

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

En esta sección se presentan los resultados del análisis de los aspectos sociales, productivos, ambientales y económicos de la población beneficiaria, con respecto al proyecto de huertos biointensivos. Toda la información fue obtenida a través de la aplicación de formularios (encuestas y entrevistas), y por observación directa en el sitio.

4.1.1. Caracterización de la población participante

La población participante de la investigación y proyecto de huertos biointensivos del estuvo distribuida en dos grupos: el primer grupo familias ecuatorianas de escasos recursos económicas y receptoras de poblaciones desplazadas y el segundo grupo familias desplazadas colombianas refugiadas en la ciudad de Nueva Loja. El perfil de las familias participantes en el estudio y del proyecto en general, fue el siguiente:

- Familias desplazadas colombianas con documentos legales de refugio o que se encuentren en proceso de trámite.
- Familias ecuatorianas receptoras, de escasos recursos económicos.
- Familias, de los grupos anteriores, con residencia permanente en Nueva Loja.
- Familias que dispongan de un espacio de terreno para la instalación del huerto.
- Que dispongan de una fuente de agua (pozo, agua lluvia) para el riego durante épocas de baja precipitación.

- Familias comprometidas seriamente con el mantenimiento del huerto y con el desarrollo de la investigación.
- Participación permanente en talleres, reuniones y cursos técnicos.

La característica más relevante de la población participante de la investigación fue que las familias en su mayoría eran inmigrantes, de otras provincias en el caso de los ecuatorianos y de los departamentos de Nariño y Putumayo en el caso de los desplazados colombianos. En los dos grupos mencionan su llegada a Nueva Loja en busca de seguridad familiar, fuentes de trabajo y mejor estabilidad económica.

4.1.2. Población beneficiaria

La mayoría de los representantes de los huertos biointensivos son jefes de familia (hombres y mujeres) con edades comprendidas entre los 28 a 76 años, de estado civil unión libre y casados. La participación de los hijos en el huerto, se vincula al desarrollo de actividades de cosecha y labores de poco esfuerzo, realizadas luego de las actividades escolares o durante los fines de semana. En la Fig. 4.1, se aprecia la distribución poblacional por edad y género de las familias participantes.

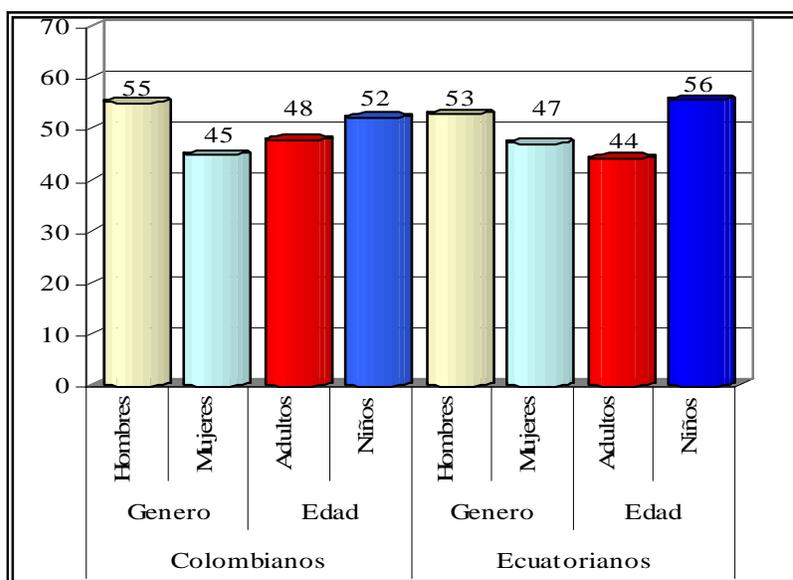


Fig. 4.1. Distribución de la población beneficiaria por género y edad

Fuente: Datos de Campo, Autor 2005

Los resultados presentados en la Figura 4.1, indican que el mayor porcentaje por género corresponde a los hombres en el grupo de familias desplazadas colombianas con un 55%, seguido en un 52% de los hombres ecuatorianos. A estos porcentajes le siguen, en un 47% las mujeres ecuatorianas y finalmente en un 45% las mujeres desplazadas colombianas.

El porcentaje alto obtenido en el grupo de hombres desplazados, muestra que este grupo migra inicialmente a Nueva Loja en busca estabilidad social, fuentes de trabajo y condiciones mejores de vida; según mencionan estos al encontrarse estables y seguros, trasladan a sus familias a la localidad, para establecerse temporalmente, (*hasta que termine el conflicto armado*), o definitivamente en Ecuador.

La distribución poblacional por edades se constituyó de la siguiente forma: niños y adolescentes hasta los 15 años: 56% (ecuatorianos) y 52% (desplazados colombianos); mientras que en adultos: el 48% corresponde a los desplazados y el 44% a los ecuatorianos. Significando que existe en el grupo ecuatoriano, una mayor presencia de población infantil y juvenil.

4.1.3. Actividades Productivas

Las familias, desempeñan varias actividades productivas y de subsistencia, como alternativas para el mantenimiento del hogar. Entre las principales actividades se indican las siguientes:

- En la zona suburbana y rural, los jefes de familia desarrollan actividades agropecuarias de subsistencia, como el cultivo de productos tradicionales (arroz, caña de azúcar, maíz, fréjol, soya, tomate, pimiento); y cultivos permanentes (café, cacao, cítricos y árboles frutales tropicales), mediante la aplicación de técnicas de la agricultura convencional, poco tecnificada. Manejo de especies piscícolas (tilapia, cachama), que generan ingresos económicos estables, debido al alto consumo en la zona urbana de este tipo de

especies y animales menores (gallinas y pollos de engorde); estos son destinados al consumo familiar y a la comercialización.

- Las familias que viven en el perímetro urbano, realizan actividades relacionadas con el comercio informal, oferta de mano de obra no calificada en empresas petroleras y oferta de servicios en actividades de la construcción.

Las actividades económicas más importantes, en los participantes ecuatorianos, se distribuyen en: construcción (33%), comercio informal (28%), mantenimiento y cuidado de fincas (25%), trabajo en petroleras (14%); según indican los ingresos familiares varían entre 40 a 350 dólares mensuales, de acuerdo a la actividad realizada.

Los representantes de las familias desplazadas colombianas, señalan para ellos es muy difícil encontrar fuentes de empleo fijas, indicando las siguientes actividades como las de mayor dedicación: agricultura y mantenimiento de fincas (50%), oferta de mano de obra no calificada como albañiles, tricicleros, actividades varias (40%), elaboración de artesanías (10%); estos trabajos al no ser estables no tienen una remuneración fija, variando entre USD 3 a 6 por jornal, provocando que la mayoría de familias desplazadas dependan de los proyectos que ejecutan Agencias Técnicas que mantienen convenios con ACNUR.

A partir de la instalación de los huertos biointensivos, la mayoría de familias desplazadas dedican el tiempo necesario al mantenimiento de los cultivos, los cuales desde el inicio del proyecto fueron adoptados como una alternativa de producción parcial de alimentos básicos destinados al consumo familiar, disminuyendo parcialmente la compra de hortalizas en los mercados y ferias locales; este gasto, según indican las familias, disminuyó a partir de las primeras cosechas del huerto.

En el Cuadro 4.1, se dan a conocer las características generales de la población participante de la investigación:

Cuadro 4.1. Características generales de la población participante del estudio

Variable	Indicador			
Procedencia	Colombianos desplazados: Nariño y Putumayo Ecuatorianos receptores: familias locales de escasos recursos económicos			
Tamaño familiar promedio	6 integrantes			
Nivel educativo	Primario (Colombianos); Secundario (Ecuatorianos)			
Nivel económico	Medio / Bajo			
Capacitación	ADYS / Agencia técnica de ACNUR			
Provisión de Agua	Pozos, Agua lluvia, Agua Potable			
Infraestructura productiva	Huerto familiar (tres a siete camas doble excavadas), germinador, cubierta con plástico invernadero y/o polisombra, composteras.			
Prácticas Agrícolas	Aplicación de técnicas del Método Biointensivo Cultivo. Producción orgánica de hortalizas. Control de plagas y enfermedades a base de extractos de plantas; Asociación y Rotación de cultivos. Cosecha, conservación y procesamiento de frutas.			
Distribución de la producción	Consumo, intercambio y venta de excedentes productivos			
Participación	Familiar			
Población beneficiaria por edad	Colombianos		Ecuatorianos	
	Adultos	Niños	Adultos	Niños
	48	52	44	56
Población beneficiaria por genero	Colombianos		Ecuatorianos	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	55	45	53	47

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

Considerando lo expuesto en el Cuadro 4.1, se concluye que los participantes son familias de escasos recursos económicos, con un número promedio de 6 integrantes, que tuvieron acceso al proyecto de huertos biointensivos al estar en contacto con agencias ejecutoras del ACNUR. El destino de los productos cosechados por las familias fueron para el consumo familiar, el intercambio y la comercialización.

El desarrollo y ejecución de actividades relacionadas con el manejo del sistema de cultivo se realizó mediante participación familiar, siendo compartidas por todos los miembros de la familia y en algunos casos con la participación de otras familias que colaboran en las actividades del huerto con la finalidad de obtener hortalizas y verduras.

4.1.4. Fortalezas y debilidades identificados en la población participante

Durante el desarrollo de la investigación se identificó las siguientes fortalezas y debilidades, que tienen las familias para el mantenimiento de los huertos a largo plazo.

Fortalezas

- Disponibilidad de las familias (ecuatorianas y desplazadas colombianas) propietarias de predios subutilizados, para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias de traspatio.
- Familias fortalecidas y agrupadas en 6 redes de productores biointensivistas, con capacidad de gestionar insumos utilizados en el mantenimiento de los huertos biointensivos.
- Conocimiento práctico sobre: técnicas de cultivo biointensivo, manejo de huertos, elaboración de conservas, nutrición y preparación de alimentos y fortalecimiento organizacional, adquiridos en capacitaciones realizadas durante el desarrollo del proyecto
- Mano de obra familiar capacitada y disponible (hombres, mujeres y niños), para la instalación, manejo y mantenimiento de huertos biointensivos y alternativas productivas.

Debilidades

- Dependencia de asistencia técnica permanente, representando una amenaza hacia los huertos, si la permanencia de la organización ejecutora no es a largo plazo.
- Poca comercialización, en los mercados locales, de insumos y semillas de hortalizas de polinización abierta utilizadas en el cultivo de los huertos.
- Bajo rendimiento productivo debido a problemas de adaptación de las hortalizas al clima húmedo tropical.

- Falta de empoderamiento de las familias hacia el proyecto y manejo de los huertos
- Escasa disponibilidad de material orgánico seco en los huertos, limitándose a su adquisición en piladoras de arroz y café
- Conocimientos poco acentuados sobre el manejo, control de plagas y enfermedades, necesarios para el cultivo orgánico de hortalizas.
- Limitado acceso de las familias a créditos bancarios, que permitan el desarrollo y mejoramiento de las actividades relacionadas con la producción en terrenos más amplios.
- Dependencia de las familias desplazadas a programas de ayuda humanitaria.

4.1.5. Procedencia de la población en estudio

Las condiciones económicas inestables que sufre la población local y los problemas sociales que afectan a las familias desplazadas, son las principales causas que han originado la migración hacia las provincias del oriente ecuatoriano principalmente a la provincia de Sucumbíos. Dentro del área de influencia del proyecto se identificó dos tipos de flujos poblacionales:

El mayor flujo se identificó a las familias ecuatorianas, siendo grupos familiares radicados permanentemente en Nueva Loja, estos grupos fueron procedentes de las provincias: Loja, Manabí, del centro del país (Bolívar, Tungurahua) y de la zona sur oriental (Pastaza); en menor porcentaje se encuentran las familias desplazadas colombianas las cuales proceden de los departamentos de Nariño y Putumayo.

En la Fig. 4.2, se presenta el flujo poblacional desde las regiones de Ecuador y Colombia.



Fig. 4.2. Procedencia de la población de Sucumbíos.

Fuente: Atlas Multimedia, Biblioteca de Consulta Encarta 2003, Modificación Autor, 2003

En los ecuatorianos, esta situación responde a la tendencia de concentrarse en sitios donde existen fuentes de trabajo mejor remuneradas, actividades relacionadas al mantenimiento de tramos, exploración, y explotación petrolera; este grupo se encuentra radicado de forma definitiva en la ciudad de Nueva Loja, aunque mencionan que piensan migrar a ciudades que tengan condiciones mejores y estables de seguridad.

Las familias ecuatorianas proceden de las provincias de la sierra en un 58% (Bolívar, Loja, Tungurahua, Pichincha); de la costa en un 25% (Manabí, Los Ríos y Guayas); y un 17% procede del oriente (Morona Santiago, Pastaza y los propios nacidos en Sucumbíos).

Con referencia a las familias desplazadas colombianas la migración a la zona responde principalmente en buscar mejores condiciones de vida en lugares sin conflictos y represalias que afecten su integridad personal. Las familias

desplazadas proceden de los departamentos del Putumayo en un 78% y de Nariño en un 22%. En la Fig. 4.3, se presentan los resultados expuestos anteriormente

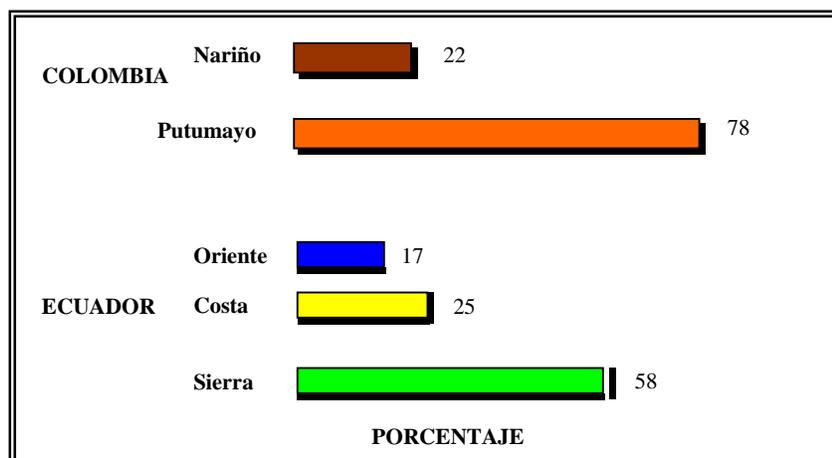


Fig. 4.3. Porcentaje de procedencia de la población participante del estudio

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

Considerando los resultados de la Fig. 4.3, se concluye que los mayores porcentajes por procedencia de la población beneficiaria del proyecto de huertos biointensivos fueron del grupo ecuatoriano con familias originarias de las provincias de la Sierra (58%), mientras que en las familias desplazadas colombianas el 78% proviene del departamento del Putumayo debido a su cercanía con la provincia de Sucumbíos.

4.1.6. Nivel educativo

El nivel de escolaridad de las familias, se distribuyó en los dos niveles de educación: nivel básico o primario y nivel secundario. En la Fig. 4.4, se presentan los porcentajes a nivel de la población desplazada.

