahorro evitando comprar los alimentos que se producen en la huerta.
	Intercambio de productos	Intercambiar productos con otras personas que se encuentren realizando la misma actividad con el fin de tener mayor variedad de productos para el consumo en el hogar.
PARCELA EN EL HOGAR (6 m2)		

Elaboración del Plan de Trabajo	Organización	Se cuenta con un espacio de aproximadamente 6 metros cuadrados en la parte trasera de la casa, este espacio se encuentra cerrado para evitar que las gallinas dañen el cultivo, así mismo piensa utilizar botellas de gaseosa como semilleros para algunas variedades y después trasplantar en el espacio adecuado con el encierro.
	Cronograma	Revisión diaria del estado del cultivo.
Evaluación de Recursos Existentes	Bodega para guardar insumos y herramientas	Espacio dentro de la casa donde se guardara los insumos (semillas, abono, insecticidas) y las herramientas (palas, palin, palustre) necesarias para realizar las actividades durante el desarrollo del cultivo.
	Disponibilidad del recurso hídrico	El recurso hídrico se tomara directamente de la llave.
	Propiedades del suelo	Se cuenta con un suelo rico en materia orgánica y con una textura franco-arcillosa, ideal para cualquier tipo de cultivo y exige poco trabajo de preparación.
	Abonos e insecticidas	No se tiene pensado utilizar ningún tipo de abono o fertilizante, puesto que en ocasiones anteriores no los ha necesitado
Desarrollo del Huerto	Planificación de los cultivos que se va a sembrar	En este ciclo se piensa sembrar tomate, cilantro, lechuga y frijol.
	Consecución de las semillas	Tomate: Estas semillas se extraen del mismo tomate que compra para el consumo del hogar, estas no requieren de ninguna preparación especial para ser usadas como semillas.
		Frijol: Piensa germinar granos de frijol en algodón húmedo hasta que las plantas tengan un tamaño adecuado para ser incorporadas en el suelo.
		Cilantro y lechuga: Las semillas se compraran en la tienda agrícola más cercana.
	Preparación y adecuación del suelo	1. Selección del espacio (Suelo y recipientes) donde se llevara a cabo la siembra. 2. Adecuación del suelo con la ayuda de herramientas manuales, con el fin de darle al suelo la estructura adecuada para que la planta se desarrolle en las condiciones óptimas.

		3. Se construye un pequeño cerco en madera con el fin de proteger el cultivo de las gallinas.
		4. El suelo a utilizar en los recipientes se compra en una distribuidora cercana, este viene preparado con algunos nutrientes y materia orgánica.
		5. Planear la distribución de las plantas con la ayuda de surcos y teniendo en cuenta las características propias del cultivo que se quiere implementar.
	Siembra	Teniendo en cuenta las características fisiológicas de las plantas se procederá a darle una distribución espacial a las semillas y así mismo se determinara la profundidad adecuada a la cual se las debe plantar.
	Labores de Mantenimiento	1. Una de las principales labores que se debe realizar constantemente es el riego, para este caso se ha tomado la determinación de aplicar cierta cantidad de agua día de por medio y de esta manera hacer que el suelo mantenga con cierto rango de humedad. 2. Se realizaran eventualmente labores de deshierbado del cultivo, con el fin de eliminar malezas y como el cultivo estará en constante supervisión esta labor se llevara a cabo cada vez que se detecten.
Poscosecha	Cosecha	Recolección manual de los frutos, el cual consiste en únicamente retirar de la planta los que ya se encuentren en condiciones óptimas para el consumo.
	Almacenamiento	El sitio de almacenamiento se encuentra directamente en la vivienda.
	Consumo	Con el fin generar un ahorro evitando comprar los alimentos que se producen en la huerta.
	Intercambio de productos	Intercambiar productos con otras personas que se encuentren realizando la misma actividad con el fin de tener mayor variedad de productos para el consumo en el hogar.
RECIPIENTES PRODUCTIVOS		
RECIPIENTES PLASTICOS - AEREOS		

Elaboración del Plan de Trabajo	Organización	Consecución de recipientes plásticos (botellas) y acondicionamiento de los mismos
	Cronograma	Se realizarán revisiones diarias del cultivo.
Evaluación de Recursos Existentes	Bodega para guardar insumos y herramientas	Espacio dentro de la casa donde se guardara los insumos (semillas) y las herramientas (palustre) necesarias para realizar las actividades durante el desarrollo del cultivo.
	Disponibilidad del recurso hídrico	El recurso hídrico se tomara directamente de la llave.
	Propiedades del suelo	Se compra suelo preparado con abono.
	Abonos e insecticidas	No se utilizara ningún tipo de abono ni insecticida.
Desarrollo del Huerto	Planificación de los cultivos que se va a sembrar	En este primer ciclo se planea sembrar hortalizas entre las cuales se encuentran el cilantro y la lechuga.
	Consecución de las semillas	Las semillas se compraron por encargo en una tienda agrícola cercana.
	Preparación y adecuación del suelo	1. Adecuación de los recipientes plásticos y consecución del suelo.
		2. Planear la distribución de las plantas teniendo en cuenta las características propias del cultivo que se quiere implementar.
	Siembra	Teniendo en cuenta las características fisiológicas de las plantas se procederá a darle una distribución espacial a las semillas y así mismo se determinara la profundidad adecuada a la cual se las debe plantar.
	Labores de Mantenimiento	1. Una de las principales labores que se debe realizar constantemente es el riego, para este caso se ha tomado la determinación de aplicar cierta cantidad de agua día de por medio con la ayuda de una bolsa plástica con agujeros con el fin de simular una regadera y no maltratar las plantas.
		2. Se realizara seguimiento diario con el fin de identificar las necesidades de las plantas.
	Cosecha	Consumir los productos a medida que estén disponibles para este fin
Poscosecha	Almacenamiento	El sitio de almacenamiento se encuentra directamente en la vivienda.

