

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
MAESTRIA EN AGROECOLOGÍA TROPICAL ANDINA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA  
TROPICAL ANDINA

AGROBIODIVERSIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA EN LA PARROQUIA  
PEÑAHERRERA, CANTÓN COTACACHI

AUTORA: IMA SUMAC SÁNCHEZ DE CÉSPEDES

ASESOR: FERNANDO RAFAEL FUNES MONZOTE

SEPTIEMBRE 2014

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO  
DEL TRABAJO DE GRADO

Yo Ima Sumac Sánchez de Céspedes, autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaro que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de la autora.

-----  
Ima Sumac Sánchez de Céspedes

CI: 1003147699

## DEDICATORIA

Con cariño dedico este trabajo a esas personitas que con paciencia supieron apoyarme todo el tiempo que duraron los estudios y a las que les quité su tiempo de compartir en familia, a mis hijos Marcel y Micaela. Una dedicatoria especial a mi esposo sin cuyo apoyo no hubiera sido posible dar un paso más en mi superación personal.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	vi
ÍNDICE DE CUADROS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	4
1. BIODIVERSIDAD .....	4
1.1 Bases conceptuales .....	4
1.2 Importancia de la biodiversidad .....	6
1.3 Pérdida de la biodiversidad .....	11
1.4 Evaluación de la biodiversidad .....	15
1.5 La biodiversidad de Ecuador .....	21
2. AGROBIODIVERSIDAD .....	23
2.1 Bases conceptuales .....	23
2.2 Caracterización de la agrobiodiversidad .....	26
2.3 Conservación de la agrobiodiversidad .....	28
2.4 La agrobiodiversidad en el Ecuador .....	31
3. SOBERANÍA ALIMENTARIA .....	33
3.1 Bases conceptuales .....	33
3.2 La soberanía alimentaria en el marco jurídico ecuatoriano .....	38
3.3 Soberanía alimentaria y agrobiodiversidad .....	41
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS .....	45
1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	45
2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	46
3. FINCAS DE ESTUDIO .....	47
4. RECOLECCIÓN DE DATOS .....	49
5. ANÁLISIS DE DATOS .....	50
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	52
1. ANÁLISIS DE LOS CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS SOBRE LA AGROBIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES .....	52
1.1 Manejo del suelo y su fertilidad .....	52
1.2 Uso de abonos orgánicos .....	53
1.3 Manejo y conservación de las semillas .....	56
1.4 Asociación y rotación de cultivos .....	57
1.5 Manejo de los cultivos (sistemas agroforestales) .....	60
1.6 Manejo ecológico de plagas .....	61
1.7 Uso de los productos en la dieta alimentaria .....	63
1.8 Datos socioeconómicos .....	63
1.9 Ambiente .....	66

2. INVENTARIO DE LA AGROBIODIVERSIDAD EXISTENTE EN LAS FINCAS	67
3. USO DE LA AGROBIODIVERSIDAD .....	89
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES .....	116
CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	118
CAPÍTULO VI: ANEXOS .....	145

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No 1: Ubicación geográfica del área de estudio .....	45
Gráfico No 2: Ubicación de las fincas de estudio .....	47
Gráfico No 3: Finca de estudio propiedad del Sr. Eduardo Cevallos (finca 1) .....	48
Gráfico No 4: Finca de estudio propiedad del Sr. Darío Cevallos (finca 2) .....	48
Gráfico No 5: Finca de estudio propiedad del Sr. Bolívar Varela (finca 3) .....	49
Gráfico No 6: Preparación manual del suelo para la siembra de yuca ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz)	52
Gráfico No 7: Uso de jacaranda ( <i>Jacaranda</i> sp.) como barrera viva en linderos de la finca 1	53
Gráfico No 8: Pasto para la alimentación animal en la finca 3 .....	54
Gráfico No 9: Vivero de café en el que se emplea “compost” realizado en la finca	55
Gráfico No 10: “Bocashi” realizado en la finca de estudio 2 .....	55
Gráfico No 11: Vivero de frutales en el que se emplea “bocashi” realizado en la finca	56
Gráfico No 12: Asociación de cultivos yuca-fréjol .....	58
Gráfico No 13: Asociación de cultivos yuca-plátano .....	59
Gráfico No 14: Silvopastura en la finca de estudio 3 .....	59
Gráfico No 15: Planta de cítrico brindando sombra al cultivo de café .....	60
Gráfico No 16: Cultivo de café bajo sombra (café-leucaena) .....	61
Gráfico No 17: Gusano, plaga de la granadilla .....	62
Gráfico No 18: Alimentos que consumen las familias .....	64
Gráfico No 19: Porcentaje de alimentos que se consumen en las familias y que proviene de las fincas	64
Gráfico No 20: Principales problemas señalados por los entrevistados para sus cultivos	65
Gráfico No 21: Presentaciones del Café Río Intag, elaborado con café de la zona	65
Gráfico No 22: Ingresos semanales de las familias relacionados con los productos de las fincas	66
Gráfico No 23: Familias botánicas encontradas en las fincas de estudio, así como la cantidad de especies de cada una	67
Gráfico No 24: Valores del índice de Margalef en cada finca .....	72
Gráfico No 25: Variedades de <i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck encontradas en las fincas de estudio	73
Gráfico No 26: Cantidad de variedades de <i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck presentes en las fincas de estudio	73
Gráfico No 27: Cantidad de variedades de <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck presentes en las fincas de estudio	74
Gráfico No 28: Cantidad de variedades de <i>Citrus reticulata</i> Blanco presentes en las fincas de estudio	74
Gráfico No 29: Variedades de <i>Coffea arabica</i> (L.) presentes en las fincas de	75