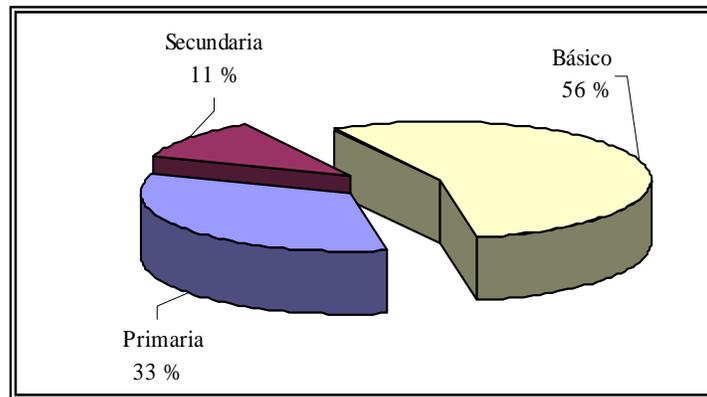


Fig. 4.4. Nivel educativo de la población desplazada

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

Los resultados presentados en la Fig. 4.4, corresponden al nivel educativo en las familias desplazadas colombianas, el 56% manifiestan un nivel básico de conocimientos de lecto – escritura (uno a tres años de educación primaria aprobados), según los encuestados la mayoría abandona los estudios para dedicarse al trabajo agrícola en fincas familiares; el 33% cuentan con estudios de nivel primario completos, finalmente un 11%, cuenta con estudios secundarios o asisten a instituciones educativas locales, en este porcentaje se encontró la población desplazada juvenil.

Al momento existen programas de reinserción educativa en las familias desplazadas colombianas por parte del ACNUR, integrando al 56% de las familias a niveles de educación básica para adultos.

En cuanto al nivel educativo de las familias ecuatorianas en la figura 4.5, se presentan los resultados del estudio.

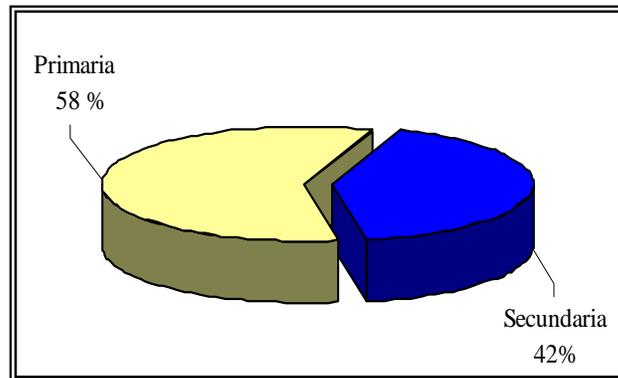


Fig. 4.5. Nivel Educativo de la Población Ecuatoriana

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

Considerando la Fig. 4.5, el 58% de los participantes ecuatorianos cuentan con estudios de nivel primario, mientras que el 42% restante declaran tener estudios secundarios, esto se debe a que en la localidad existen programas de educación a distancia que vincula a jóvenes y adultos a la culminación del bachillerato.

4.2. DIAGNÓSTICO PRODUCTIVO Y AMBIENTAL

El diagnóstico productivo y ambiental, se enfocó en la obtención de información relacionada con: la zonificación del predio familiar; la tenencia del suelo; formas de abastecimiento de agua; caracterización física, química y biológica del suelo; incremento de la diversidad vegetal.

De la muestra de 18 huertos muestra, 15 familias fueron propietarias del predio donde se instaló el huerto, mientras que 3 familias desplazadas, cultivaban sus productos en propiedades prestadas por ecuatorianos, quienes los habían dejado al cuidado de este grupo por tiempo indefinido. En el Cuadro 4.2, se detalla: nombre del huerto, localidad, área del huerto, tenencia del suelo si es propia, prestada o se encuentra al cuidado de las familias desplazadas colombianas, además se indica el valor del predio si la familia lo conoce, vende o desea mantenerlo como bien familiar.

Cuadro 4.2. Huertos, ubicación, área, tenencia, No. de camas y valor del predio

Nº	NOMBRE DEL HUERTO	UBICACIÓN	ÁREA (m ²)	No. DE CAMAS (m ²)	TENENCIA	VALOR DEL PREDIO (USD)
1	El Edén	Narcisca de Jesús	120	5	Propio	No vende
2	El Vergel	Orellana	120	4	Préstamo	D
3	El Progreso	La Pista	150	3	Préstamo	D
4	El Ruiseñor	Esmeraldas Libre	195	8	Propio	No vende
5	Esmeraldas libre	Esmeraldas Libre	100	3	Propio	No vende
6	Estrella del sur	Estrella d Aguarico	100	5	Propio	D
7	Familia de Cristo	Narcisca de Jesús	300	7	Propio	1500
8	La Esperanza	Oro Negro	300	7	Préstamo	D
9	La Providencia	Naranjal	150	6	Propio	D
10	Las Orquídeas	Naranjal	140	8	Propio	D
11	Las Palmas	Naranjal	150	5	Propio	D
12	Las Brisas	4 de julio	165	6	Propio	D
13	Los Bolivarenses	Narcisca de Jesús	160	4	Propio	No vende
14	Pedacito de Colombia	San Valentín	85	4	Propio	D
15	Mi Segundo Hogar	Orellana	205	6	Propio	D
16	Los Limones	Naranjal	120	5	Propio	3000
17	Claveles y Rosas	Naranjal	140	5	Propio	D
18	El Rinconcito	4 de julio	75	3	Propio	No vende

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

NM: No menciona

D: Desconoce

Entre las familias se encontraron diferencias sustanciales sobre la disponibilidad de terreno que cada una tiene para el desarrollo de las actividades del huerto. Los huertos se distribuyeron en áreas comprendidas entre 75 m² y 300 m², el número de lechos cultivados con la aplicación de las técnicas biointensivas varió de 3 a 5 camas en los huertos más pequeños y hasta 8 en los más grandes, tomando en cuenta que las camas de cultivo alcanzan 6 a 10 m².

El área destinada para el huerto biointensivo incluye espacios para el cultivo de: hortalizas, especies de ciclo corto, plantas ornamentales, producción en semilleros, cultivo de frutales de porte bajo, áreas de reciclaje y producción de composta (Anexo 7, Diagramas de huertos). Los huertos de mayor tamaño fueron: Familia de Cristo y La Esperanza con 300 m² cada uno, Mi Segundo Hogar con

205 m², El Ruiseñor presentó tres espacios, en el predio, destinados al cultivo de hortalizas alcanzando un área promedio de 195 m².

En cuanto al valor del predio, el 44% de las familias no mencionó su valor o lo desconoce, el 28% mencionó que desean mantener el predio ya que es el único patrimonio familiar por lo que no venden su terreno a menos que deseen migrar hacia otra ciudad, mientras que el 11% restante señalan valores entre 1500 a 3000 dólares para predios comprendidos en áreas de 300 m².

Los productores que tienen una mayor cantidad de terreno destinado al huerto, son aquellos de mayor permanencia en Nueva Loja (ecuatorianos), que tienen fincas amplias, ellos tienen amplias extensiones de terreno debido a adquisiciones realizadas durante la vigencia de la ley de fomento agrario en la amazonía. El resto de productores que tienen espacios pequeños de terrenos son aquellos que se ubican dentro del área suburbana, donde es limitado el acceso a amplias extensiones de suelo.

4.2.1. Tenencia del suelo

De acuerdo con el diagnóstico realizado el 100% de los predios en las familias ecuatorianas, son de propiedad de los productores, al igual que el 63% de los predios de las familias desplazadas; mientras que el 37% restante instalaron los huertos en predios de ecuatorianos que estuvieron a su disposición para su mantenimiento y cuidado por un tiempo indefinido.

Durante el desarrollo del estudio se observó que las familias desplazadas colombianas tienden a abandonar los cultivos en los huertos por diferentes motivos, uno de los principales motivos mencionados por este grupo fue: *“Al estar los huertos biointensivos instalados en predios de familias ecuatorianas por períodos de tiempo indeterminado, los propietarios notando que la producción del huerto era aceptable, pensaron que íbamos a aprovecharnos de esto para apropiarnos del terreno y no reintegrárselos, exigiendo se les devuelva el predio*

unas veces para poder ser manejados por ellos y otras para ser puestos a la venta en precios mucho más altos con referencia al valor anterior a la instalación del huerto, obligando a la familia productora a entregar el predio al propietario, luego de realizar las cosechas de los productos cultivados”. (Fuente: familias desplazadas). Dentro de este grupo esta el 37% de las familias desplazadas involucradas en el estudio.

4.2.2. Abastecimiento de agua para el consumo humano y el riego

La dificultad de acceso a fuentes de agua potable en la ciudad de Nueva Loja, ha obligado a que por tradición las familias, utilicen como alternativas el agua lluvia y agua subterránea, para el consumo familiar. En las familias que viven en los sectores urbanos y suburbanos, se identificó el uso y captación de agua para el consumo humano y para el riego (en épocas de menor precipitación) mediante la recolección de aguas lluvias y provisión de agua subterránea mediante la excavación de pozos de poca profundidad (3 a 9 m). En el área urbana el abastecimiento de agua potable y entubada se limita a la zona central, aunque también se utilizan las dos alternativas mencionadas anteriormente.

4.2.3. Zonificación de los sitios de estudio

Para fines del estudio estas se dividieron en: áreas de uso múltiple y áreas destinadas al desarrollo de actividades agropecuarias.

4.2.3.1. Áreas de uso múltiple.

Esta se clasificó en: zona habitacional y zona de recreación.

- a) **Zona habitacional:** constituida por la vivienda, la cual dependiendo del sector es construida con materiales de madera o de construcción mixta, estaba dividida en las siguientes áreas: sala, comedor, cocina y dormitorios (uno solo para toda la familia o varios). En cuanto al derecho de propiedad el 92 % de

las familias ecuatorianas tienen vivienda propia y el 8 % restante arrienda, mientras que en las familias colombianas el 44 % restante tiene vivienda propia y el 56% son familias itinerantes que viven con otros desplazados estables por varios años en Nueva Loja o cuidan fincas de ecuatorianos.

- b) **Zona de descanso:** ubicada normalmente alrededor de la vivienda, denominada comúnmente como jardín; aquí se identificó la presencia de especies ornamentales, arbustos y árboles frutales. Este es un sitio donde la familia realiza actividades de reunión familiar y comunitaria, aquí también se localiza la lavandería y el pozo de abastecimiento de agua para consumo humano y para riego.

4.2.3.2. *Área destinada a actividades agropecuarias*

- a) **Zona Frutal:** identificada como una zona de descanso y de aprovechamiento de sombra, se caracterizó por tener la presencia de una amplia gama de especies frutales tropicales nativas (uva de árbol, sapote, guaba, pomarrosa, arazá, borjón, cítricos, fruta de pan, carambola, maní de árbol, guayaba), estas son fundamentales en la alimentación familiar, la comercialización en temporadas de cosecha y una fuente alternativa de materia prima para la elaboración de conservas artesanales a nivel familiar.
- b) **Vivero:** esta área de cultivo de plantas, se identificó en los predios de los huertos El Ruiseñor, Estrella del Sur y Los Bolivarenses, aquí se observó que las familias cultivan plantas de: arazá, borjón, cítricos, cacao, café, entre otras variedades de plantas, las cuales luego de la etapa inicial de crecimiento son comercializados y/o sembrados en propiedades más amplias.

En los huertos La Esperanza, Pedacito de Colombia y Familia de Cristo, se identificaron espacios donde se reproducían plantas medicinales y ornamentales, las cuales eran utilizadas para el intercambio entre familias productoras. Entre las especies identificadas se encontraron las siguientes:

maggi (cúrcuma), hojarracín o cancerina (dulcamara), insulina y estevia la cuál es una especie utilizada como edulcorante.

- c) **Zona de manejo de animales domésticos:** En los huertos El Vergel, Pedacito de Colombia, Esmeraldas Libre, se observó áreas de manejo y crianza de pollos de engorde, los cuales se destinan al consumo familiar y a la venta en los mercados locales; en el huerto La Providencia se observó áreas dedicadas a la producción de tilapia y cachama; en el huerto El Ruiseñor se observó la presencia de instalaciones para la cría y engorde de chanchos, cultivo de tilapia y un área para el manejo de pollos; en el huerto Los Bolivarenses, la familia se dedica al manejo de un pequeño criadero de cuyes y la producción de tilapia, estos son destinados al consumo familiar.

- d) **Huerto Biointensivo:** en este se cultiva una variedad de especies con propiedades alimenticias - nutricionales, plantas medicinales y especies ornamentales; en su manejo se utilizan insumos y abonos orgánicos procedentes del reciclaje de materiales orgánicos obtenidos en: piladoras de café y arroz, residuos orgánicos provenientes del hogar (cocina) y residuos de ferias libres.

- e) **Zona de manejo de desechos orgánicos y reciclaje:** está identificada por la presencia de montones (composteras) de materia orgánica en descomposición, es el sitio de reciclaje de materiales orgánicos como los desechos de cocina, cáscara de café, cascarilla de arroz y residuos de cosechas, los cuales son utilizados en la elaboración de la composta biointensiva. Estas áreas son de 1 m² en los huertos pequeños y hasta de 3 m² en los más grandes.

Considerando los estudios de House y Ochoa (1998), realizados en huertos de Honduras, las familias de estas localidades distribuyen y nombran a las zonas de los huertos de acuerdo al cultivo o actividad que se realiza en él, por ejemplo: patio (área de descanso), el área frutal (cafetal, frutal), la destinada al cultivo de hortalizas (huerta u hortaliza), la destinada a la siembra de cultivos de ciclo corto

(milpa), al comparar con los datos obtenidos ocurre de forma similar en la denominación con las áreas de los huertos de Nueva Loja.

4.3. DIAGNOSTICO DE LAS CARACTERISTICAS FISICO QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL SUELO EN LOS HUERTOS BIOINTENSIVOS

Esta etapa de la investigación se basó en el levantamiento de información de campo y del análisis de muestras de suelo en laboratorio, este último se identificó los cambios de las características físicas (compactación, textura), químicas (contenido de materia orgánica, pH, elementos mayores) y biológicas antes y después de la instalación del sistema productivo.

4.3.1 Estado anterior y actual de los huertos biointensivos

Las características del suelo antes de la instalación de un sistema de cultivo depende de las condiciones físicas del suelo. De acuerdo con los análisis realizados, el 57% de los áreas sin cultivo cercanos al huerto presentaron suelos con condiciones físicas adecuadas para el cultivo biointensivo, este grupo se localizó en predios que presentaron antecedentes de producción agrícola anteriores a la instalación del huerto; el 29% presentó condiciones físicas regulares para el cultivo, mientras que en un 14% de los predios se identificó suelos en malas condiciones, no aptas, para el desarrollo de prácticas agrícolas, en especial al cultivo de hortalizas.

Los suelos que se encontraron en condiciones regulares y malas eran utilizados por las familias participantes como patios, suelos abandonados o áreas de uso múltiple, que con el proyecto de huertos con la finalidad de aprovechar los espacios de suelo disponibles por las familias participantes fueron utilizados para el establecimiento de los huertos, llegándolos a mejorar con el apoyo permanente de los técnicos y la familia.

En el Cuadro 4.3, se presentan los resultados obtenidos sobre el estado anterior del suelo en los huertos biointensivos.

Cuadro 4.3. Estado del suelo de los huertos biointensivos anterior a la instalación del cultivo.

ESTADO DEL SUELO	PORCENTAJE (%)
BUENO	57
REGULAR	29
MALO	14

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

Con la finalidad de comparar las características físicas de los suelos del área no cultivada y cultivada, se llegó a concluir que luego de la aplicación de las técnicas del método biointensivo de doble excavación y compostaje, se mejoró la estructura del suelo y se incrementó los niveles de materia orgánica.

Al comparar las áreas evaluadas en condiciones regulares y malas para el cultivo, se identificó que el 43% de los suelos presentó características aptas para el mantenimiento de los cultivos, este cambio se obtuvo debido a que las familias con el propósito de obtener buenos rendimientos productivos, realizaron aportes permanentes de composta, suelo agrícola y materia orgánica (cáscara de café y cascarilla de arroz), materiales con los cuales se logró modificar la estructura del suelo, haciéndolos aptos para el cultivo de hortalizas (Anexo 8; Fotos 5.1 – 5.2).