Ingresos	Consumo	Con el fin generar un ahorro evitando comprar los alimentos que se producen en la huerta.
RECIPIENTES - SUELO		
Elaboración del Plan de Trabajo	Organización	Consecución de recipientes y acondicionamiento de los mismos
	Cronograma	Las labores a realizar diariamente.
Evaluación de Recursos Existentes	Bodega para guardar insumos y herramientas	Espacio dentro de la casa donde se guardara los insumos (semillas) y las herramientas (palustre) necesarias para realizar las actividades durante el desarrollo del cultivo.
	Disponibilidad del recurso hídrico	El recurso hídrico se tomara directamente de la llave.
	Propiedades del suelo	Se cuenta con un suelo rico en materia orgánica y con una textura franco-arcillosa, ideal para cualquier tipo de cultivo y exige poco trabajo de preparación.
	Abonos e insecticidas	No se utilizara ningún tipo de abono ni insecticida.
Desarrollo del Huerto	Planificación de los cultivos que se va a sembrar	En este primer ciclo se planea sembrar legumbres y hortalizas entre las cuales se encuentran pepino, lechuga, cebolla, cilantro y orégano
	Consecución de las semillas	Las semillas se compraron por encargo en una tienda agrícola cercana.
	Preparación y adecuación del suelo	1. Adecuación de los recipientes y consecución del suelo. 4. Planear la distribución de las plantas con la ayuda de surcos en los recipientes más grandes y teniendo en cuenta las características propias del cultivo que se quiere implementar.
	Siembra	Teniendo en cuenta las características fisiológicas de las plantas se procederá a darle una distribución espacial a las semillas y así mismo se determinara la profundidad adecuada a la cual se las debe plantar.

	Labores de Mantenimiento	1. Una de las principales labores que se debe realizar constantemente es el riego, para este caso se ha tomado la determinación de aplicar cierta cantidad de agua día de por medio y de esta manera hacer que el suelo mantenga con cierto rango de humedad.
		2. Como el cultivo estará en constante supervisión la labor de eliminación de maleza se llevara a cabo cada vez que se detecten.
	Cosecha	Recolección manual de los frutos, el cual consiste en únicamente retirar de la planta los que ya se encuentren en condiciones óptimas para el consumo.
Poscosecha	Almacenamiento	El sitio de almacenamiento se encuentra directamente en la vivienda.
Ingresos	Consumo	Con el fin generar un ahorro evitando comprar los alimentos que se producen en la huerta.
	Intercambio de productos	Regalar e intercambiar productos con otras personas que se encuentren realizando la misma actividad con el fin de tener mayor variedad de productos para el consumo en el hogar.

El modelo de gestión concertado con la comunidad se pone en práctica teniendo en cuenta cada una de las clasificaciones, así:

Parcela comunitaria: La huerta comunitaria comienza con la iniciativa de la señora Graciela, quien conjunto con una vecina quien prefiere reservar su nombre, acuden a una propuesta realizada por el señor Ignacio de la vivienda 120, donde el ofrece para cultivar un área de terreno de aproximadamente 30m², con ellos se realizó un trabajo de seguimiento en la huerta en donde en un inicio se analizó el tipo de suelo que tenía en una primera instancia por métodos en campo ya que no se contaba con maquinaria ni utensilios para pruebas de laboratorio, llegando a la conclusión de que es un suelo altamente arcilloso por lo cual se le recomienda una preparación previa a la siembra ya que en el corregimiento el clima es cálido se debía regar el terreno frecuentemente puesto a que se formaban terrones muy grandes y las labores de labranza manual se hacían más difíciles, en este caso los integrantes se decidieron por sembrar legumbres y hortalizas, iniciando en proceso con la siembra de habichuela, para este caso se le recomendó utilizar un sistema de riego con micro aspersores, aprovechando el hecho de que el señor Ignacio contaba ya con una bomba pequeña con capacidad para poner

a funcionar un par de micro aspersores y de esta manera poder controlar la humedad del suelo de manera más efectiva, debido a las sequías que se han venido presentando por lo cual el suelo estaba muy compactado. Las labores por esta razón se atrasaron, debido a que el recurso hídrico es escaso, sin embargo el riego se continuó realizando de forma manual con la ayuda de una manguera predial que se conecta directamente de la llave con el fin de acercar el agua al cultivo, almacenarla en un tanque y proceder a distribuirla manualmente con ayuda de recipientes.

- **Parcela en el hogar:** El proceso comenzó con la implementación de unos semilleros adecuados con recipientes plásticos (*Ver Imagen 15*), donde se sembró cilantro y lechuga, con la visión de trasplantar en el momento determinado a la parcela ubicada en el patio de su casa.

Imagen 15. Modelo de semilleros



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

El tiempo de germinación de sus semillas se vio afectado debido a movimientos bruscos del suelo de los semilleros, debido a que la señora tenía el pensamiento de que dicho movimientos estimularían la germinación, sin embargo luego de darle una pequeña charla sobre tiempos de germinación y manipulación de las semillas se le ayudó a trasplantar alguna en su terreno, estas comenzaron a crecer de manera lenta.

Se le dio la recomendación de que regara un poco más seguido el huerto para que no sufrieran de estrés hídrico las semillas ya que en el nuevo lugar las plantas estaban más expuestas al sol.

- **Recipientes productivos**

Recipientes plásticos – aéreos: el trabajo con la señora Luz Mary consistió en adecuar recipientes plásticos como macetas y ubicarlas en un espacio alto de su vivienda (*Ver Imagen 16*), para evitar posibles daños de las gallinas. Al igual que la señora Julia, se decide por sembrar cilantro y lechuga, en este caso la germinación de las semillas fue rápida (*Ver*

Imagen 17) y el riego lo realizaba correctamente teniendo cuidado de que las plantas no fueran a sufrir de excesos. Se le recomendó cambiar de lugar los recipientes a uno donde el sol les diera un poco más, al menos en horas de la mañana, esta es una de las ventajas que tiene la siembra en recipientes pequeños de fácil movilidad.

Imagen 16. Recipientes aéreos



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Imagen 17. Recipientes con germinación de cilantro



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

- **Recipientes – suelo:** El trabajo con la señora Trinidad consistió inicialmente en sembrar en un terreno que ella poseía detrás de su vivienda, teniendo como problema principal las aves de corral que se dedicaban a escarbar y comerse las semillas que ella sembraba. Como alternativa a este caso en un planchón que la vivienda posee se le recomendó reciclar algunos recipientes, entre los cuales se utilizó un lavamanos, un par de baldes plásticos y una canastilla plástica (*Ver Imagen 19*), ella se decide por sembrar orégano, cilantro, lechuga, pepino y cebolla, obteniendo muy buenos resultados tanto en el tiempo de germinación, como en el tiempo de obtención de los productos finales (*Ver Imágenes 20, 21 y 22*).