estudio (de izquierda a derecha: típica, caturra amarillo y rojo)	
Gráfico No 30: Variedades de <i>Musa</i> sp. encontradas en las fincas de estudio .....	76
Gráfico No 31: Variedades de <i>Rubus</i> sp. encontradas en las fincas de estudio .....	77
Gráfico No 32: Variedades de <i>Persea americana</i> Mill. encontradas en las fincas de estudio	78
Gráfico No 33: Total de variedades de <i>Persea americana</i> Mill. y su distribución en las fincas de estudio	78
Gráfico No 34: Planta de <i>Eugenia stipitata</i> McVaugh (arazá) .....	79
Gráfico No 35: Planta de chirimoya ( <i>Annona chirimola</i> ) Mill .....	79
Gráfico No 36: Planta de <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (níspero) .....	80
Gráfico No 37: Planta de <i>Vitis vinifera</i> (L.) (uva) .....	80
Gráfico No 38: Plantas de <i>Inga</i> sp. (guaba) .....	81
Gráfico No 39: Planta de <i>Mangifera indica</i> (L.) (mango) .....	81
Gráfico No 40: Planta de piña ( <i>Ananas comosus</i> ) (L.) Merr. ....	82
Gráfico No 41: Variedades de <i>Phaseolus vulgaris</i> L. encontradas en las fincas de estudio	83
Gráfico No 42: Variedades de <i>Manihot esculenta</i> Crantz cultivadas en la finca 1 (de izquierda a derecha amarilla y CIAT)	84
Gráfico No 43: Variedad en el color de los granos y tusa de <i>Zea mays</i> L. ....	84
Gráfico No 44: Variedad de <i>Cucurbita</i> sp. ....	85
Gráfico No 45: Las dos variedades de <i>Erythrina</i> sp. presentes en las fincas de estudio	86
Gráfico No 46: Variedad de la especie <i>Brugmansia</i> sp. ....	87
Gráfico No 47: Variedad de la especie <i>Bougainvillea</i> sp. ....	87
Gráfico No 48: <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. cuenta en las fincas de estudio con variedades	88
Gráfico No 49: Variedad de la <i>Canna indica</i> L. ....	88
Gráfico No 50: Tipos de lirios encontrados en las fincas de estudio .....	89
Gráfico No 51: Variedad de orquídeas .....	89
Gráfico No 52: Porcentaje de especies por finca según su uso dentro del agroecosistema	92
Gráfico No 53: Número de especies cuyo uso es la alimentación humana y la distribución en los diferentes subgrupos de este grupo	92
Gráfico No 54: Planta de <i>Furcraea</i> sp., la que se emplea como fuente de fibras naturales	93
Gráfico No 55: Artesanías realizadas con la fibra extraída del penco ( <i>Furcraea</i> sp.)	94
Gráfico No. 56: Porcentaje de especies según su utilidad .....	114
Gráfico No 57: Valores de IDA y de los subíndices que lo determinan en cada una de las fincas, así como el promedio	115

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No 1: Índices para medir la biodiversidad .....	18
Cuadro No 2: Diferencias entre biodiversidad y agrobiodiversidad .....	24
Cuadro No 3: Características de las fincas de estudio .....	47
Cuadro No 4: Clasificación de las agrobiodiversidad según su función .....	50
Cuadro No 5: Distribución de especies por finca y cantidad de individuos de cada especie	68
Cuadro No 6: Valores del índice de diversidad de Margalef .....	71
Cuadro No 7: Variedades de <i>Coffea arabica</i> L. y su distribución en las fincas ...	75
Cuadro No 8: Variedades de <i>Musa</i> sp. y su distribución en las fincas .....	76
Cuadro No 9: Cantidad de especies distribuidas por grupo y subgrupos de acuerdo a la función principal que desempeñan.	90
Cuadro No 10: Total de especies por grupo de acuerdo a la función de cada una de ellas	91
Cuadro No 11: Usos locales de las diferentes especies reportadas en las fincas de estudio	94
Cuadro No 12: Valor del índice de agrobiodiversidad y sus subíndices .....	114