4.3.2 Compactación

Oliveira (2001), menciona que un suelo con densidad aparente menor a 1 g/cm^3 , presenta mejores condiciones para el desarrollo de los cultivos, que suelos con densidades aparentes mayores a 1 g/cm^3 . En el Cuadro 4.4, se presentan los resultados del análisis de la densidad aparente en suelos muestreados en cuatro huertos biointensivos participantes del estudio (Anexo 5. Análisis 5.2).

Cuadro 4.4. Densidad aparente de suelos cultivados y no cultivados de tres huertos biointensivos.

DENSIDAD APARENTE (g/cm³)	ÁREA SIN CULTIVO	ÁREA CON CULTIVO
Huerto El Edén	0.827	0.839
Huerto Familia de Cristo	0.848	0.833
Huerto Pedacito de Colombia	0.933	0.917
Huerto Esmeraldas Libre	1.044	1.029

Fuente: Análisis de Laboratorio, Laboratorio ECAA, Autor, 2006

Considerando los resultados de los análisis presentados en el Cuadro 4.4, se concluye que las muestras analizadas de los Huertos El Edén, Familia de Cristo y Pedacito de Colombia, presentaron para las dos áreas diagnosticadas una densidad aparente baja, el Huerto Esmeraldas Libre, presentó una densidad aparente media en las dos muestras, esto se debe a que el suelo de este huerto presentó una textura arcillosa.

Es importante señalar que el comportamiento del grado de compactación en los primeros huertos favorece el drenaje en el suelo, evitando el encharcamiento de agua lluvia en los cultivos, además la incorporación significativa de materia orgánica en el suelo, influye positivamente en el mejoramiento de la estructura del suelo (porosidad del suelo), dificultando su compactación. De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis, se concluye que el suelo del Huerto Esmeraldas Libre, de características arcillosas, es más propenso a compactarse, por la acción de fenómenos meteorológicos (lluvia) que causan la disminución de la porosidad a nivel estructural del suelo

4.3.3 Contenido de materia orgánica

Las condiciones climáticas (cálido húmedas) de la zona de estudio, permiten que el comportamiento de la materia orgánica, este relacionada con la distribución pluvial anual, la altitud del sitio; y, con la actividad microbial, determinante de las condiciones de sanidad y de nutrición de los sistemas de producción.

De modo tal que el aporte de abonos orgánicos en la agricultura de las zonas tropicales depende, del cultivo realizado y del clima.

La línea crítica de descomposición de materia orgánica en suelos tropicales se da climáticamente a los 25 °C de temperatura promedio y a los 2000 mm de precipitación anual (Mejía, 1989). Esto quiere decir que a mayores valores de temperatura y precipitación existe una tendencia a la degradación de la materia orgánica mucho más rápido que en sitios y condiciones ambientales donde los valores de precipitación y temperatura son menores, existiendo mayor posibilidad de acumulación y mineralización.

En los huertos biointensivos es imprescindible el uso de abonos orgánicos para el mantenimiento de los cultivos. Dentro del grupo de materiales y abonos orgánicos utilizados en los huertos se encuentra la composta biointensiva, que es el abono de mayor uso; a esta se agregan varios ingredientes, que también se incorporan directamente a los suelos, entre los principales materiales orgánicos identificados en la elaboración de composta se encuentran: cáscara de café, cascarilla de arroz, follaje de arbustos nativos (botón de oro, ortiga arbustiva, nacedero, entre otros) ; estos además de mejorar la estructura del suelo permiten el incremento del contenido de materia orgánica y la biodiversidad edáfica de los suelos. En el cuadro 4.5, se presentan los resultados de los análisis de materia orgánica.

Cuadro 4.5. Porcentaje de materia orgánica en los huertos con y sin cultivo

NOMBRE DE HUERTO	% M. O. ÁREA SIN CULTIVO	NIVEL	% M. O. ÁREA CULTIVO	NIVEL
PEDACITO DE COLOMBIA	4,15	A	9,18	MA
FAMILIA DE CRISTO	4,14	A	4,70	A
EL EDÉN	5,19	A	5,11	A
ESMERALDAS LIBRE	0,90	B	9,19	MA

Fuente: Análisis de suelos, Elaboración: Autor, 2005

A: Nivel Alto de Materia Orgánica B: Nivel Bajo de Materia Orgánica MA: Nivel Muy Alto de M O

De acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis de suelos (Cuadro 4.5), los huertos Pedacito de Colombia, Familia de Cristo y El Edén, presentaron en el área sin cultivo un porcentaje alto, mientras que el Huerto Esmeraldas Libre presentó un porcentaje muy bajo (0.90 %), considerando que el nivel normal de materia orgánica en suelos agrícolas se encuentra en rangos comprendidos entre 4.1% – 10% de acuerdo con Fassbender (1987), quien incluye como suelos con altos porcentajes de materia orgánica a los que alcanzan estos rangos.

El porcentaje bajo, de materia orgánica, identificado en el suelo sin cultivo del huerto Esmeraldas Libre, se debió a que, este, fue instalado en un suelo constituido por materiales no cultivables (greda), con bajos contenidos de materia orgánica y presencia de material pétreo (Anexo 8; Foto 5.1 – 5.2).

En cuanto al análisis realizado en las muestras del área cultivada, se observó un incremento en el contenido de materia orgánica en los huertos Pedacito de Colombia (9.18%) y Esmeraldas Libre (9.19%), mientras que los huertos Familia de Cristo (4.70%) y El Edén (5.11%), se mantuvieron en un nivel similar a la muestra analizada en el suelo sin cultivo (Cuadro 4.5).

En conclusión, el incremento en el porcentaje de materia orgánica sufrido en los suelos de los huertos Pedacito de Colombia y Esmeraldas Libre, dependió de que las familias con la finalidad de mejorar los rendimientos productivos y suelos, agregan permanentemente a los cultivos, materiales orgánicos como: composta, cáscara de café y cascarilla de arroz; además la presencia de arcillas en los suelos, de acuerdo con Foth (1992), se minimiza la descomposición de la materia orgánica, es decir mientras mayor sea el contenido de arcillas en el suelo, la materia orgánica es protegida de su descomposición a diferencia de lo que ocurre en suelos con texturas arenosas. Las aplicaciones de materia orgánica realizadas en los huertos como método de fertilización contribuyen al: mejoramiento de la fertilidad del suelo; promueve la actividad microbiana, acelerando el ciclaje de nutrientes y mejora la estructura y porosidad del suelo.

4.3.4 Análisis físico químico

Los resultados de los análisis químicos del suelo, (Anexo 5; Análisis de Suelos) dan a conocer los cambios sufridos en nutrientes y pH del suelo, antes y después de implementar el cultivo de hortalizas. En el cuadro 4.6, se presentan los resultados del análisis realizado en el suelo sin cultivo.

Cuadro 4.6. Análisis de muestras de suelo en áreas sin cultivo

HUERTO	PH	TEXTURA	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100ml)
PEDACITO DE COLOMBIA	6.6 N	FAR	30.10 B	23.94 A	0.329 M
FAMILIA DE CRISTO	6.4 Lác	FAR	29.16 B	5.08 B	0.145 B
ESMERALDAS LIBRE	6.9 N	Ac	13.77 B	21.70 A	2.170 A
EL EDÉN	6.6 N	FAR	37.32 M	6.20 B	0.145 B

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

PH: N: Neutro Lác: Ligeramente ácido A: Alto B: Bajo MA: Muy Alto FAR: Franco Arenoso
Ac: Arcilloso

De acuerdo con los resultados presentados en el Cuadro 4.6, se concluye que las muestras del área sin cultivo presentaron un pH's entre 6.4 (ligeramente ácido) y 6.9 (neutro). Coincidiendo lo mencionado por Foth (1992), que en climas donde las lluvias son frecuentes se presentan suelos con pH variables entre ligeramente ácidos y ácido, el cuál es provocado por la lixiviación de nutrientes del suelo. La textura identificada en los huertos Pedacito de Colombia, Familia de Cristo y El Edén fue franco arenoso, mientras que el huerto Esmeraldas Libre presentó textura arcillosa.

En cuanto a macro elementos la muestra del huerto El Edén presentó niveles medios de Nitrógeno, Pedacito de Colombia y Esmeraldas Libre niveles altos en Fósforo, mientras que Esmeraldas Libre y Pedacito de Colombia presentaron niveles alto y medio en Potasio, respectivamente. En el Cuadro 4.7, se dan a conocer los resultados de los análisis químicos de las muestras de suelo cultivado.

Cuadro 4.7. Análisis de muestras de suelo con cultivo.

HUERTO	PH	TEXTURA	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100ml)
PEDACITO DE COLOMBIA	6.3 Lác	FAr	27.35 B	50.79 A	0.340 M
FAMILIA DE CRISTO	6.4 Lác	FAr	28.26 B	17.86 A	0.340 M
ESMERALDAS LIBRE	6.5 N	FACAr	29.16 B	57.67 A	1.110 A
EL EDÉN	6.5 N	FAr	31.27 M	11.64 A	0.296 M

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

PH: N: Neutro Lác: Ligeramente ácido A: Alto B: Bajo M: Medio MA: Muy Alto

FAr: Franco Arenoso FACAr: Franco Areno Arcilloso

Considerando los resultados de análisis de suelo del área cultivada, presentados en el Cuadro 4.7, se observa que en todos los huertos el rango de pH se mantuvo en ligeramente ácido y neutro. En cuanto a textura en el suelo del huerto Esmeraldas Libre se identificó la textura franco areno arcillosa; mientras que en el resto de los huertos se identificó la textura franco arenoso, la cual fue similar a la textura presentada en la del área sin cultivo. En lo concerniente al análisis de nutrientes, en el huerto El Edén se identificó un nivel medio en Nitrógeno, mientras que en Fósforo los cuatro huertos muestreados presentaron niveles altos; finalmente en el huerto Esmeraldas Libre el contenido de Potasio presentó un nivel alto (1.110 meq/100 ml).

De acuerdo con lo mencionado por Fassbender (1987), los niveles de fósforo son bajos cuando son inferiores a 15 ppm; mientras que los niveles de potasio se consideran bajos cuando son inferiores a 0.30 meq/100 ml. Es importante mencionar que en este análisis los huertos Pedacito de Colombia, Familia de Cristo y Esmeraldas Libre presentaron deficiencias en Nitrógeno.

Al realizar la comparación de los resultados en el nivel de nutrientes de las muestras del área con cultivo y sin cultivo, se obtuvo que en los suelos de los huertos Pedacito de Colombia, Familia de Cristo y Esmeraldas Libre existe deficiencias en Nitrógeno, mientras que en Fósforo y Potasio se mantienen en un nivel medio en los huertos Pedacito de Colombia, Familia de Cristo y El Edén.

4.3.5 Análisis biológico.

Las poblaciones de macro invertebrados del suelo son importantes en el mejoramiento de las características físicas y químicas del suelo, ya que fomentan la digestión de materiales orgánicos y el reciclaje de nutrientes, actuando positivamente en la textura, consistencia, porosidad y retención de agua en el suelo.

Los resultados obtenidos en las muestras de suelo (Cuadro 4.8), dan a conocer el estado actual de la población de invertebrados presentes en el suelo de los huertos. En los suelos del huerto El Edén y Pedacito de Colombia se presentó un número bajo en individuos debido a que los propietarios habían aplicado cal en las camas de cultivo con la finalidad de desinfectar el suelo; lo cual contribuye a la disminución del número de individuos por m² de suelo.

En el Cuadro 4.8, se presentan los resultados del análisis biológico del suelo de los huertos estudiados.

Cuadro 4.8. Análisis biológico de los huertos biointensivos (Individuos/ m²).

INDICADOR	PEDACITO DE COLOMBIA		EL EDÉN		ESMERALDAS LIBRE		FAMILIA DE CRISTO	
	ASC	AC	ASC	AC	ASC	AC	ASC	AC
LOMBRIZ DE TIERRA	3	6	1	3	-	12	4	11
CHILOPODOS	-	2	-	2	1	4	-	-
DIPLÓPODOS	-	-	-	-	-	2	-	-
ORTHOPTEROS*	-	-	-	1	-	2	-	-

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

ASC: Área del huerto sin cultivo

AC: Área del huerto cultivada

El indicador analizado en el presente estudio fue: número de lombrices de tierra presentes por m² a una profundidad de 0.20 m. De acuerdo con los resultados del cuadro 4.8, los huertos que presentaron un mayor número individuos de lombrices de tierra por m² en el área cultivada son: Familia de Cristo (11 ind/m²) y Esmeraldas Libre (12 ind/m² y presencia de ovosidad) (Anexo 8; Foto 7.1), el resto de huertos evaluados presentan conteos por debajo del rango citado en los estudios de Brandy y Weil (1999), los cuales mencionan que la cantidad de

lombrices de un suelo productivo, debe encontrarse entre 10 a 10³ individuos por m². Durante el análisis se logró identificar individuos de los ordenes: Chilopoda, Diplopoda y Orthoptera (familia Gryllotalpidae).

4.4. DIAGNOSTICO DEL PROCESO DE EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS HUERTOS BIOINTENSIVOS

4.4.1. Etapas de instalación de los huertos biointensivos

Durante el proceso de ejecución y establecimiento de los huertos biointensivos se identificaron las siguientes etapas:

a. Selección de familias y concienciación: Durante esta etapa se convocó a familias desplazadas colombianas y a ecuatorianas de escasos recursos, que dispongan de pequeños predios de terreno, dentro del área de influencia del proyecto y estén interesadas en la instalación de huertos familiares y/o comunitarios; las familias beneficiarias fueron seleccionadas de acuerdo a los criterios del perfil de participación; para verificar las condiciones de suelo y el grado de interés de las familias en incorporarse al proyecto se realizó visitas domiciliarias. Finalmente se llevó a cabo talleres de concientización y difusión de las técnicas biointensivas y sobre los beneficios obtenidos a partir de la producción biointensiva.

b. Organización: estuvo fundamentada en la conformación de redes de productores biointensivistas, distribuyéndolas por localidades; estos grupos organizados con apoyo de la coordinación técnica y local del proyecto desarrollaron actividades de gestión de insumos y materiales destinándolos al mejoramiento de los huertos biointensivos y al fortalecimiento organizacional de la red. Los huertos familiares estuvieron representados por los jefes de hogar mientras que los comunitarios fueron representados por un miembro del grupo de trabajo.

c. Ejecución y seguimiento del proyecto: en esta fase, se entregó materiales y herramientas para la instalación del huerto; se planificó, seleccionó, delimitó y preparó el terreno para cultivo y se capacitó a las familias en la aplicación adecuada y ejecución de labores relacionadas con la: fertilización orgánica de los cultivos, elaboración de composteras, construcción de semilleros, siembra directa, transplante, asociación y rotación de cultivos. Posteriormente se brindó un seguimiento capacitante a todas las familias en temas relacionados con el control de plagas y enfermedades desde la siembra hasta la cosecha; el seguimiento del proyecto estuvo a cargo de 4 promotores, 2 técnicos biointensivistas y 1 técnico en procesamiento de alimentos. (Autor: Dato diciembre 2004).