Imagen 18. Condiciones iniciales



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Imagen 19. Recipientes reciclados



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Imagen 20. Productos finales



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Imagen 21. Lechuga (der.) y cilantro (Izq.)



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Imagen 22. Pepino



Fuente: Tomada por Víctor Ruiz.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con el modelo de gestión agrícola a pequeña escala, se procede con la aplicación del sistema de indicadores.

Aplicación del sistema de indicadores

A partir de los resultados obtenidos en la segunda fase, fue posible encontrar las mayores debilidades en la sustentabilidad, de ahí la necesidad de implementar acciones que contribuyeran al mejoramiento continuo de la agricultura campesina en esta región.

A continuación se presenta la evaluación realizada con los indicadores de sostenibilidad a las cuatro clasificaciones expuestas en la anterior etapa, teniendo en cuenta los criterios y escala de medición definida en el capítulo 2.

Se puede observar que en todos los casos se reflejó un cambio en el antes y después de la implementación de plan de gestión agrícola y se puede evidenciar en los valores obtenidos en la escala de medición propuesta para los indicadores y donde cada valor numérico representa un nivel de sostenibilidad definido en la fase 2.

Tabla 9. Tabla de evaluación con los indicadores de sostenibilidad

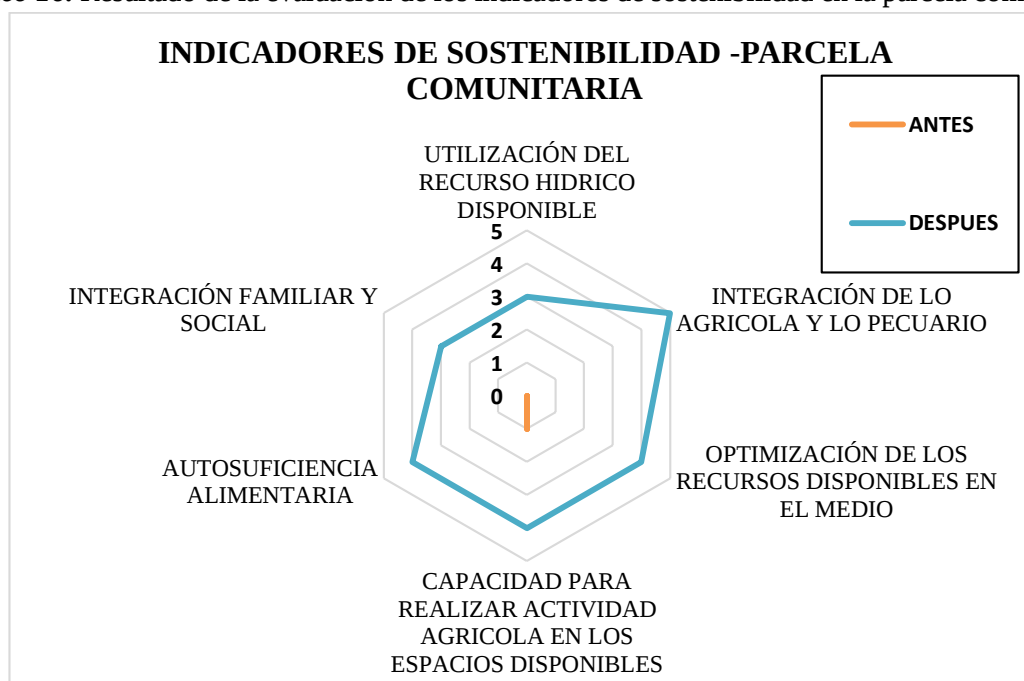
INDICADORES	PARCELA COMUNITARIA		PARCELA EN EL HOGAR		RECIPIENTES PLASTICOS - AEREOS		RECIPIENTES - SUELO		TOTAL	
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES
UTILIZACIÓN DEL RECURSO HIDRICO DISPONIBLE	0	3	3	3	0	3	1	3	4	12
INTEGRACIÓN DE LO AGRICOLA Y LO PECUARIO	0	5	2	4	0	3	2	3	4	15
OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS DISPONIBLES EN EL MEDIO	0	4	1	2	0	3	1	4	2	13
CAPACIDAD PARA REALIZAR ACTIVIDAD AGRICOLA EN LOS ESPACIOS DISPONIBLES	1	4	3	4	0	4	3	4	7	16
AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA	0	4	1	2	0	2	0	4	1	12
INTEGRACIÓN FAMILIAR Y SOCIAL	0	3	1	2	0	2	1	4	2	11
TOTAL	1	23	11	17	0	17	8	22		

Fuente: Elaboración propia.

Para interpretar de mejor manera esta información se realizaron diagramas de araña para cada uno de los casos de análisis.

Como se puede observar en el Grafico 16, el caso de la parcela comunitaria muestra un cambio bastante representativo en el antes y después de la implementación del plan de gestión agrícola, sin embargo se puede observar que existen factores a mejorar en el indicador de integración familiar y en la utilización del recurso hídrico disponible.

Grafico 16. Resultado de la evaluación de los indicadores de sostenibilidad en la parcela comunitaria