4.4.2. Prácticas de labranza

Las principales prácticas de labranza identificadas en los huertos, estuvieron orientadas a: mejorar los suelos, la fertilidad y nutrición de cultivos, y, a la aplicación de las técnicas de cultivo biointensivas. La preparación profunda del suelo (doble excavación), fue una de las principales actividades realizadas durante la instalación del huerto, este proceso se realizó directamente en camas de 1.25 m de ancho por 4 a 8 m de longitud y una profundidad que alcanzó 0.45 a 0.60 m, dependiendo del espacio de terreno, grado de compactación y textura del suelo (Anexo 8; Foto 2.2). Esta labor estuvo acompañada al aporte de: composta, dos sacos de cáscara de café, dos sacos de cascarilla de arroz y un saco de gallinaza en descomposición por cama de cultivo.

Sánchez (2004), menciona que los materiales citados inicialmente no proveen de nutrientes esenciales y solo mejoran las condiciones físicas del suelo, a excepción de la gallinaza descompuesta, el cual es considerado dentro del grupo de abonos orgánicos de digestión animal.

La elaboración de composta, es otra actividad identificada, (Anexo 8; Fotos 2.3 – 2.4), como fuente de materia orgánica descompuesta utilizada para el mantenimiento de los cultivos. La preparación de la composta permitió el

reciclaje y reutilización de residuos orgánicos provenientes del huerto (cosechas tallos y hojas de cultivos), desechos de cocina, residuos de hortalizas provenientes de ferias libres y cáscara de café y cascarilla de arroz procedentes de piladoras; las familias mencionaron entre los materiales utilizados para la elaboración de composta el uso de follaje de arbustos como: botón de oro (*Tithonia diversifolia*), ortiga (*Ureara sp*), pasto, hojarasca de árboles frutales, hojas de plátano, disponibles cerca a los huertos biointensivos.

El follaje de botón de oro, nacedero y ortiga favorecen el mejoramiento de suelos a nivel nutricional y sanitario; de acuerdo con Suquilanda (1997), estas especies contienen una gran cantidad de nutrientes y sustancias que permiten mejorar la calidad de los cultivos a nivel nutricional y sanitario si son aplicados en forma de composta y abonos foliares.

El volumen de composta elaborada en los huertos varió de 1 a 2 m³ dependiendo de la amplitud del cultivo biointensivo y de la disponibilidad de materia orgánica. En un 75% de los huertos se observó la presencia de composteras de 1m³ (Anexo 8; Foto 2.4), elaboradas mediante la acumulación de 5 o más capas de material seco, verde y suelo, acompañada de riegos de agua, utilizada para humedecer el material.

En el 78 % de los huertos muestreados, las familias, elaboran y dan un manejo adecuado a la composta con volteos quincenales o mensuales, además de riego, como alternativa para acelerar los procesos de descomposición y aireación del material vegetal; mientras que el restante 22%, no realizan labores de manejo desde la elaboración hasta su descomposición total; en el primer caso se observó que las familias obtienen un material compostado homogéneo, mientras en el segundo caso se observó que por falta de manejo, la material orgánico se mineraliza, causando la pérdida de nutrientes en la combustión del material.

Además se observó que en el 38% de los huertos existe un sistema de almacenamiento y secado de composta, evitando así la pérdida de nutrientes que

sufre el material al mantenerse a la intemperie. El material compostado es utilizado a partir de los 60 días de elaboración, la aplicación se realiza durante tres veces en el lapso de cultivo: la 1ª al momento de la siembra o transplante, la 2ª durante los aporques y la 3ª de acuerdo a la exigencia del cultivo en nutrientes.

Las labores de siembra directa, siembra en semilleros y transplante de hortalizas, son realizadas, por las familias, mediante la aplicación de la técnica del tresbolillo la cual por su disposición hexagonal de plantas y semillas permite el uso adecuado del espacio de suelo y proporciona a las plantas el espacio de crecimiento adecuado sin perjudicar los nutrientes al resto de plantas, concordando con Martínez (1994) y Jeavons (2002), quienes mencionan que este tipo de siembra permite: *el aprovechamiento del espacio de suelo procura el roce de las hojas de los cultivos entre sí que cubren el suelo parcial o totalmente y forman un ambiente adecuado que evita el crecimiento de malas hierbas, disminuye las labores de deshierba realizadas frecuentemente en suelos descubiertos, además la cubierta vegetal evita la pérdida de nutrientes y mantiene equilibrado el nivel de humedad*". (Anexo 8; Fotos 2.4, 2.5, 2.7); las distancias utilizadas en la siembra son las recomendadas por Jeavons (2002) y por ADYS en Tríptico Divulgativo No.3 (Anexo 4; Ficha 2).

El sustrato utilizado en la elaboración de semilleros fue realizado mediante una mezcla de: 50% de suelo y 50% de composta. El transplante a las camas doble excavadas, se realiza al alcanzar las plántulas 0.15 m de altura en semillero, previamente se compostea el suelo para *evitar el stress de las plántulas causado por el cambio de suelo y la falta de nutrientes*. La mayoría de las hortalizas cultivadas se siembran en semilleros, a excepción de: maíz, soya, fréjol, sorgo, maní, plantas ornamentales y plantas medicinales los cuales se siembran de manera directa.

Para el control de plagas y enfermedades en los cultivos, las familias, aplican extractos naturales elaborados a partir de la maceración, decocción e infusión de plantas con propiedades repelentes (Anexo5; Ficha Técnica 4) como: ají

(*Capsicum annum*), paraíso (*Melia azederach*), barbasco (*Theprosia sp*), ortiga (*Urera sp*), cola de caballo (*Equisetum arvensis*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), guanto o borrachero (*Brugmansia aurea*), ruda (*Ruta graveolens*) y marigold (*Tagetes sp*), además se utiliza técnicas de trampeo para insectos del suelo (tipo frascos pit fall), evitando el uso permanente de elaborados botánicos, (Anexo 8; Foto 2.11).

De acuerdo al interés que tienen las familias en cultivar los huertos, estas han logrado elaborar diversas recetas utilizadas para el control de plagas, una de estas, fue la elaboración de macerados de plantas de la zona, tal es el caso de la raíz de barbasco (*Lonchocarpus sp*), utilizado en la pesca, en maceración. Además se observó la utilización de insectos en proceso de descomposición, capturados en trampas colocadas en el suelo, el uso de este producto se relaciona con lo mencionado por las productores: “*el olor a descomposición aleja a los organismos vivos, ocurriendo de forma similar con las plagas que atacan los cultivos, este tipo de control se realiza por medio olfativo, ya que al oler la descomposición de un organismo de su especie, aleja al organismo vivo a otro sitio*” (Opinión: Familias participantes, 2005).

La asociación de cultivos, es otra de las técnicas utilizadas en los huertos, esta se basa principalmente en la siembra de hortalizas junto a cultivos de ciclo corto, plantas medicinales [albahaca (*Occimum sp*), caléndula, ortiga (*Urera sp*), artemisa, hierba luisa (*Cymbopogón sp*), paico (*Chenopodium sp*), chillangua (*Eryngium sp*), ruda (*Ruta sp*), llantén (*Plantago sp*)], plantas repelentes [marigold (*Tagetes sp*), ruda de gallinazo, paraíso (*Melia azederach*), canavalia (*Canavalia sp*), ají (*Capsicum frutescens*)] y plantas ornamentales [achiras (*Canna sp*), cosmos (*Helianthus sp*), platanillos (Heliconaceae), orquídeas (Orquidáceas), dalias (*Dahlia sp*), girasol (*Adiantum sp*)]. (Anexo 8; Fotos 2.10, Anexos 9, 10, 11).

También se ejecutan actividades de rotación de cultivos, con el propósito de generar un ciclaje de nutrientes en el suelo manteniéndolo equilibrado durante

todas las etapas de cultivo. Es importante mencionar que en la asociación y rotación de cultivos no se aplicó la técnica biointensiva del 60 – 30 – 10, debido a que las familias siembran los productos de acuerdo al gusto y cantidad a consumir. La rotación de cultivos se realiza luego de cada cosecha, este se inicia con la siembra de cultivos donantes de nutrientes como: fréjol, soya, vainita, las cuales actúan en la captación de nitrógeno atmosférico; a continuación se siembran cultivos de hortalizas exigentes en nutrientes (repollo verde, col morada (*Brassica sp*)) y cereales (arroz, maíz, sorgo), las cuales actúan en la extracción de nutrientes; finalmente siembran cultivos poco exigentes en nutrientes para su desarrollo (cebollas, nabos, rábanos, camotes).

Es importante mencionar que antes de cada cultivo se aporta composta como actividad de fertilización. De acuerdo con Sánchez (2004), las actividades de rotación y asociación de cultivos se relacionan con la introducción e incremento de la biodiversidad en el huerto, permitiendo que dos o más especies se beneficien mutuamente sin afectar el desarrollo de las otras especies, además su práctica se relaciona con el mantenimiento de la fertilidad y la prevención de problemas fitosanitarios.

El riego, es una actividad realizada en épocas de menor precipitación (meses secos) y en días muy calurosos, en la mayoría de los meses del año no necesitan del riego debido a las precipitaciones frecuentes; además las labores de cobertura con materia orgánica y polisombra, permiten mantener la humedad del suelo en estas temporadas; el aporque se realiza cuando los cultivos necesitan de aportes de suelo para evitar el afloramiento de raíces.

Finalmente dependiendo de la madurez de los cultivos las familias realizan la cosecha de los productos, con participación de toda la familia o individualmente según la necesidad lo amerite; no se ejecutan actividades de poscosecha ya que los participantes la destinan directamente al consumo. En algunos de los casos para evitar pérdidas por sobreproducción o sobre maduración de los productos las familias los destinan a la comercialización y al intercambio con otras familias

productoras. La cosecha de productos frutales es destinada básicamente al consumo familiar, el intercambio y sólo esta se dedica a la elaboración de conservas artesanales (Anexo 8; Foto 2.12).

4.4.3. Tipo de cultivos en los huertos biointensivos

Entre los principales cultivos identificados en el diagnóstico de los huertos, se encontró: cultivos de hortalizas, cultivos de ciclo corto, plantas medicinales, hortalizas nativas, especies ornamentales y árboles frutales (Anexo 3; Inventario 1). Los inventarios realizados dieron a conocer que la siembra de hortalizas y el cultivo de ciclo corto son similares en los dos grupos investigados, mientras que en la producción de plantas medicinales nativas y ornamentales, existen pequeñas variaciones. Los principales cultivos identificados fueron los siguientes:

- a) **Cultivos de hortalizas**, este grupo juega un papel importante en la producción familiar, ya que en este se encuentran las especies utilizadas para el consumo diario, aportan los principales nutrientes a la dieta familiar (Cuadro No 2.3) e ingresos económicos, en caso de comercialización de excedentes; los principales cultivos mencionados por orden de importancia son: nabo chino, tomate riñón, pimiento, hierbas de condimento (cilantro, perejil, apio), cebolla larga, pepinillo, col repollo y col morada. Las demás especies cultivadas se citan en el Cuadro 4.9 (Anexo 8; Fotos 9.7 a 9.16).
- b) **Cultivos de ciclo corto**, dentro de este grupo se identificó los siguientes, por orden de importancia: yuca, maíz, fréjol, soya y camote dulce, (Anexo 8; Fotos 9.11 – 9.12).
- c) **Plantas medicinales**, este grupo tienen una gran importancia a nivel familiar debido a que estas son utilizadas en la medicina familiar, ya sea para la prevención y control de enfermedades de fácil intervención o de alto riesgo.

En el huerto Mi Segundo Hogar, se identificó la mayor diversidad de especies medicinales nativas, debido a que esta familia tiene un amplio conocimiento en medicina natural y uso de plantas medicinales, entre las principales especies cultivadas en este huerto e identificadas en el resto de huertos familiares se encontró las siguientes: dulcamara, insulina, Stevia, (consideradas para el control de enfermedades como el cáncer y la diabetes en etapa inicial), guayusa, santa maría de anís, valeriana, ortiga, san pedro, mastrante, entre otras. (Anexo 8; Fotos 9.1 a 9.6)

- d) Frutales,** las siguientes especies frutales son las de mayor uso y presencia en los huertos biointensivos: uva de árbol, arazá, pomarrosa, carambola, borojó, guayaba, papaya, piña; todas son especies tropicales y algunas son especies nativas que no han sido explotadas a nivel comercial debido a su período corto de cosecha, y a veces se pierde a nivel de plantación; en el proyecto de huertos biointensivos fueron utilizadas en la elaboración de conservas a nivel artesanal y familiar. Las demás especies identificadas se citan en el Cuadro 4.9 e Inventario 1.

- e)** Finalmente las familias mencionaron una gran variedad de especies ornamentales las cuales son utilizadas como alternativa de adorno en el huerto y una forma de atracción de insectos benéficos, que fomentan el equilibrio biológico y la polinización de los cultivos. Las especies identificadas se citan en el Cuadro 4.9.

A continuación se citan las especies cultivadas en los huertos biointensivos por las familias participantes, estos aparecen en orden de importancia de acuerdo al uso que dan las familias dentro de la dieta alimenticia, la medicina tradicional, la elaboración de conservas y la ornamentación del huerto y del hogar.

Cuadro 4.9. Cultivos presentes en huertos de familias ecuatorianas y desplazadas colombianas.

CULTIVO	ESPECIES CULTIVADAS	
	Huertos de Familias Desplazadas	Huerto de Familias Ecuatorianas
Hortalizas	Nabo chino, tomate riñón, pimiento, repollo, col morada, cilantro, perejil, cebolla larga, rábano, pepinillo, brócoli, espinaca, tomatillo, papa nabo, ají, acelga, calabaza, berenjena, coliflor, maní, remolacha, zanahoria amarilla.	Nabo chino, tomate riñón, cilantro, perejil, pimiento, apio, cebolla, repollo, col morada, lechuga, tomatillo, rábano, pepinillo, papa nabo, ajonjolí, espinaca, ají, acelga, puerro, berenjena, coliflor, brócoli, maní.
Cultivos de ciclo corto	Yuca, maíz, fréjol, soya, vainita, arroz, mijo, camote dulce.	Yuca, maíz, fréjol, soya, vainita, arroz boca negra, camote blanco, camote dulce, sarandaja.
Hortalizas no tradicionales	Ñame, cebollino, chayote, achogcha, zanahoria blanca, guandul, cebollino, canavalia.	Ñame, papa china, ajengibre, cebollino, maggi, chayote, jícama, achogcha, cilantro silvestre (chillangua), guandul, fréjol nescafé o canavalia.
Medicinal	Hojarracín o cancerina, insulina o bíblia, paico, marigold, san pedro (cactus), coca, verbena, jazmín, escancel, mastrante, sauco, ortiga, toronjil, ruda, hierba buena, cola de caballo, verdolaga, valeriana, algodón, botón de oro, guayusa, menta, stevia, albahaca, escancel, pronto alivio, ruda, sábila, violeta, marco, altamisa, santa maría de anís, orégano, poleo, insulina, gallinazo, poleo.	Orégano gigante, ortiga, toronjil, ruda, hierva luisa, limoncillo, menta, albahaca, valeriana, escancel, llantén, chillangua, ruda, hojarracín, sábila, violeta, marco, altamisa, pata de vaca, canelo, santa maría de anís, orégano de sal, tomillo, zaragoza, insulina, stevia, botón de oro, flor de muerto, chivo, guanto.
Frutal	Guayaba, uva capirona, borojón, carambola, papaya, arazá, piña, caña de azúcar, sapote, pomarrosa, limón, aguacate, badea, caimito, fruta de pan, chontaduro, plátano, almendro, coco, guamo, maracuyá, higo, toronja, chiro.	Guayaba, uva capirona o de árbol, papaya, pomarrosa, piña, arazá, borojón, carambola, guaba, sapote, limón, aguacate, caimito, mandarina, plátano, orito, coco, maracuyá, caña de azúcar, achiote, grosella, cereza, ciruelo, naranjilla, fruta de pan, achiote, cacao, chontaduro, higo, mora costeña, maní de árbol, uvilla,.
Ornamental	Achiras, anturios, platanillos, cresta de gallo, rosa, clavelón, maiceras, cosmos, geranios, caracucho, girasol silvestre.	Dalias, rosas, bromelias, roxinias, geranios, caracuchos, girasol, orquídeas, platanillos, jamaica, camarón, violeta, coca ornamental, cosmos, anturios.

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

Considerando los resultados presentados en el Cuadro 4.9, las hortalizas ocupan el primer lugar en importancia y aparecen como las más comunes de siembra en los dos grupos familiares investigados, por su adaptación al clima, su apetencia y utilización en la dieta alimenticia, las siguientes especies fueron las de mayor importancia: nabo chino, tomate riñón, pimiento, repollo, col morada, cilantro,

perejil, cebolla larga y pepinillo. Los huertos de desplazados presentaron 22 hortalizas, mientras que en los ecuatorianos presentaron 23.

En segundo lugar se encuentran los cultivos de ciclo corto, como: maíz, algunas variedades de fréjol, soya, vainita y sorgo, estas son utilizadas dentro de la alimentación familiar y sus desechos son la fuente principal de materia orgánica para la elaboración de composta. En tercer lugar se encuentran las hortalizas nativas o no tradicionales seguidas por las plantas medicinales, árboles frutales y finalmente las plantas ornamentales.

Según se apreció durante los trabajos de campo, las familias participantes siembran los cultivos de acuerdo al uso que da la familia. Como ejemplo se menciona a la familia del huerto El Progreso quienes dedican un mayor espacio al cultivo de nabo chino, cilantro, pimiento y soya, debido a que además de ser consumidos por ellos, el 30 % de la producción lo destinan para la venta. (Anexo 8; Foto 2.9)

Mientras que en la familia del huerto El Edén, se observó que cultivan la mayor cantidad de hortalizas distribuyéndolas en áreas de 1 a 2 m² por cultivo, esto les permite tener un abastecimiento parcial y variado de alimentos, además el huerto presentó una alta diversidad de especies tanto ornamentales como frutales y de ciclo corto. En cuanto a cultivo de raíces, tubérculos y rizomas las familias mencionaron como las más principales: yuca, camote dulce, camote blanco, papa china, ñame, zanahoria blanca, jícama, jengibre y maggi, las últimas especies mencionadas son hortalizas no tradicionales nativas, utilizadas en la alimentación, medicina familiar y como condimentos.

4.5. DIVERSIDAD EN LOS HUERTOS BIOINTENSIVOS

4.5.1. Diversidad de especies por uso

En los huertos biointensivos se observó la presencia de una gran diversidad vegetal, debido a la estrategia que tienen las familias de incorporar permanentemente nuevas especies al huerto y mantener cubierto el suelo, así como también obedece al uso que estas dan a los cultivos (consumo, adorno, medicinal, comercio) y a la necesidad que tienen en cuanto a la producción de alimentos. Para conocer la diversidad vegetal se realizó un inventario de todas las especies útiles presentes en los 18 huertos biointensivos y predios familiares aledaños al huerto familiar (Anexo 4; Inventario 1), clasificándolas de acuerdo a la utilidad que dan las familias a cada especie. En la Figura 4.6, se presentan los resultados del inventario por categoría de uso, número de especies y orden de importancia que dan las familias.

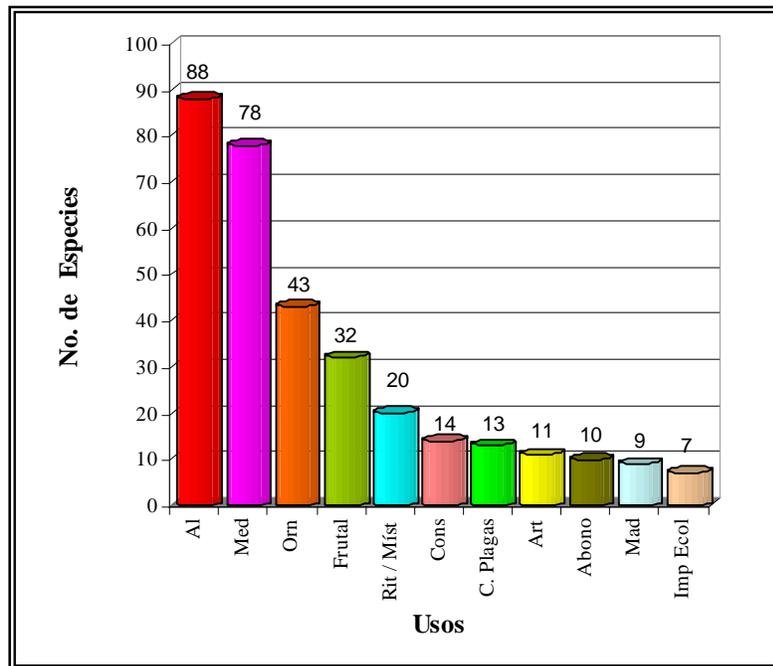


Fig. 4.6. Categorías y número de especies vegetales por uso

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

De acuerdo con los resultados presentados en la Figura 4.6, los usos de mayor importancia mencionados por las familias fueron: alimenticio (Al), medicinal (Med), ornamental (Orn), frutal, ritual – místico (Rit/Mist), control de plagas (C. Plagas), elaboración de conservas (Cons.), uso artesanal (Art), abono verde, maderable (Mad) e importancia ecológica (Imp. Ecol). Los siguientes son los usos de mayor importancia de acuerdo al número de especies: alimentación (88 sp), medicinal (78 sp), ornamental (43 sp), frutal (32 sp), dentro de las especies de uso ritual y místico se encuentran 20 sp, estas son utilizadas como adornos y como parte de la medicina alternativa. El resto de usos mencionados presentaron un menor número de especies, aunque desde el punto de vista ecológico tienen una gran importancia debido a la capacidad de atracción de especies benéficas a los cultivos.

En el inventario realizado en los huertos, se encontró un total de 181 especies de plantas útiles distribuidas en 55 familias vegetales identificadas y 12 categorías de uso; es importante mencionar que algunas especies conforman una o más categorías de uso, tal es el caso de las especies frutales que se ubican dentro de los usos frutal, alimenticio y elaboración de conservas; el número de especies inventariadas por huerto biointensivo varía entre 55 a 134.

Considerando el estudio realizado por House y Ochoa (1998), en huertos de Centroamérica se reportan inventarios de 253 especies por lo que los autores los consideran altamente diversos, existiendo una mayor presencia de especies dentro de los usos alimentario, medicinal y ornamental, en comparación con los huertos de Nueva Loja y a diferencia con las áreas inventariadas se concluye que en los huertos biointensivos existe una gran diversidad de especies.

Como conclusión se llegó a deducir que existe una similitud entre los huertos de Centroamérica y Nueva Loja, debido a que las familias tienden a cultivar los productos alimenticios y medicinales con la finalidad de mejorar las condiciones de salud y nutrición del grupo familiar.

4.5.2. Diversidad por huerto biointensivo

Durante el proceso de mantenimiento de los huertos se observó el intercambio de plantas entre familias participantes con la finalidad de incrementar sus cultivos y al mismo tiempo adornar sus predios, indirectamente las familias mejoraron la diversidad vegetal en los huertos (Anexo 8; Fotos 2.3).

El análisis de la diversidad y riqueza de especies vegetales en los huertos biointensivos, se realizó en base al inventario; el número total de individuos inventariados en los 18 huertos analizados fue 4293 individuos. Se tomó en cuenta 19 hortalizas cultivadas durante todo el año (Anexo 4; Inventario). En la Fig. 4.7, se presentan los resultados en cuanto al número de especies por huerto biointensivo.

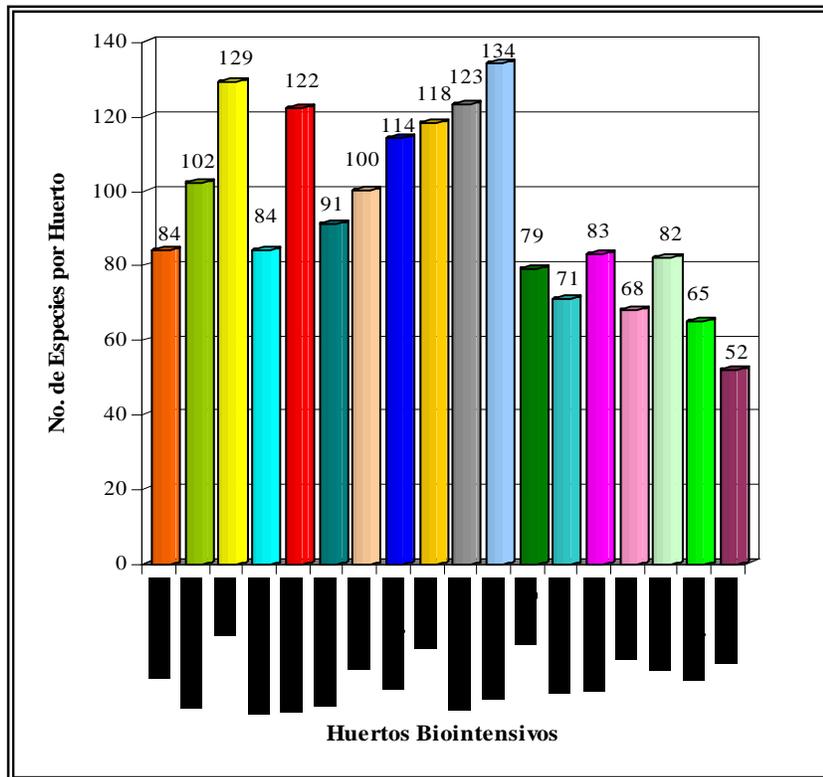


Fig. 4.7. Número de especies por huerto biointensivo
Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

De acuerdo con los resultados presentados en la Figura 4.7, los huertos que presentaron el mayor número de especies fueron: Mi Segundo Hogar (134 sp), El Edén (129 sp), Esmeraldas Libre (123 sp), Claveles y Rosas (122 sp) y Ruiseñor (118 sp). El huerto Mi Segundo Hogar además de tener el mayor número de especies cultivadas, presentó el mayor número de especies medicinales, estas plantas, según mencionaron, las trajeron desde Colombia con la finalidad de cultivarlas y no perder el conocimiento de los usos que se daba a cada especie.

Comparando los resultados obtenidos en el estudio con los obtenidos por Lok (1998), en Nicaragua, se concluye que en los huertos biointensivos de Nueva Loja tienen una mayor diversidad que los de Nicaragua los cuales varían de 22 a 106 especies por huerto, es importante mencionar que Lok, cataloga a los huertos de su estudio como extremadamente diversos, especialmente en aquellos huertos pequeños, además menciona que este proceso realizado por las familias de incrementar la diversidad vegetal en los huertos se debe a que en ellos se desarrolla un manejo más intensivo, especialmente en los huertos más pequeños.

En cada uno de los huertos escogidos se realizó el análisis de: la Riqueza de especies (IR), el índice de diversidad de Shannon (H') y la Diversidad de especies por hectárea utilizando el número de individuos y el número de especies inventariadas por huerto. Las fórmulas aplicadas en el presente análisis se encuentran en el capítulo III.

En el Cuadro 4.10, se da a conocer los resultados obtenidos en los cuatro análisis mencionados para cada uno de los 18 huertos biointensivos participantes de la investigación.

Cuadro 4.10. Diversidad de especies por hectárea, Índice de diversidad (Í. de Shannon) y Riqueza de especies (Í. de Margalef) por huerto biointensivo

Huertos Biointensivos	Área (m ²)	No. Sp	Diversidad sp/ha	Individuos / huerto	H'	IR
Los Limones	120	84	7000	305	0.19	9.57
Familia de Cristo	300	102	3400	252	0.17	11.65
El Edén	120	129	10750	364	0.21	14.76
Los Bolivarenses	160	84	5250	209	0.15	9.57
Claveles y Rosas	140	122	8714	377	0.21	13.96
Pedacito de Col.	85	91	10705.9	166	0.13	10.38
Las Palmas	150	100	6666.7	260	0.17	11.42
Las Orquídeas	140	114	8142.9	304	0.19	13.03
Ruiseñor	190	118	6210.5	230	0.16	13.49
Esmeraldas Libre	100	123	12300	258	0.17	14.59
Mi Segundo Hogar	205	134	6537	284	0.18	15.90
El Vergel	120	79	6583	171	0.13	8.997
La Providencia	150	71	4733.3	191	0.14	8.07
Estrella del Sur	100	83	8300	148	0.12	9.46
Las Brisas	165	68	4121	203	0.14	7.73
El Progreso	150	82	5466.7	270	0.17	9.34
La Esperanza	300	65	2167	161	0.12	7.38
Rinconcito	75	52	6933.3	140	0.11	5.88

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

De acuerdo con el Cuadro 4.10, los valores correspondientes al cálculo del Índice de Shannon (H') de mayor similaridad entre huertos fueron: 0.21 Claveles y Rosas y El Edén, 0.19 Los Limones y Las Orquídeas, 0.18 Mi Segundo Hogar, 0.17 Familia de Cristo, Las Palmas, Esmeraldas Libre y El Progreso. Para el conjunto de los 18 huertos biointensivos analizados, el Índice de Shannon (H') fue de 2.85, reflejando la gran variabilidad en la composición y diversidad de especies en los huertos. Los resultados más sobresalientes para Riqueza de especies (IR) o Índice de Margalef pertenecieron a los huertos: Mi Segundo Hogar (15.77), El Edén (14.76), Esmeraldas Libre (14.47), seguidos por Claveles y Rosas, Ruiseñor y Las Orquídeas.

Los siguientes son los huertos que presentaron la mayor diversidad de especies por hectárea (sp/ha.): Esmeraldas Libre (**12300**), El Edén (**10750**) y Pedacito de Colombia (**10705.9**) en áreas comprendidas entre 85 a 120 m², este último con un área de 85 m² superó a huertos más grandes, como el huerto Familia de Cristo de 300 m² en el que se registró 102 especies y una diversidad de 3400 sp/ha.

Como conclusión, en huertos con menor área de terreno, existe una tendencia al incremento de la diversidad de especies por hectárea, dependiendo del interés de las familias en aprovechar al máximo el espacio de suelo disponible y la necesidad de cultivar la mayor cantidad de especies por área.

4.6. PRODUCTIVIDAD Y DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

La gran diversidad de especies y las técnicas utilizadas en la horticultura biointensiva permite obtener productos e ingresos durante todo el año, si se hace un uso eficiente de los recursos agua y suelo. De acuerdo con la FAO (1999), las especies hortícolas tienen un rendimiento considerable alcanzando los 50 kg de productos frescos por m² al año, según la tecnología aplicada, respondiendo a las necesidades urgentes en alimentos y brindando ganancias en efectivo de la familia. La producción en los huertos varía según la temporada y de acuerdo a los factores climáticos, ambientales, biológicos que hacen a los cultivos susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, causando pérdidas y alterando la producción del huerto.

Según experiencias mencionadas por las familias, la producción hortícola llega a dar buenos rendimientos durante las primeras cosechas, debido al tratamiento inicial que se da al suelo; en la segunda cosecha, los rendimientos disminuyen, equilibrándose a partir de la tercera, durante estas etapas se agrega constantemente composta y materiales orgánicos; además señalan que para algunas familias, la segunda etapa es la decisiva para continuar o no en el proyecto ya que al obtener bajos rendimientos, abandonan los cultivos.