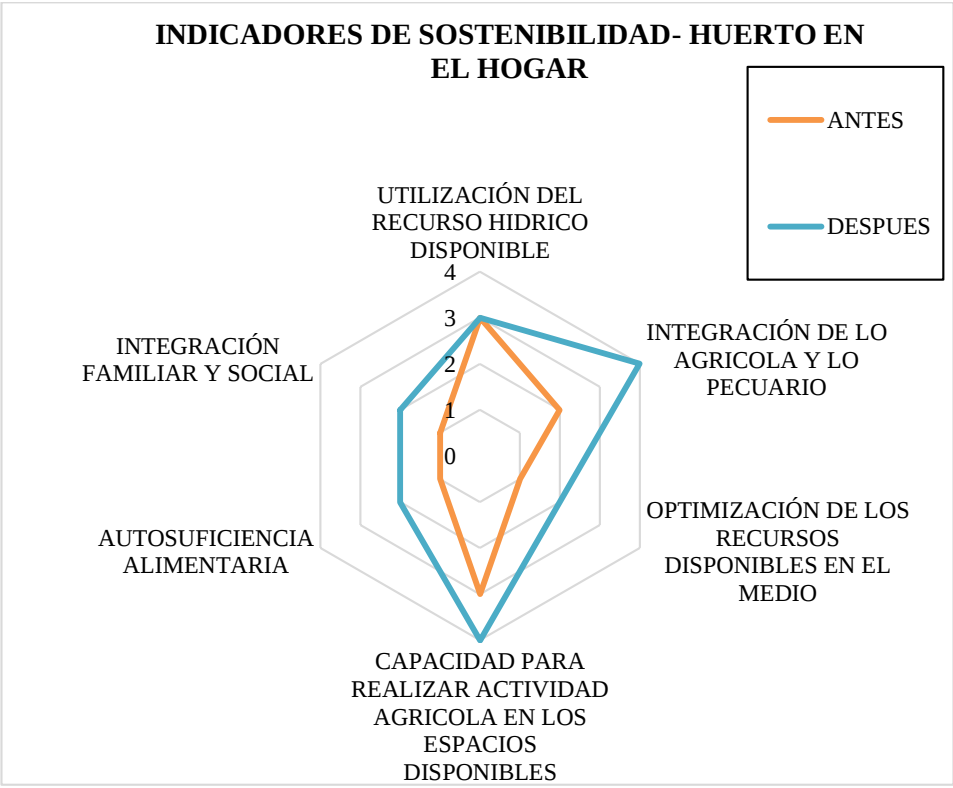
Fuente: Elaboración propia.

Para el caso del huerto en el hogar (*Grafico 17*) se evidencian mejoras sobretodo en la integración de lo agrícola y lo pecuario y en la capacidad para realizar actividades agrícolas en el espacio disponible, sin embargo a pesar de que mejoraron se tiene que trabajar un poco más en los restantes 4 indicadores.

En el Grafico 18 correspondiente a los recipientes aéreos se observa un avance total en todos los indicadores, dejando como prioridades la integración familiar y la autosuficiencia alimentaria, que se espera con el paso del tiempo se pueda evidenciar con un nuevo análisis teniendo en cuenta los indicadores ya planteados.

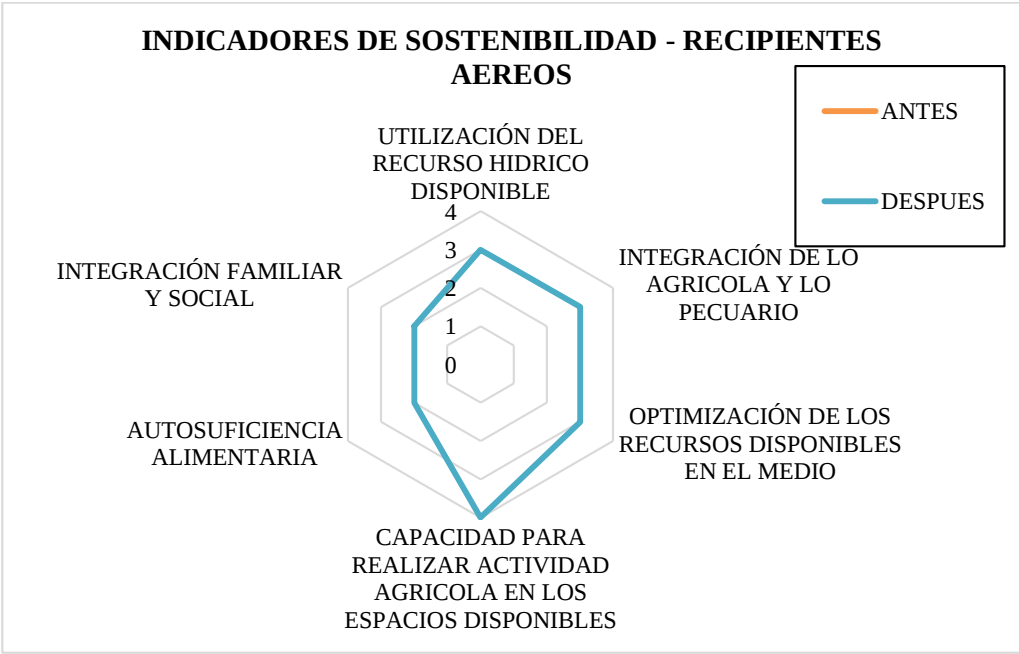
El ultimo de nuestros casos fue el mejor evaluado respecto a los indicadores planteados, in embargo como en todos los casos se evidencian oportunidades de mejora en todos los indicadores, sobre todo en la utilización del recurso hídrico y en la integración de lo agrícola y lo pecuario.

Grafico 17. Resultado de la evaluación de los indicadores de sostenibilidad del huerto en el hogar.



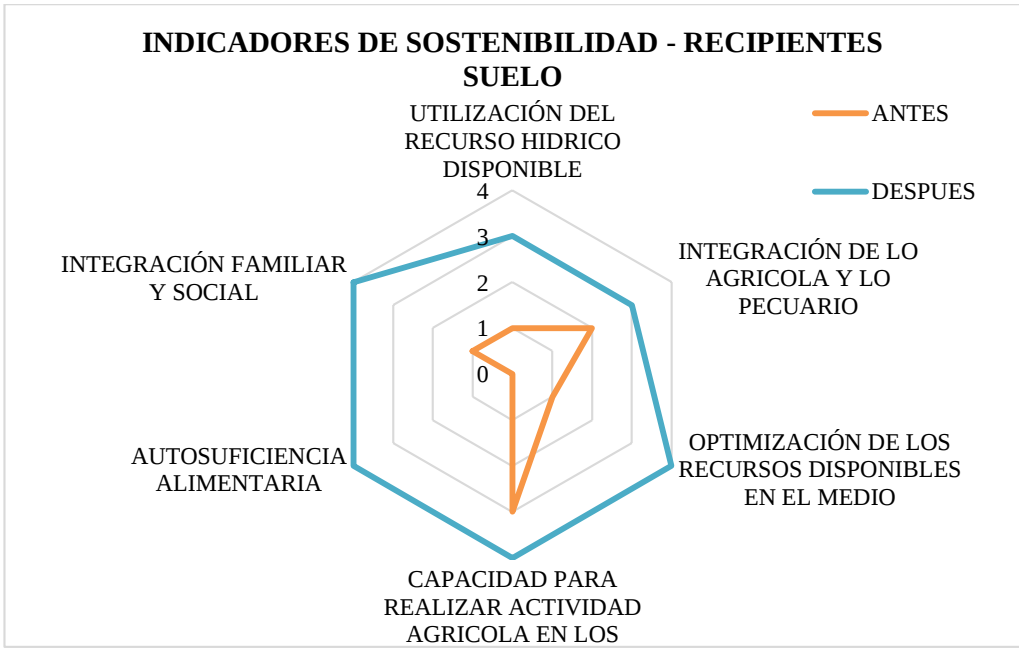
Fuente: Elaboración propia.