El estudio de los rendimientos productivos se basó en la producción de 8 hortalizas distribuidas en áreas de 1 m², es indispensable mencionar que los resultados no se evaluaron mediante un análisis experimental, siendo los datos un promedio de las cosechas realizadas durante el desarrollo del estudio, la participación de los productores fue indispensable durante la realización de esta etapa (Anexo 8; Foto 4.1 – 4.2 – 4.3).

Se utilizó el área de 1 m² debido a que las áreas donde se desarrollan los cultivos son muy pequeñas, y, al uso y la variabilidad con que las familias cosechan los productos. En el Cuadro 4.11, se da a conocer el rendimiento de las 8 hortalizas evaluadas por m², además se presenta el rendimiento estimado por cama de 10 m², el rendimiento previsible según el método biointensivo y el rendimiento promedio en EEUU.

Cuadro 4.11. Rendimientos de ocho hortalizas producidas en los huertos biointensivos

Hortalizas	Producción ** Biointensiva (kg/m ²)	Rendimiento** estimado 10 m ² (kg)	Rendimiento* previsible según el M.B. (kg/10m ²)	Rendimiento* promedio en EEUU (kg/10m ²)
Nabo chino	4.05	40.5	45 – 91 – 163	D
Col repollo	3.96	39.6	43 – 86 – 174	“33”
Col morada	3.28	32.8	43 – 83 – 174	“33”
Rábano	2.15	21,5	45 – 91 – 245	D
Cebolla larga	2.5	25	45 – 91 – 245	41
Lechuga de hoja	1.2	12	34 – 68 – 136	33
Soya	0.17	1.75	1.8 – 3.6 – 6.3	2.4
Pepinillo	7.28	72.8	72 – 144 – 264	20.5

**Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

* Fuente: Cuadros Maestros Método Biointensivo de Cultivo, Jeavons (2002).

D: Desconocido.

“N”: Rendimiento dependiente de la variedad

Las hortalizas de mayor producción, según el Cuadro 4.11, fueron: pepinillo (7.28 kg/m²), nabo chino (4.05 kg/m²), col repollo (3.96 kg/m²), col morada (3.28 kg/m²), cebolla larga (2.5 kg/m²), rábano (2.15 kg/m²), lechuga de hoja (1.2 kg/m²) y soya (0.175 kg/m²).

Comparando los rendimientos estimados en kg/ 10m² obtenidos en el campo y los rendimientos preVISIBLES según el Método Biointensivo (kg/ 10m²) del Cuadro 4.12, se concluye que los rendimientos de nabo chino, col repollo, col morada, rábano, cebolla larga, lechuga de hoja y soya se encuentran por debajo de los rendimientos preVISIBLES del Método Biointensivo de Cultivo. Es importante mencionar que las hortalizas cultivadas son producto de la siembra permanente de semilla dotada y no de semilla cultivada en el sitio por lo que la adaptación de las hortalizas no está dado en la zona, incidiendo el clima en este proceso de

adaptación; el pepinillo (72.8 kg/10m²), es la única hortaliza que se ubicó dentro del rango previsible del *Método de Cultivo Biointensivo*, debido a su adaptabilidad y ha ser un producto cultivable tradicionalmente en la zona.

4.6.1. Destino de la producción

El destino que dan las familias a la producción de los huertos se encontró distribuida en 3 categorías: consumo familiar, intercambio y comercialización. Debido a que el proyecto se destina a la autosuficiencia alimentaria de familias de escasos recursos económicos, los dos grupos participantes mencionaron, que no existe un porcentaje fijo destinado como excedentes productivos por lo que el principal destino de las cosechas es el consumo familiar y solamente en caso de sobre maduración se destinan a la venta o intercambio. En el Cuadro 4.12 se presenta la distribución de las cosechas en los huertos participantes.

Cuadro 4.12. Destino de la producción en los huertos biointensivos

DISTRIBUCIÓN	PORCENTAJE	
	COL. (%)	ECUAT. (%)
CONSUMO	100	100
INTERCAMBIO	13	8
COMERCIALIZACIÓN	8	5

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

Considerando los resultados expuestos en el Cuadro 4.12, el 100% de las familias participantes destinan las cosechas al consumo familiar; dentro del 100% de las familias el 13% y 8% destinan al intercambio, mientras que el 8% y 5% destinan los excedentes productivos para la comercialización, en desplazados y ecuatorianos respectivamente. Comparando los resultados presentados, las actividades de intercambio y comercialización de los productos en las familias desplazadas superan a los destinados por las familias ecuatorianas.

Contrastando con los estudios de Marsh y Hernández (1998) en Honduras la distribución de la producción se realiza en cinco categorías: consumo familiar, consumo animal, comercialización, regalo y pérdida productiva, es importante mencionar que en los huertos biointensivos no se tomó en cuenta la producción destinada al consumo animal y la pérdida productiva, debido a que los cultivos del huerto no son destinados al consumo animal. La alimentación de los animales presentes en algunos huertos se la consigue fuera del huerto o son comprados en los mercados locales, mientras que las pérdidas productivas no se toman en cuenta debido a que las familias los eliminan como desecho, al momento de realizar las labores de mantenimiento o cuando existe la sospecha de la presencia de plagas o enfermedades.

La cantidad distribuida para el consumo familiar en los huertos de Marsh y Hernández se menciona que superan el 80% de la producción, un 5 % es comercializada y el restante 15 % es regalada, es importante mencionar que en los huertos biointensivos de Nueva Loja, no se regala la producción, aquí existe una alternativa de intercambio de alimentos cultivados, que permite a las familias mantenerlas dotadas de productos que unos cultivan y otros no.

4.6.2. Destino de los residuos de cosecha

La cosecha es una fuente de alimento pero al mismo tiempo una fuente de producción de residuos y desechos que son reciclados, reutilizándolos en la elaboración de composta, si se encuentran en buen estado y no presentan daños de plagas o enfermedades, estos productos dañados se evita colocar en la pila de compost. En la Figura 4.8, se muestra el porcentaje destinado por las familias para el consumo y reciclaje por kg de hortaliza producido.

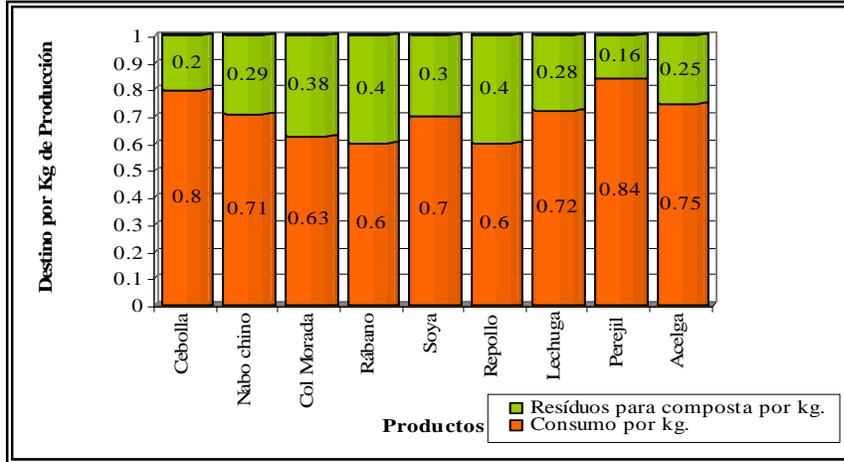


Fig. 4.8. Porcentaje destinado por kg al consumo y reciclaje de 9 hortalizas

De acuerdo con los resultados presentados en la Fig. 4.8, las familias destinan entre un 20 a 40 % por kg de producto cosechado para el reciclaje y reutilización en la elaboración de composteras, entre los materiales que se encuentran dentro de los porcentajes están: tallos, hojas, raíces y materiales no consumibles. Las siguientes hortalizas se identifican como aquellas que generan mayor cantidad de desechos por kg: col repollo (0.40 kg), col morada (0.38 kg), soya (0.30 kg), nabo chino (0.29 kg) y lechuga (0.28 kg). En cuanto a las hortalizas que generan menos desechos por kilogramo se mencionaron a especies denominadas “hierbitas” como el cilantro, perejil, apio y cebolla que no superan el 10 % de desechos por kilogramo.

4.7. INVERSIÓN DE MANO DE OBRA.

Considerando lo mencionado por Lok (1998), el desarrollo de la producción en los huertos familiares depende de la inversión en mano de obra familiar y pagada (jornaleros y/o propia familiar), en la cual se llegan a invertir tiempos de 50 minutos por día hasta 6 horas semanales dependiendo de las labores realizadas.

Relacionando con lo anterior y de acuerdo con opiniones vertidas por las familias, en los huertos biointensivos de Nueva Loja se destinan de 15 a 30 minutos por día

en la realización de labores de poco esfuerzo, mientras que en labores de mayor esfuerzo como la doble excavación y la elaboración de composta se invierte entre una hora a un jornal dependiendo de la dificultad de la actividad, de la disponibilidad de material y del área utilizada.

Se tomó en cuenta que algunas labores como la preparación de suelo (doble excavación), la siembra en semilleros, las deshierbas y los trasplantes se ejecutan solamente una vez al mes o cuando se instala el cultivo.

El promedio de mano de obra invertida en los huertos biointensivos fue de 34 minutos por día significando una inversión de 5.26 horas semanales y 21.06 horas mensuales, concluyendo que este tipo de manejo es intensivo, correlacionando con lo considerado por Lok (1998), quien menciona una inversión de mano de obra de 32.6 horas semanales, en huertos familiares de Centroamérica, calificándole a este tipo de manejo como intensivo.

Cuadro 4.13. Porcentaje de mano de obra invertida por huerto/ género, actividad y tiempo destinado en horas por día.

Mano de obra en los huertos biointensivos						
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Tiempo invertido	Cant (mes)	Tiempo invertido	Distribución Género (h/mes)		Observaciones
	(h/ día)		(h/mes)	Hombre	Mujer	
Prep. del suelo	0.5	1	0.5	0.22	0.28	1 vez al inicio del cultivo/ excavado simple
Doble excavación	6	1	6	4.8	1.2	1 vez al implantar el huerto (1 cama/6 horas)
Limpieza	0.55	6	3.3	1.35	1.95	1 vez quincenalmente
Semilleros	0.5	2	1	0.42	0.58	Planeando el tiempo a cosecha
Fertilización	0.5	2	1	0.43	0.57	2 veces de acuerdo a exigencia de cultivo
Siembra	0.34	1	0.34	0.14	0.20	1 vez por cada etapa de cultivo
Trasplantes	0.38	1	0.38	0.16	0.22	Doble trasplante dependiendo del cultivo
Deshierbas	0.33	6	1.98	0.84	1.14	Cada 15 días según crecimiento de maleza
Aporque	0.32	1	0.32	0.13	0.19	De acuerdo al cultivo/ no es obligatorio.
Control sanitario	0.24	3	0.72	0.43	0.29	Preventivo o en la aparición de la enfermedad
Cosecha	0.12	1	0.12	0.04	0.08	Dependiendo de estado de madurez
Elab. Composta	1.78	1	1.78	0.8	0.98	Elaboración
Manejo Compost	0.12	4	0.48	0.24	0.24	Volteos (c/20 días), cosecha y almacenamiento
Riego	0.26	12	3.12	1.27	1.85	En época de menor precipitación
Total			21.06	11.27	9.79	

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005

Analizando los resultados presentados en el cuadro 4.13, se obtuvo que la mujer tiene una mayor participación en las actividades programadas en el mantenimiento del huerto con inversiones promedio de tiempo de 8.59 horas/mes, seguido de los hombres con 6.47 horas/mes, los cuales colaboran en las actividades de mayor esfuerzo y riesgo como el control fitosanitario; en este resultado no se toma en cuenta la doble excavación el cual se realiza una vez al año (promedio de 6 horas/hombre/mujer).

Los participantes de la investigación mencionaron que la fundación brinda asistencia técnica semanal con promotores biointensivistas, en períodos de 2.5 horas semanales por familia, está es la única inversión de mano de obra que no forma parte de la familia y que no tiene costo alguno a la familia ya que es financiado por el proyecto de huertos biointensivos.

La inversión de mano de obra por día varía de 0.12 a 6 horas por actividad realizada, mientras que la inversión de mano de obra mensual fue de 21.06 horas, las labores de mayor inversión en mano de obra mensual por huerto fueron: elaboración de camas o doble excavación (6h), limpieza de alrededores del huerto (3.3 h), deshierba (1.98 h), elaboración de composta (1.78 h), que incluye desde los trabajos de recolección de material vegetal hasta la elaboración total de la pila, finalmente se encuentra el riego (3.12 h), que es realizado solamente en temporadas de menor precipitación, durante los períodos diciembre – marzo y julio – agosto y en días con exceso de calor. En el Cuadro 4.19, se presentan los resultados referentes a la inversión mensual de mano de obra por hectárea y por huerto biointensivo. Para calcular este valor se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Mdo/ha} = \frac{\mathbf{Mdo/ huerto (horas) \times 10000 \text{ m}^2}}{\mathbf{\text{Área del huerto}}}$$

Donde: **Mdo** = Mano de Obra familiar invertida en el huerto biointensivo en horas

Mdo/ha = Mano de Obra familiar invertida por hectárea en horas

Cuadro 4.14. Relación mano de obra/hectárea, área de huerto y estrato.

Mano de Obra mensual invertida por hectárea, huerto biointensivo y estrato				
Huertos Biointensivos	Tiempo Invertido (h/ mes)	Área/ huerto (m²)	Estrato	MDO/ha (h)
Los Limones	21.06	120	I	1755
Familia de Cristo	21.06	300	II	702
El Edén	21.06	120	I	1755
Los Bolivarenses	21.06	160	II	1316.3
Claveles y Rosas	21.06	140	I	1504.3
Pedacito de Colombia	21.06	85	I	2477.6
Las Palmas	21.06	150	I	1404
Las Orquídeas	21.06	140	I	1504.3
Ruiseñor	21.06	190	II	1108.4
Esmeraldas Libre	21.06	100	I	2106
Mi Segundo Hogar	21.06	205	II	1027.3
El Vergel	21.06	120	I	1755
La Providencia	21.06	150	I	1404
Estrella del Sur	21.06	100	I	2106
Las Brisas	21.06	165	II	1276.4
El Progreso	21.06	150	I	1404
La Esperanza	21.06	300	II	702
Rinconcito	21.06	75	I	2808

Fuente: Datos de Campo, Autor, 2005 h: horas

Al relacionar la inversión de mano de obra por hectárea y por huerto biointensivo de acuerdo con los resultados presentados en el Cuadro 4.14, se enuncia que existe una tendencia a invertir una mayor cantidad de mano de obra por hectárea en huertos con áreas menores a 150 m², verificándose lo citado por Lok y Méndez (1998), quienes mencionan que en huertos de áreas pequeñas existe un manejo más intensivo debido a los productores cultivan una diversidad de productos como estrategia de abastecimiento permanente de alimentos para consumo, en comparación con los huertos con áreas grandes en los que se realiza un manejo menos intensivo.

Los huertos que tuvieron una mayor inversión de mano de obra por hectárea fueron: Rinconcito (2808 h), Pedacito de Colombia (2477.6), Estrella del Sur y Esmeraldas Libre (2106 h), los Limones y El Edén (1755 h), Claveles y Rosas, Las Orquídeas con 1504 horas cada uno, mientras que los huertos la Esperanza y Familia de Cristo con 702 horas cada uno presentaron una menor inversión de mano de obra por hectárea. Comparando los resultados por estratos, el estrato de

mayor inversión de mano de obra mensual fue: el Estrato I el cual sobrepasó las 1404 horas, mientras que el Estrato II no supero las 1400 horas mensuales.

4.8. ANÁLISIS DE BENEFICIOS

La instalación de sistemas productivos destinados al mejoramiento de la seguridad alimentaria en familias de escasos recursos económicos, permiten la obtención de beneficios que involucran aspectos: sociales, ambientales y económicos. Entre los principales beneficios mencionados por las familias se encuentran: mejoramiento de suelos, mejoramiento de la alimentación, la salud y nutrición, participación e integración familiar y comunitaria, y, capacitación.

4.8.1. Mejoramiento nutricional y medicinal

El establecimiento de los huertos biointensivos cumplió con el objetivo primordial de servir como fuente de producción de alimentos, ofertando a las familias la oportunidad de consumir alimentos frescos y desarrollar hábitos de consumo de vegetales ricos en vitaminas (Capítulo II; Cuadro 2.3); contribuyendo al desarrollo nutricional de sus integrantes, principalmente en aquellas familias que tienen niños en estado de crecimiento. Las especies cultivadas con gran potencial nutricional de mayor aceptación en la dieta de los participantes fueron: nabos, rábano, repollo, camote, cilantro, fréjol, soya, pepinillo, tomate riñón, pimiento. Además las familias cultivan una gran variedad de especies medicinales, utilizadas en la prevención de enfermedades, reduciendo gastos en medicinas. Dentro de las especies medicinales se encontró algunas plantas nativas que podrían ser estudiadas y explotadas por el efecto que provocan en la prevención de enfermedades de alto riesgo como el cáncer y la diabetes.

Según mencionan los participantes del estudio, *“el consumo de los productos cultivados en los huertos aunque no es permanente, debido al área pequeña y a los problemas de adaptación climática, han suplido en temporadas de gran*

necesidad en la compra de alimentos en los mercados locales” (Opinión Familias Participantes, 2005)

Comparando con lo apreciado por Castillo (2004), quien considera a los beneficios producidos y a los huertos familiares tropicales como parte de las economías de subsistencia, destinados al consumo familiar, los huertos biointensivos, tienen similitud al ser una fuente parcial de alimentos a nivel familiar.

4.8.2. Participación e integración familiar y comunitaria

Es necesario mencionar que la implantación de los huertos biointensivos no solamente ha permitido mejorar la alimentación, sino, que también han logrado mejorar las relaciones sociales, dando la apertura a la integración familiar y de manera especial a la participación de la mujer en las actividades agrícolas de traspatio. El proyecto huertos biointensivos fomentó el desarrollo de experiencias de integración, socialización, cooperación y participación de las familias en relación directa con la comunidad, permitiendo el acercamiento de niños y adultos al trabajo del huerto. (Anexo 8; Fotos 3.1 (a y b) – 3.2 (a y b))

Un aspecto esencial es el interés demostrado por familias, que en un principio no veían en el programa de huertos como una opción de cultivo beneficioso, y luego se integraron a estas labores observando los resultados obtenidos, llegando a instalar esta alternativa de cultivo en los traspatios de sus hogares. Respecto a la integración de las familias en el proyecto de huertos biointensivos se identificó: la integración comunitaria e integración familiar. De forma similar en cuanto a los aspectos sociales, Castillo (2004) confirma lo anterior al mencionar que los huertos promueven la participación de niños y mujeres en las labores de cultivo además de la integración familiar y el desarrollo de género.

- **Integración comunitaria,** se observó que durante el proceso de instalación y mantenimiento del proyecto, fue posible la integración de familias desplazadas

en la comunidad local, esto se fundamentó en la participación de familias locales propietarias de espacios de terreno, al permitir que familias desplazadas desarrollen actividades de cultivo en sus predios; por otra parte el proyecto logró cambiar la mentalidad de la comunidad local beneficiaria sobre los grupos de familias desplazadas, que anteriormente eran vistos con criterio diferente por la población local (invasores), y en muchos casos considerados en situaciones degradantes y discriminatorios; sucediendo lo contrario entre participantes del proyecto de huertos biointensivos, los dos grupos beneficiarios participaron conjuntamente, intercambiaron criterios y alternativas frente a los problemas que se presentaban en el desarrollo de los cultivos.

Un ejemplo de esto es la oportunidad brindada a 3 promotores biointensivistas desplazados colombianos, facilitando el asesoramiento, seguimiento e instalación de huertos durante el mantenimiento del proyecto. Otra forma de integración observada fue durante el intercambio de experiencias e intercambio de cosechas con los cuales se logró fomentar lazos de solidaridad, amistad, ayuda mutua, entre familias locales y desplazadas; incentivando valores humanitarios frente a situaciones de riesgo social (Anexo 8; Fotos 3.1 a y b).

- **Integración familiar**, la familia en el desarrollo de nuevas alternativas económicas se considera esencial, de manera especial cuando se trata de mejorar sus condiciones de vida, alimentarias y nutricionales, conforman un gran aporte en mano de obra, permitiendo llevar adelante las actividades planteadas durante el desarrollo del proyecto, al ser una alternativa que necesita poca inversión, pero a la vez que puede beneficiar a largo plazo. En los huertos biointensivos se observó la existencia de unidad familiar al momento de ejecutar las actividades de cultivo y en la toma de decisiones frente a las labores en las cuales participaban todos y cada uno de sus integrantes sin considerar la edad.

4.8.3. Capacitación

La capacitación fue una etapa realizada durante todo el período de ejecución del proyecto y desarrollo de la investigación. Según las familias una de las principales necesidades de la población es la capacitación y la asesoría técnica en áreas técnicas, relacionadas con el manejo de sistemas productivos incluyendo la agricultura no tradicional, el manejo de especies menores y el fortalecimiento organizacional. De acuerdo a las entrevistas, los huertos biointensivos fueron una alternativa viable para la capacitación en temas como: manejo de cultivos, preparación de alimentos, elaboración de conservas y fortalecimiento organizacional, aprovechamiento de los recursos naturales locales (suelos, plantas y semillas nativas, materiales locales, etc.).

Estas actividades de capacitación se efectuaron involucrando a todas las familias beneficiarias (directa e indirectamente) del proyecto e incluyó talleres formales así como también actividades de recolección participativa de información; mediante la entrega de herramientas básicas para el mantenimiento de los huertos, adaptándolas a los cambios que puedan darse a corto, mediano o largo plazo.

Según los participantes, consideran fundamental el aporte capacitante realizado por los técnicos de la Fundación ADYS, al proporcionar conocimientos relacionados con la producción de hortalizas, la aplicación de las técnicas del método biointensivo, la elaboración de composta como alternativa de reciclaje, la preparación adecuada de alimentos y la elaboración de conservas, que pueden ser adoptadas como alternativas productivas de bajo costo y de gran rentabilidad social y ambiental.

4.9. IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Toda actividad realizada por el hombre en el ambiente natural, causa impactos que pueden ser positivos o negativos en él. Los sistemas productivos convencionales provocan impactos ambientales, que afectan las características físicas, químicas y

biológicas de los recursos naturales, desarrollando posibles modificaciones durante los procesos de instalación y manejo de las actividades agrícolas; mientras que en los aspectos sociales y económicos implican cambios generados en la familia y la comunidad.

4.9.1. Impactos en el ambiente local.

Los efectos causados por los sistemas productivos convencionales son altamente negativos al ambiente local, debido a que durante el desarrollo de las actividades agrícolas se utiliza productos químicos sintéticos que contaminan los recursos durante su aplicación y al momento de la disposición final de residuos y envases.

De acuerdo con Jeavons y Griffit (1996), los impactos causados por los sistemas de producción sostenible, en factores como el clima y la temperatura, no se notan a simple vista en el área circundante a los huertos biointensivos, pero indican que los cambios se identifican en el mejoramiento de la temperatura, la humedad y el micro-clima en el área inmediata al huerto, además indican que existe incremento en la diversidad de aves, insectos, anfibios, reptiles y microorganismos del suelo, que emigran de otros sitios en busca de un ambiente mejorado.

Las actividades identificadas que causaron impactos positivos en el área inmediata al huerto, fueron: reciclaje de residuos orgánicos, mejoramiento de características físicas y químicas del suelo, incremento de áreas de cultivo, incremento de diversidad en especies vegetales.

4.9.1.1. *Reciclaje de residuos orgánicos*

Las familias participantes, técnicos y la cooperación de organizaciones locales desarrollaron un amplio trabajo de reciclaje de desechos orgánicos provenientes de ferias libres, mercados, piladoras de café y arroz, los cuales fueron utilizados en la elaboración de composteras que luego de un período de 45 a 60 días de descomposición, fueron aplicados al suelo en forma de abono.

Además se incentivó, en los participantes, el reciclaje de materiales orgánicos provenientes dentro del hogar y el huerto, logrando el mejoramiento de las condiciones de salud y bienestar familiar en el área inmediata al huerto, este proceso permitió la mitigación de malos olores y presencia de mosquitos transmisores de enfermedades, provocados por la descomposición de la materia orgánica y a la disminución en los aportes de desechos orgánicos en sectores de acopio urbano.

4.9.1.2. Incremento de áreas cultivadas

Los sesenta huertos biointensivos con áreas comprendidas entre 75 m² a 300 m², durante los dos primeros años de desarrollo del proyecto lograron un incremento del área productiva y aprovechamiento del suelo subutilizado en 10500 m², los cuales se ubicaron dentro del área urbana y suburbana de la ciudad de Nueva Loja. Además se logró que las familias participantes aprovechen sosteniblemente los espacios de terreno que de una u otra forma se encontraban abandonados y subutilizados. En estos se logró el cultivo de varios productos, incrementando la diversidad de especies, a nivel de predio. Esto contribuyó indirectamente al mejoramiento del entorno familiar y comunitario.

4.9.1.3. Efectos en el suelo

El suelo es uno de los recursos que ha sufrido la mayor cantidad de impactos en sus características físicas, químicas y biológicas, durante la instalación y mantenimiento de los huertos biointensivos. Estos efectos fueron identificados en el mejoramiento de la textura, estructura, aireación, incremento de la capa orgánica, drenaje y compactación del suelo. Demostrando que las técnicas de cultivo biointensivo, aplicadas adecuadamente causan cambios positivos en el suelo y mejoran su composición y estructura.

El mayor impacto causado en el suelo se genera al momento de la instalación de los huertos biointensivos, en la preparación profunda del suelo (doble excavación) en camas de 10 m² y durante los procesos de fertilización orgánica, mantenimiento de cobertura vegetal, de tal forma que se evita la acción de procesos erosivos y la lixiviación de nutrientes a capas subsuperficiales.

La remoción del suelo (doble excavación), en la elaboración de camas de cultivo se realizó a 0.60 m de profundidad, tratando de no mezclar las capas superior e inferior del suelo, disminuyendo los daños que pueden provocarse en la diversidad de edafofauna presentes; este proceso favoreció: el incremento y apertura de espacios en el suelo y facilitó el desarrollo radicular de los cultivos.

Según el análisis físico, el 43% de los suelos que se encontraban en condiciones desfavorables para el cultivo de hortalizas, fueron mejorados al segundo año de manejo de suelos, gracias a los aportes frecuentes de materia orgánica y a la aplicación integrada de las técnicas biointensivas de cultivo, ocasionando que el suelo se convierta en apto para la producción.

En las características químicas del suelo se identificó un incremento de los niveles nutricionales y de materia orgánica los cuales actúan directamente en el mejoramiento del pH del suelo y al incremento de la micro fauna que favorece los procesos de ciclaje de nutrientes.

La extracción de nutrientes del suelo causado por los cultivos se compensa con la fertilización orgánica realizada mediante aportes de composta, abonos orgánicos y la aplicación de prácticas de asociación y rotación de cultivos que evitan el agotamiento del suelo manteniéndolo equilibrado.

Un impacto negativo que podría causarse a futuro en este recurso, si no se aplican íntegramente las técnicas del método biointensivo, es el daño definitivo del suelo dificultando para siempre el cultivo en el sitio, por lo que se recomienda aplicar íntegramente las técnicas biointensivas durante el mantenimiento del huerto,

además es recomendable asociar estas técnicas con otras prácticas sustentables que permitan mantener a largo plazo la fertilidad del suelo.

Las condiciones de lluvia permanente afectan de una forma negativa al suelo, causando la lixiviación de nutrientes y arrastre de la capa cultivable, en caso de que este se encuentre descubierto, especialmente luego de las cosechas; por lo que es recomendable para mitigar este impacto mantener cubierto el suelo durante las lluvias con polisombra, plástico de invernadero, el mantenimiento de cobertura del suelo con mulch orgánico y la siembra inmediata en el terreno luego de las cosechas. Es importante que se aplique las técnicas de siembra cercana, tresbolillo, asociación de cultivos la cuales crean una cobertura viviente en el suelo.

4.9.1.4. *Efectos en el agua*

El agua es uno de los recursos que menos impacto tiene con el proyecto, debido a que no existe contaminación de este recurso dentro del sistema productivo. Se evita el uso de pesticidas y agroquímicos de tal manera que no existe la lixiviación de contaminantes a fuentes de agua subterráneas. El uso de agua por las familias participantes para los cultivos en el huerto se limita principalmente a los meses de menor precipitación (Diciembre a Marzo), y días con exceso de calor.

El único problema evidenciado en las zonas suburbanas es la inadecuada eliminación de aguas servidas ya que se lo realiza directamente sobre la capa superficial del suelo, convirtiéndose en focos de proliferación de insectos, parásitos y enfermedades, cuando esta se estanca. Este problema se debe a la falta de sistemas de alcantarillado en la ciudad, servicio que se esta ampliando a algunas de las localidades estudiadas.

4.9.1.5. Efectos en el aire

La contaminación del aire en los sistemas agrícolas tradicionales está ligada al uso excesivo de productos químicos sintéticos como: fungicidas, plaguicidas y fertilizantes foliares, utilizados con la finalidad de incrementar la producción. En los huertos biointensivos se genera un mínimo impacto al aire, las actividades que tienen efecto en este recurso son principalmente actividades relacionadas con la emanación de gases producto de la fermentación y descomposición de la materia orgánica y de gases biodegradables de los productos aplicados en el control de plagas y enfermedades, los cuales son sustancias elaboradas en base de productos naturales.

Un efecto negativo en el ambiente son los malos olores producto de la descomposición de materia orgánica (desechos de alimentos y cosechas), los cuales emanan gases como amoníaco, monóxido de carbono, CO₂, los cuales se convierten en contaminantes atmosféricos, generadores de vectores de enfermedades. Estos impactos son mitigados mediante el reciclaje y aprovechamiento de desechos orgánicos, para la elaboración de composteras aerobias, en las cuales se evita la emanación de gases al momento de cubrirlas con el suelo.

4.9.1.6.. Efectos causados por el control de plagas y enfermedades en los cultivos

El uso de pesticidas en la agricultura provoca una pérdida de biodiversidad de especies de insectos y organismos benéficos (Anexo 8; Fotos 7.2 a 7.4), que mantienen en equilibrio el medio ambiente. Estos efectos se consiguieron mitigar en los sistemas de producción biointensiva mediante el incremento de la diversidad de especies y la asociación de plantas ornamentales, medicinales y repelentes en los cultivos, alternativas que permiten lograr un equilibrio ambiental “*in situ*”, disminuyendo el ataque de plagas y enfermedades en los cultivos.