Grafico 18. Resultado de la evaluación de los indicadores de sostenibilidad de los recipientes aéreos



Fuente: Elaboración propia.

Grafico 19. Resultado de la evaluación de los indicadores de sostenibilidad de los recipientes en el suelo



Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO 5

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En primera instancia cabe mencionar que el trabajo de dar a conocer el proyecto a la líder comunitaria sirvió para motivar a los habitantes del corregimiento, de lo contrario la intervención hubiera sido ineficiente en términos de aplicación, pues una gran parte de la población aunque mostraba en un principio interés por las actividades agrícolas, ellos veían como limitantes factores como la falta de tiempo, espacio, colaboración y consecución de insumos que impedían que su interés se convirtiera un hecho.

Las personas quienes se prestaron para llevar a cabo el proyecto tenían muy claro la importancia de la agricultura no solamente para seguridad alimentaria, sino también para rescatar las tradiciones del corregimiento que tendían a desaparecer por diversos factores.

De acuerdo con la revisión bibliográfica y las encuestas generadas en la fase 1 se puede observar que el corregimiento ha atravesado por unos cambios significativos en el uso del suelo, aunque en el POT se contemple que este es un suelo que debería ser utilizado netamente para actividades agrícolas de subsistencia, la actualidad es totalmente diferente, dado que ésta es poco realizada por los habitantes, debido a diferentes factores como:

- Monocultivo de caña
- Sequia
- Mal manejo de las aves de corral
- Poca recursividad a la hora de conseguir materia prima para la implementación de actividad agrícola
- Malas prácticas agrícolas
- Falta de espacio para realizar actividades agrícolas
- Falta de tiempo
- Falta de interés de la comunidad joven

El uso de los indicadores permitió detectar, una alta variabilidad en la sustentabilidad general, partiendo con el hecho de que al inicio de este trabajo y de acuerdo con la evaluación realizada los indicadores con menos valoración fueron la i) optimización de los recursos disponibles en el medio, ii) la integración familiar y iii) la autosuficiencia alimentaria siendo estos un común denominador en los 4 casos de estudio.

Gracias a las recomendaciones y estrategias propuestas en el modelo de gestión agrícola se vio una mejoría en los indicadores anteriormente mencionados, esto permitió que la actividad

agrícola prosperara y se alcanzaran algunos objetivos planteados al principio del trabajo en los cuatro casos de estudio.

La construcción de los indicadores parte de las necesidades, prioridades y aspiraciones de las familias de la comunidad, gracias a estos se pudieron implementar planes a corto y largo plazo los cuales con el pasar del tiempo harán de este un territorio sostenible.

De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo notar mejoría en el indicador **autosuficiencia alimentaria**, el cual al inicio fue uno de los más críticos cumpliendo así uno de nuestros objetivos específicos al hacer que las viviendas desde el criterio de seguridad alimentaria sea sostenible.

Una evaluación completa y acertada de la sostenibilidad es difícil de alcanzar debido a la propia complejidad del término. El uso de indicadores, a través de un análisis multicriterio puede resultar instrumento válido para traducir esta complejidad en valores objetivos y claros que permitan cuantificar y comparar estos aspectos (Sarandón 2002).

Al no existir un conjunto de indicadores preestablecido que permita su utilización de forma universal, el desarrollo de éstos debe realizarse teniendo en cuenta las características locales de los sistemas agrícolas a analizar y de los objetivos del análisis. La metodología aplicada en este trabajo nos permitió analizar diferentes casos, compararlos, evaluar el grado de sostenibilidad y proponer a través del modelo de gestión agrícola algunas pautas para hacer de este territorio uno más sostenible teniendo en cuenta sus características propias.

Con las familias que participaron en la fase 3 de nuestro trabajo que implicaba el trabajo de campo se creó un cuadro adicional (ver anexo 4) elaborado con el fin de que las familias tuvieran una especie de guía, en este incluimos la especie, la frecuencia de riego y fechas en las cuales se debe sembrar, trasplantar y cosechar cada especie. Cabe mencionar que esta es solamente una guía, muchas veces no puede ser implementada al pie de la letra ya que las condiciones del territorio varían a lo largo del año.

El desarrollo rural es una cuestión eminentemente social; sólo si las acciones de un programa mejoran las condiciones globales de vida de una familia y comunidad podemos decir que el programa es exitoso; sólo si la vida de los hombres, mujeres y, especialmente niños-as, mejora de manera visible y real, podemos considerar que el programa ha aportado en la lucha contra la pobreza, el deterioro ambiental, la exclusión y la inequidad social.

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La realización de esta investigación nos permitió concluir que el ejercicio metodológico de construcción de indicadores, es un método apto para la detección de puntos críticos de la sostenibilidad, así como establecer sus causas y proponer soluciones a mediano y largo plazo.

Estos indicadores juegan un papel crucial en el desarrollo sostenible, puesto a que permiten la inspección de la sostenibilidad y los diferentes elementos que la componen como el campo ambiental, social y económico de una manera integrada y así crear criterios agrícolas para ser implementados en las viviendas.

- Luego de pasar por las revisiones bibliográficas y la teoría sobre las técnicas tradicionales y costumbres propias de la comunidad, se logró analizar el estado en que estas se encuentran para así comenzar el trabajo de crear junto a ellos los criterios agrícolas sostenibles para las viviendas del corregimiento.