El control de plagas en los huertos biointensivos se realizó mediante la aplicación de técnicas de control manual, uso de trampas de insectos del suelo (Anexo 8; Foto 2.11) y la utilización de productos biodegradables elaborados a base de extractos, maceración de plantas y purines que no afectan al medio ambiente por su rápida degradabilidad. (Anexo 4; Ficha Técnica 4)

4.9.1.7.. *Efectos en la biodiversidad*

La biodiversidad tuvo un impacto positivo dentro del entorno del huerto biointensivo, con la implementación de estos sistemas de producción las familias incorporaron y recuperaron 181 especies entre nativas y cultivadas al área inmediata del hogar, mediante la asociación de plantas ornamentales, medicinales, repelentes y frutales nativos con los cultivos de hortalizas. Es importante mencionar que esto se logró gracias al interés que tuvieron las familias en intercambiar productos. Esto permitió mantener equilibrado el entorno del huerto y favoreció la presencia de organismos benéficos, que fomentan la polinización y el control de organismos plaga dentro de los cultivos.

4.9.2. Impactos sociales

La principal función social identificada dentro del proyecto de huertos biointensivos, fue el mejoramiento de la situación y seguridad alimentaria de las familias beneficiarias a partir de la implementación de alternativas productivas sostenibles de poca inversión económica y tecnológica, fácil de aplicarla en pequeños espacios en una zona donde poco se ha desarrollado proyectos de agricultura de traspatio en sectores poblacionales de escasos recursos económicos a nivel urbano y suburbano.

Debido a ser un proyecto de ayuda comunitaria destinado al mejoramiento de la seguridad alimentaria de poblaciones vulnerables, ha beneficiado directamente e indirectamente a un total de 300 familias.

El consumo de hortalizas producidas en la sierra tiene una alta demanda dentro del mercado local, por lo que los cultivos de los huertos se destinan al autoconsumo, el intercambio entre familias y la venta de los excedentes productivos se realiza en caso que las hortalizas lleguen a un estado de sobre maduración, mejorando temporalmente los ingresos económicos de la familia.

Otra de las funciones sociales del huerto mencionados por las familias fueron: incremento de los niveles de recreación, distracción y liberación de stress; según mencionan la diversidad de plantas, flores y cultivos, brindan un ambiente estético no solamente al huerto sino que también mejoran la salud espiritual del hogar y de la familia.

Es necesario mencionar que durante el proyecto algunas familias participantes lograron demostrar que el sistema instalado, es una alternativa productiva que puede ser desarrollado sin limitaciones a pesar de las condiciones ambientales rigurosas. El impacto económico es positivo, ya que se generó una fuente de ingresos y de empleo indirecto para los miembros de la familia, así como también una disminución de hasta en un 25% en los gastos relacionados con la compra de hortalizas, durante las temporadas de cosecha.

4.9.2.1. Efectos en la salud

El impacto causado en la salud de las familias, no es notable, pero el consumo de alimentos sanos, permite mejorar la salud mediante la asimilación de nutrientes y vitaminas presentes en las hortalizas influyendo directamente en el mejoramiento nutricional del hogar.

Según las familias participantes, las capacitaciones brindadas sobre elaboración de recetas nutritivas y conservas con los productos del huerto han sido exitosas, cumpliendo con los objetivos de mejoramiento de la nutrición de la población beneficiaria.

El manejo de desechos orgánicos producto de las cosechas y del consumo familiar, ha venido a solucionar uno de los principales problemas sanitarios, que tienden a convertirse en focos de contaminación, este se ha logrado mitigarlo mediante la elaboración de composteras biointensivas.

Los huertos biointensivos estudiados además de tener hortalizas, cultivos de ciclo corto, árboles frutales, plantas ornamentales presentan una gran variedad de plantas medicinales utilizadas por las familias como un botiquín natural en la prevención de enfermedades, entre las especies medicinales identificadas de mayor uso por las familias se encontraron: toronjil, ortiga, valeriana, santa maría de anís, sábila, ruda, pronto alivio, pata de vaca, nacedero, matico, guayusa, fruta del pan, cilantro cimarrón o chyllangua, canela, insulina, Stevia, dulcamara, entre otras.

Las últimas especies según menciona las familias, son utilizadas en el tratamiento inicial y control de enfermedades como la diabetes y el cáncer. Además algunos participantes mencionaron que: *“al huerto se lo considera como un sitio donde se permite la relajación y desahogo, disminuyendo el nivel de stress y preocupación que causa la vida diaria”*.

4.9.2.2. Efecto sobre las familias

En el proyecto de huertos biointensivos existieron dos grupos de beneficiarios: los beneficiarios directos e indirectos. Dentro del grupo de beneficiarios directos se encontraron aquellas familias que tienen un huerto biointensivo instalado en su propiedad, realizan un aporte directo de mano de obra en labores de cultivo, mantenimiento y aprovechamiento de los productos cosechados, este grupo son propietarios y forma parte de las 6 redes de cultivadores biointensivistas que agrupan a los sesenta huertos instalados durante el período octubre 2002 a diciembre 2004.

Entre los principales beneficios mencionados por las familias se encuentran: el consumo de alimentos sanos, fortalecimiento organizacional, individual y grupal, mejoramiento en la integración y el bienestar familiar, y la capacitación permanente en diferentes áreas.

Las familias involucradas indirectamente participan eventualmente en las labores de los huertos, obtienen productos cosechados por donación o regalo para su alimentación, participan en talleres de capacitación y forman parte del grupo de procesamiento de conservas. Uno de los problemas encontrados en los huertos fue la falta de empoderamiento del proyecto por parte de algunas familias.

Se apreció que un 60% de los cultivadores tienen la necesidad de asistencia técnica permanente ofrecida por parte de técnicos y promotores biointensivistas, para el desarrollo de las labores de cultivo, esto se observó a partir de la instalación de nuevos huertos y a la disminución en visitas a huertos antiguos.

Según los diálogos mantenidos con las familias participantes del estudio en cuanto a dificultades que se presentaren en el mantenimiento de los huertos biointensivos si se da por finalizado el proyecto, se mencionaron las siguientes:

- Necesidad de apoyo técnico
- Dotación de semillas de polinización abierta.
- Dificultad en manejo, elaboración, dosificación y aplicación de bioplaguicidas para el control de plagas y enfermedades.
- Falta de créditos por parte de instituciones financieras para el desarrollo de otras actividades ligadas al proyecto.
- Algunas familias consideran al huerto biointensivo como una alternativa económica que no es una fuente fija de ingresos por lo que tienden a buscar alternativas de trabajo mejor remuneradas provocando su abandono.

4.9.2.3. Efecto sobre la comunidad.

Con respecto a los impactos causados en la comunidad se identificó la integración de nuevas familias a capacitaciones relacionadas con la producción de hortalizas y el incremento de los conocimientos y técnicas para el desarrollo de actividades que utilicen al máximo los recursos provenientes del huerto, así como también el aprovechamiento de frutas nativas para la elaboración de conservas artesanales.

Mediante los huertos biointensivos se logró la difusión de las técnicas y conocimientos del cultivo biointensivo, a un número superior de 300 familias, incrementando las relaciones grupales y el fortalecimiento de la capacidad de trabajo comunitario para cualquier actividad desarrollada por la organización ejecutora.

Otro efecto positivo para la comunidad fue la implantación de una planta procesadora de conservas, con la finalidad de aprovechar frutas nativas en épocas de alta producción, la cual será operada con mano de obra local especialmente por familias que forman parte del proyecto de huertos biointensivos. Finalmente es necesario mencionar que se permitió la integración de las familias desplazadas en la comunidad local, cambiando la forma de pensar negativa de las familias ecuatorianas con respecto a los desplazados.

4.9.2.4. Efecto en la generación de empleo.

A partir de la ejecución del proyecto se realizaron varias capacitaciones en las cuales se seleccionó un grupo de productores los cuales formaron parte de la asistencia técnica como promotores biointensivistas. El proyecto generó empleos para 4 promotores los cuales brindaron asistencia y seguimiento técnico en las actividades de los huertos, una promotora de este grupo, estuvo dedicada a actividades de elaboración de conservas, la cual alternaba con las actividades de seguimiento de huertos.

También brindó empleo para: 1 coordinadora de proyecto general, 1 coordinadora de proyecto local, 3 técnicos especialistas en el cultivo biointensivo y 1 técnico especialista en elaboración de conservas, estos últimos desarrollaban la coordinación técnica y seguimiento a los productores y promotores. Además se vinculo en etapas cortas de capacitación a 8 técnicos y 2 pasantes.

Con el fin de aprovechar la mano de obra de las 300 familias beneficiarias del proyecto, en el 2004, se propuso la implementación de una planta procesadora de conservas, la cual funcionaba con materia prima proveniente de los huertos biointensivos y mano de obra de las familias participantes directa e indirectamente del proyecto.

Algunas familias conformadas en grupos participaron en la elaboración de conservas, aunque no recibían remuneración, estas procesaban las frutas cosechadas en los huertos y las conservas eran utilizadas en la alimentación familiar y comercialización en sitios específicos, estas alternativas de trabajo ejercieron un efecto positivo en la generación de empleo a nivel local.

4.10. ANÁLISIS BENEFICIO/ COSTO

El presente análisis se sustenta en el estudio de ocho productos biointensivos de mayor adaptación, importancia y presencia en los huertos biointensivos. Para este propósito, se definieron los costos de producción del huerto detallándose las actividades desarrolladas durante el proceso de mantenimiento de cada cultivo y se estimó la rentabilidad con base en los precios en el mercado local durante el mes de abril (2005).

Los productos analizados fueron: lechuga de hoja, col morada, col repollo, pepinillo, soya, rábano, cebolla larga, nabo chino. Cabe señalar que para la escogencia de los datos productivos, no fue posible seguir un proceso experimental riguroso ya que se identifico huertos y/o productores que presenten

información confiable; el registro de actividades se basó los datos de la matriz de manejo y participación en las actividades del huerto (Cuadro 4.14).

Considerando que el proyecto se enfocó al mejoramiento de la seguridad y calidad alimentaria de las familias participantes y a la realización de actividades hortícolas de abastecimiento de alimentos, fue difícil encontrar productores que siembren extensiones amplias de hortalizas, además las familias consumen los productos de acuerdo al estado de madurez y acorde a las necesidades alimenticias familiares, por lo que los datos pueden variar si se los compara con un estudio experimental. La recopilación de la información de rendimientos se llevó a cabo, conjuntamente con los productores, durante el período comprendido entre enero a abril del 2005, en huertos que se encontraban en época de cosecha.

El costo de herramientas e insumos fueron asumidos por la organización financiera y el terreno estuvo a disposición de las familias por lo que no se consideran dentro de la inversión realizada.

Los resultados del análisis se basan en los siguientes indicadores: rendimiento productivo por m^2 y por cama de $10 m^2$, precio kg/m^2 , ingreso bruto, costo total, relación beneficio/costo (B/C) y costo de mano de obra.

En el Cuadro 4.14, se presentan los costos de mano de obra invertida en las labores de cultivo durante un período de 4 meses.

Cuadro 4.15. Costos de mano de obra invertida en las labores de cultivo por cama de 10 m²

Actividades de Cultivo	Un.	Cant.	V. Unit. (USD)	Total (USD)
Prep. del suelo	horas	0.50	0.75	0.38
Doble excavación	horas	6.00	0.75	4.5
Limpieza	horas	3.30	0.75	2.48
Semilleros	horas	1.00	0.75	0.75
Fertilización	horas	1.00	0.75	0.75
Siembra	horas	0.34	0.75	0.26
Transplantes	horas	0.38	0.75	0.29
Deshierbas	horas	1.98	0.75	1.49
Aporque	horas	0.32	0.75	0.24
Control Fitosanitario	Aplicación	4.00	1.00	4.00
Cosecha	horas	0.12	0.75	0.09
Elaboración Composta	horas	1.78	0.75	1.34
Manejo Compost	horas	0.48	0.75	0.36
Riego	horas	3.12	0.75	2.34
Total		24.32		19.27

Para el análisis de los costos de mano de obra invertida por huerto biointensivo, durante una etapa de cultivo de 4 meses se tomo en cuenta el costo por jornal de 6 dólares.

Considerando los resultados presentados en el Cuadro 4.19, las actividades de mayor costo por inversión de mano de obra son: la doble excavación (USD 4.50), el cual se realiza una vez al año al implementar la cama de cultivo; el control de plagas (USD 4.00) que incluye la adquisición de los productos para la elaboración de los extractos; la limpieza (USD 2.48), la deshierba (USD 1.49) y la elaboración de composta (USD 1.34). El costo total invertido en mano de obra familiar fue de USD 19.27 en un tiempo mensual invertido de 24.32 horas.

En el presente análisis no se toman en cuenta el costo de insumos orgánicos, semillas, herramientas ya que se dotaron durante el proyecto (semillas y cal agrícola), en cuanto a la materia orgánica proviene de piladoras y centros de producción de desechos orgánicos, estos son adquiridos mediante gestión de las familias participantes y transportados hacia los huertos en volquetes gestionados en instituciones públicas (Municipio, Gobierno Provincial).

Los costos de producción de los ocho cultivos bajo estudio se estimaron en base a la información suministrada por los productores. El rendimiento a 10 m² fue estimado a partir de la producción por m². En el Cuadro 4.20 se presentan los resultados del análisis económico de la producción de ocho hortalizas de mayor cultivo en los huertos biointensivos.

Cuadro 4.16. Producción biointensiva por m² y Costos por kg (USD/kg)

HORTALIZAS	Producción Biointensiva por m² (kg/m²)	Rendimiento estimado a 10 m² (kg)	Costo (USD/kg)	Ingreso Bruto (USD/m²)
Nabo Chino	4.05	40.5	1.10	4.46
Col repollo	3.96	39.6	0.75	2.97
Col morada	3.28	32.8	0.75	2.46
Rábano	2.15	21.5	1.00	2.15
Cebolla larga	2.5	25	1.00	2.5
Lechuga de hoja	1.2	12	0.75	0.9
Soya	0.175	1.75	0.41	0.72
Pepinillo	7.28	72.8	1.00	7.28
Ingreso Total				23.43

De acuerdo con los resultados presentados en el Cuadro 4.20, de los ocho casos estudiados, se encontró que: pepinillo (USD 7.28), nabo chino (USD 4.46), col repollo (USD 2.97), col morada (USD 2.46) cebolla larga (USD 2.5) y rábano (USD 2.15), son las hortalizas que presentaron una mayor rentabilidad debido a su alta productividad por m² de área cultivada.

4.10.1. Análisis Beneficio Costo

En cuanto al análisis de la relación beneficio/costo se tomo en cuenta solamente el costo de inversión por mano de obra invertida mensualmente; los costos de herramientas e insumos no se toman en cuenta debido a ser dotados por parte del proyecto de huertos biointensivos.

Cuadro 4.17. Relación Beneficio/Costo de un huerto biointensivo.

ANÁLISIS B/C	COSTOS (USD)
INVERSIÓN FAMILIAR	19.27
INGRESO BRUTO PARCIAL	23.43
INGRESOS – EGRESOS	4.16
RELACIÓN B/C	1.22

Considerando los resultados presentados en el Cuadro 4.21, el análisis de ingresos – egresos fue de USD 4.16, significando que el huerto biointensivo si es rentable, si se dedica permanentemente al cultivo de estas hortalizas, esta ganancia económica no es observada a simple vista por las familias debido a que el área destinada al cultivo son pequeñas extensiones de terreno, además las familias consumen permanentemente los productos cultivados y destinando solamente a la comercialización, cuando existen peligros de sobre maduración del producto y en caso de necesidad familiar.

La relación beneficio costo brinda información sobre las ganancias que se tienen a partir de la producción obtenida en los huertos, esta relación de acuerdo con el resultado presentado en el Cuadro 4.21, fue de 1.22, lo que indica que por cada dólar gastado se generan USD 1.22.