Aunque el uso del suelo del corregimiento es netamente agrícola se observó que este era cada vez menor debido a que labores como sacar arena del río y los oficios varios son los empleos más recurrentes entre los habitantes del corregimiento.

- A través de la implementación del sistema de indicadores es posible monitorear la sostenibilidad en diferentes casos, siempre y cuando estos pertenezcan al mismo entorno, puesto que estos se construyen con base en las condiciones propias de un territorio.

El monitoreo de sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola es muy importante para de esta manera poder observar los avances y de manera cíclica poder alcanzar el punto óptimo sostenible de acuerdo a las condiciones propias del sistema.

- El modelo de gestión agrícola propuesto y concertado en conjunto con la comunidad es de gran apoyo en el momento de dar inicio a la implementación de actividad agrícola en el hogar, puesto que este facilita la planificación y puesta en marcha, es de gran importancia puesto que después de haber tenido un acercamiento inicial con las familias participantes se puede concluir que la manera en la que los actores intervinientes realizan agricultura es muy recursiva, debido a que en la mayoría de

los casos el espacio es muy limitado, más sin embargo el recurso espacio no siempre es utilizado en plenitud

- El corregimiento ha sufrido cambios notorios a lo largo del tiempo en relación a sus técnicas agrícolas, en su mayoría se han transformado y adaptado debido a que los predios sufrieron cambios significativos en su tamaño y no se cuenta con el mismo espacio para realizar esta actividad. Se observó que modelos de producción como la gran hacienda desaparecieron para dar lugar a sembrar en pequeños terrenos contiguos a la vivienda o espacios adaptados dentro de la vivienda.
- Las familias involucradas la fase de trabajo de campo lograron su objetivo de ahorro descrito en la fase de las entrevistas y no solamente se alcanzó este objetivo, la cohesión social y la equidad ya que el núcleo familiar estuvo involucrado en el proceso así se cumplían nuestros objetivos respetando la tradición y costumbres del corregimiento.

Recomendaciones

El desarrollo de nuestro trabajo investigativo en diferentes fases fue un poco difícil por diversos factores, algunos de ellos se erradicaron en la falta de interés y tiempo de los habitantes de la comunidad para la implementación de actividades agrícolas, el desconocimiento de formas alternativas, organizadas y sostenibles de tener cultivos en espacios reducidos, entre otros.

Un trabajo investigativo como lo presentamos podría tener continuidad, ya que se abordó una temática específica que puede ser usada para próximos estudios, los cuadros y gráficos creados pueden ser un punto de partida para evaluar a la comunidad en temas de sostenibilidad. La implementación de lo planteado en un grupo mayor de familias, podría llevar a futuro a evidenciar cambios de mayor impacto dentro de la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, A. (Julio 2009). *¿Cómo evaluar el nivel de sostenibilidad de un programa agroecológico?*, Bogotá – Colombia.
- ADRS, FAO, (2008), BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS –BPA- EN LA PRODUCCIÓN DE TOMATE BAJO CONDICIONES PROTEGIDAS, FAO, recuperado de : <http://www.fao.org/3/a-a1374s/a1374s02.pdf>
- Artaraz, M. 2002. Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Ecosistemas 2002/2 (URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>)
- Cabrera, A. & Zuaznábar, C. (2010). Impacto sobre el ambiente del monocultivo de la caña de azúcar con el uso de la quema para la cosecha y la fertilización nitrogenada. I. Balance del carbono. Scielo, v.31 n.1, La Habana.
- celi, c. e. (25 de 9 de 2013). *La finca tradicional: espacios de resistencia y reconfiguración de la identidad del campesino afro nortecaucano* . Recuperado el 18 de 11 de 2016, de javeriana: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12153/MontoyaCelyCarlosEduardo2013.pdf?sequence=1>
- Carles. (21 de 03 de 2016). *Características de la agricultura tradicional y moderna* . Recuperado el 18 de 11 de 2016, de agroptima: <https://www.agroptima.com/blog/caracteristicas-de-la-agricultura-tradicional-y-moderna/>
- Chavarrías, M. (16 de 10 de 2014). *Qué se entiende por seguridad alimentaria*. Recuperado el 20 de 11 de 2016, de EROSKI CONSUMER, el diario del consumidor: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2014/10/16/220675.php>
- Altieri, M., & Nicholls, C. L. (2000). Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Retrieved May 15, 2015, from <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/altieri01.pdf>
- Bastidas, S. (2001). El rol de las comunidades en la gestión de sistemas de abastecimiento de agua en países de desarrollo - Colombia. Retrieved May 15, 2015, from http://objetos.univalle.edu.co/files/Estudio_de_caso_Asociaci%C3%B3n_de_Usuarios_Acueducto_El_Hormiguero_Asohormiguero_E.S.P...pdf

- Cali, M. D. S. De. (2008). Plan de ordenamiento territorial de Santiago de Cali. Retrieved May 15, 2015, from <http://www.cali.gov.co/publico2/pot/documentos/documentosaporte.pdf>
- Comisión Brundtland, 1987, Nuestro futuro coman: el informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Oxford University Press, Oxford, United Reino.
- COOPER, Phillip J.: “¿Quién paga y quién es compensado? Justicia medioambiental, política social y desarrollo sostenible”. Instituciones y desarrollo, no 4, 1999.
- Díaz, Alejandra (2008), Buenas prácticas agrícolas: guía para pequeños y medianos agroempresarios, Santiago de Chile, oficina del IICA Chile.
- Driever & Hoy, (1984), VEGETATION PRODUCTIVITY AND THE POTENTIAL POPULATION OF THE CLASSIC MAYA, Blackwell Publishing Ltd.
- FAO, (1991).Silvicultura y seguridad alimentaria, ROMA
- FAO, 2009, Nuestro futuro coman: el informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado de : <http://www.fao.org/docrep/s5780s/s5780s09.htm>
- Feijoo, K., & Urrea, J. (2015). Listos para continuar con la apuesta hacia una agricultura adaptada al clima en Colombia.
- Garrido(2013), Bogotá, Deteniendo el desalojo: Estrategias diferenciales en la acción política del Consejo Comunitario y la Junta de Acción Comunal de la comunidad El Hormiguero, Corregimiento El Hormiguero, Valle del Cauca
- Guardela, L., & Barrios, I. (2006). Colombia : ¿En la Vía del Desarrollo Sostenible? *Revista de Derecho*, 110–136.
- Gudynas, E. (2011). Desarrollo y Sustentabilidad Ambiental: Diversidad de Posturas, Tensiones Persistentes. In A. Matarán & F. López (Eds.), *La Tierra no es muda: diálogos entre el desarrollo sostenible y el postdesarrollo* (pp. 69–96). Granada: Universidad de Granada.
- Global Water Parneship, (2011), ¿Qué es la GIRH?, Global Water Parneship. Recuperado de : <http://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/PRINCIPALES-DESAFIOS/Que-es-la-GIRH/>
- INCODER. (2014). *Implementación del programa de legalización de tierras y fomento al desarrollo rural para comunidades negras a nivel nacional*. Bogotá D.C.
- García, J. (2009). Consideraciones básicas sobre la agricultura sostenible. Retrieved May 15, 2015, from <http://web.ua.es/es/giecryal/documentos/otrosdocs/docs/xxx-agricultura-sostenible-consideraciones-basicas-mayo-2009.pdf>
- Leibovich, J., & Estrada, L. (2009). *Competitividad del sector agropecuario Colombiano*. (Consejo Privado de Competitividad, Ed.). Bogotá D.C.

- LONDOÑO, Cesar y FALLA, Marcela (2014). “Plan de Ordenamiento Territorial Departamental del Valle del Cauca. Fase 1: Diagnóstico Operativo del Territorio Departamental”. Convenio Especial de Cooperación Técnica y Académica entre la Gobernación del Valle del Cauca – Departamento Administrativo de Planeación y la Universidad de San Buenaventura Cali – Facultad de Arquitectura, Arte y Diseño. Documento Inédito. Publicado en página web en enero de 2015: <http://www.valledelcauca.gov.co/planeacion/documentos.php?id=29526>
- López, A., & López, O. (2012). Conceptualización de un modelo de intervención urbana sostenible. Ecobarrios en el contexto latinoamericano de reciente industrialización. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, 13.
- López, O. (2004). La Sustentabilidad Urbana. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, 1, 8–14.
- Malagón, D. (2002). “Los suelos de Colombia”. *Revista de la academia de ciencias geográficas*, 46, 135.
- Medina, E. (2014). Tierras, Paz y Posconflicto en Colombia. Retrieved May 15, 2015, from <http://prensarural.org/spip/spip.php?article15126>
- MINAGRICULTURA. (2013). Restitución de Tierras.
- Miranda & Amaro, (2002), Buenas Prácticas Agrícolas Eje estratégico de Nuestra Competitividad Futura, Santiago de Chile, Grafica Albobres, oficina del IICA Chile.
- Moller, R. (2010). Principios de Desarrollo Sostenible Para América Latina. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, 101–110.
- Municipal, D. A. de P. (2012). El Municipio busca superar el déficit cuantitativo de vivienda. Retrieved May 15, 2015, from http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/el_municipio_busca_superar_el_deficit_cuantitativo_de_vivienda_pub
- Muñoz, M. (2016). Granjas sostenibles: Integración de sistemas agropecuarios. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 19, núm. 2, 2016, pp. 93-99. Universidad Autónoma de Yucatán. Yucatán - México.
- Parga, J., & Acosta, A. (2014). La Cultura Científica en la Arquitectura: Patrimonio, Ciudad y Medio Ambiente.
- Pérez, M., & Rojas, J. (2008). *Hacia el desarrollo sostenible en Colombia* (Vol. 3). Colombia.
- Perfetti, J., Balcázar, Á., Hernández, A., & Leibovich, J. (2013). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*. (La Imprenta Editores S.A., Ed.) (1 Edición). Bogotá D.C.

- Redclift, M. (2005), Sustainable development (1987–2005): an oxymoron comes of age.
- Resolución número 000225. (2016). Ministerio de agricultura y desarrollo rural.
- Roze, (2000), Vivienda y Asentamientos humanos. Vivienda rural y urbana. Marco socio-histórico, recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsasv/e/iniciativa/posicion/tres.pdf>
- Rucks, L. & Kaplán, A. (2004). Propiedades Físicas del Suelo. Universidad de la Republica, Facultad de Agronomía. Montevideo – Uruguay.
- Ruralab. (2010). CASAS PRODUCTIVAS: PROYECTO “CASAS PRODUCTIVAS.” Retrieved May 15, 2015, from <http://viviendasproductivas.blogspot.com/p/proyecto.html>
- Sánchez, C., & Jiménez, E. (2010). La Vivienda Rural. Su Complejidad y Estudio Desde Diversas Disciplinas. *Revista Luna Azul*, (30), 174–196.
- Spijkers, P., & Baribbi, A. (2011). *Campesinos, tierra y desarrollo rural*. Bogotá D.C.
- Toro, Rodríguez, Carrascal, (2006), Perspectiva del derecho ambiental en Colombia, Bogotá, Universidad del Rosario editores universitarios.
- Trabajo, D. & Gilbert, A. (2001). *LATINA. INDES*.
- UNEP. (2011). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. United Nations Environmental Programme.
- Yarumo, P. (1993). LA VIVIENDA PRODUCTIVA - Archivo - Archivo Digital de Noticias de Colombia y el Mundo desde 1.990 - *eltiempo.com*. Retrieved May 15, 2015, from <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-153946>
- Vélez Torres, I., Varela, D., Rátiva, S., & Salcedo, A. (2013). Agroindustria y extractivismo en el Alto Cauca. Impactos sobre los sistemas de subsistencia Afrocampesinos y resistencias (1950-2011).
- Villar, M. (2001). Lo valorable en la Vivienda Rural. Tercer Seminario sobre Vivienda Rural y Calidad de Vida en los Asentamientos Rurales, Memoria, CYTED·H BYTED·RedXIV-E, Santiago de Cuba.
- Web Noticias. (2016). Noticia. Noviembre 25, 2016, de Web Noticias Sitio web: <http://www.webnoticias.co/ver-noticia/2016-04-alcaldia-de-cali-certifica-consejo-comunitario-del-corregimiento-el-hormiguero/>

ANEXOS

1.

ENCUESTA HORMIGUERO

En este formulario se consignaran preguntas correspondientes a la forma de vida y practicas agrícolas actuales de la comunidad ubicada en la cabecera del corregimiento El Hormiguero.

1. **numero casa**

FORMA DE VIDA ACTUAL

2. **Genero**

Marca solo un óvalo.

☐ Masculino

☐ Femenino

3. **Edad**

4. **¿Se considera usted perteneciente a alguna comunidad Etnica ?**

Marca solo un óvalo.

☐ Comunidad Indigena

☐ Comunidad Afrodescendiente

☐ Mestizo

☐ Otro: -----

5. **¿Cuántas personas forman parte del núcleo familiar ?**

6. **¿Cual es la actividad principal para generar ingresos en su familia?**

Marca solo un óvalo.

- ☐ Comercio en el Hogar
- ☐ Actividades Agrícolas a Pequeña Escala
- ☐ Empleado en Unidad Agrícola de Gran Escala
- ☐ Trabajo de Arenero
- ☐ Construcción
- ☐ Oficios Varios
- ☐ Otro: -----

PRACTICAS AGRÍCOLAS ACTUALES

7. **¿Realiza algún tipo de actividad agrícola en su vivienda?**

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si
- ☐ No

8. **Si su respuesta es "NO": ¿porque?**

Marca solo un óvalo.

- ☐ Falta de espacio
- ☐ No le interesa
- ☐ No es rentable
- ☐ Otro:

9. **¿Le gustaría desarrollar algún tipo de practica agricola en su vivienda?**

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si
☐ No

10. **Si su respuesta es "SI": ¿Cual?**

Marca solo un óvalo.

- ☐ Cultivos de gramíneas (frijol, maíz, soya, millo, arroz, girasol)
☐ Árboles frutales
☐ Cultivos de Subsistencia (yuca, remolacha, repollo, cebolla, cilantro, lechuga, etc.)
☐ Colinos (plátano, banano, guineo)
☐ Otro: _____

11. **¿Esta dispuesto a continuar con la practica agricola actual?**

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si
☐ No

12. **¿Sabe usted que es una buena practica agricola?**

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si
☐ No

2.

Santiago de Cali

Diciembre de 2016

Universidad Del Valle



Escuela de los recursos naturales y del medio ambiente Eidenar

Escuela de Ingeniería de los
Recursos Naturales y del Ambiente
EIDENAR



Yo Julia Maria Gonzalez identificado con la Cédula
No. 29106057 autorizo a los estudiantes Paola Andrea Villareal identificada con la
cédula No. 1.086.932091 Y Víctor Hugo Ruiz identificado con la Cédula No. 1.112.474086 a
utilizar y divulgar mi nombre en el trabajo de grado titulado **CRITERIOS AGRÍCOLAS
SOSTENIBLES PARA LA VIVIENDA SOCIAL RURAL PRODUCTIVA EN EL HORMIGUERO –
CALI**, únicamente para fines académicos del mismo

Santiago de Cali

Diciembre de 2016

Universidad Del Valle



Escuela de los recursos naturales y del medio ambiente Eidenar



Yo Trinidad Vergara m. identificado con la Cédula
No. 34 514 645 autorizo a los estudiantes Paola Andrea Villareal identificada con la
cédula No. 1.086.932091 Y Víctor Hugo Ruiz identificado con la Cédula No. 1.112.474086 a
utilizar y divulgar mi nombre en el trabajo de grado titulado **CRITERIOS AGRÍCOLAS
SOSTENIBLES PARA LA VIVIENDA SOCIAL RURAL PRODUCTIVA EN EL HORMIGUERO –
CALI**, únicamente para fines académicos del mismo

Santiago de Cali

Diciembre de 2016

Universidad Del Valle



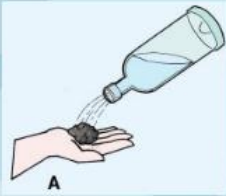
Escuela de los recursos naturales y del medio ambiente Eidenar



Yo Gracela González identificado con la Cédula
No. 28106056 autorizo a los estudiantes Paola Andrea Villareal identificada con la
cédula No. 1.086.932091 Y Víctor Hugo Ruiz identificado con la Cédula No. 1.112.474086 a
utilizar y divulgar mi nombre en el trabajo de grado titulado **CRITERIOS AGRÍCOLAS
SOSTENIBLES PARA LA VIVIENDA SOCIAL RURAL PRODUCTIVA EN EL HORMIGUERO –
CALI**, únicamente para fines académicos del mismo

3.

- Tome una muestra de suelo (A); mójela un poco en la mano hasta que sus partículas comiencen a unirse, pero sin que se adhiera a la mano;



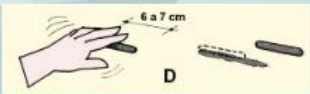
- Amase la muestra de suelo hasta que forme una bola de unos 3 cm de diametro (B);



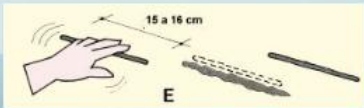
- Deje caer la bola (C)...



- Si se desmorona, es **arena**;
- Si mantiene la cohesión, prosiga con el siguiente paso.
- Amase la bola en forma de un cilindro de 6 a 7 cm, de longitud (D)...



- Si no mantiene esa forma, es **arenoso franco**;
- Si mantiene esa forma, prosiga con el siguiente paso.
- Continúe amasando el cilindro hasta que alcance de 15 a 16 cm de longitud (E)...



- Si no mantiene esa forma es **franco arenoso**;
- Si mantiene esa forma, prosiga con el siguiente paso.
- Trate de doblar el cilindro hasta formar un semicírculo (F)...



- Si no puede, es **franco**;
- Si puede, prosiga con el siguiente paso.
- Siga doblando el cilindro hasta formar un círculo cerrado (G)...
- Si no puede, es **franco pesado**;
- Si puede, y se forman ligeras grietas en el cilindro, es **arcilla ligera**;
- Si puede hacerlo sin que el cilindro se agriete, es **arcilla**.



Prueba de manipulación. Tomado de cartilla de la FAO

4. CUADRO SIEMBRA, TRANSPLANTE, COSECHA, SIEMBRA PROTEGIDA

siembra
trasplante
cosecha
siembra protegida

especie	riego	siembra, trasplante y cosecha											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
acelga	frecuente y regular												