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar si los conocimientos y prácticas sobre agrobiodiversidad de los habitantes de la parroquia de Peñaherrera, conducen a la conservación de la biodiversidad y a la soberanía alimentaria. Para ello se seleccionaron tres fincas en la parroquia de Peñaherrera, Cotacachi, ubicadas a diferentes altitudes y con diferentes características. En cada finca de estudio se realizó un inventario de las especies y variedades vegetales que tienen algún uso conocido por los agricultores y sus familias dentro del agroecosistema; de esa forma se identificaron 97 especies de forma general. La riqueza de especies por finca fue de 46, 30 y 65 respectivamente, mientras que el índice de diversidad de Margalef arrojó que la finca 3 tiene una diversidad superior a 5, lo que se considera alta, mientras que en la finca 2 la diversidad es media. En este estudio se empleó por primera vez en Ecuador el índice de Agrobiodiversidad (IDA), para lo cual la diversidad de la finca fue clasificada en cuatro grupos de especies (alimentación humana, alimentación animal, alimentación del suelo y diversidad complementaria) y se les asignó un valor teniendo en cuenta la importancia de la especie dentro del ecosistema, de esa forma se obtuvo que la finca 3 es la de mayor IDA, aunque aún no llega a los valores adecuados descritos en la literatura; es por ello que los agricultores deben tomar en cuenta los subíndices calculados para que incluyan en su finca plantas que eleven los subíndices deficientes, solo de esa forma se podrá llegar a alcanzar sostenibilidad en el agroecosistema, ya que este se convertiría en un sistema integral, funcional y equilibrado que aporte de forma natural a la soberanía alimentaria de la parroquia.

**Palabras clave:** agrobiodiversidad, soberanía alimentaria, Peñaherrera, IDA

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate if the knowledge and agrobiodiversity practices of Peñaherrera's people, lead to biodiversity conservation and food sovereignty. To achieve it, there were selected three farms at Peñaherrera's parish. The farms were located at different altitude and had different characteristics. There was carried out an inventory of species and varieties with known uses by farmers and their families for each agroecosystem. By this way 97 species were identified; species richness per farm was 46, 30 and 65 respectively; while the Margalef diversity index showed that farm 3 has value exceeding 5, considered high, while diversity of farm 2 is medium. The Agrobiodiversity Index (IDA) was applied for first time in Ecuador. For this purpose, farm biodiversity was classified in separate in four species groups (human food; animal feed, feed the soil and complementary biodiversity) and there was assigned a value taking into account the importance of each species in the ecosystem. Farm 3 achieved the highest IDA value, but still does not reach the appropriate value reported in literature; the farmers should consider calculated sub-indices in order to include in their farm plants to rise actual indices; only in this way agroecosystem sustainability could be achieved by becoming an integrated, functional and balanced system towards community's food sovereignty.

**Key words:** agrobiodiversity, food sovereignty, Peñaherrera, IDA

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador es uno de los países megadiversos, alberga recursos importantes y estratégicos en la denominada nueva economía, como es la biodiversidad, el agua, recursos del suelo y subsuelo (Bernal, 2008). La biodiversidad brinda a los ecosistemas valores culturales, intelectuales, estéticos y espirituales, los que son importantes para la sociedad (Chapin *et al.*, 2000); dentro del concepto amplio de diversidad biológica, aquella que existe entre los organismos vivos que contribuyen a la agricultura se denomina diversidad agrícola o agrobiodiversidad.

La agricultura es un componente importante pero poco considerado de la diversidad biológica. La biodiversidad agrícola o agrobiodiversidad es parte del patrimonio cultural (Kotschi y von Lossau, 2011) y es el resultado de la selección natural y la intervención humana durante miles de años. Los sistemas biodiversos cumplen un rol esencial en el desarrollo sostenible debido a que: provee alimento, fibra, combustible, forraje, medicamentos y otros productos para la subsistencia y la alimentación. La agroecología plantea como uno de los pilares fundamentales para alcanzar la sustentabilidad en los agroecosistemas, la conservación de la agrobiodiversidad; además de asegurar servicios y funciones ecosistémicas importantes como la amortiguación de las cuencas hidrográficas, el reciclaje de nutrientes, el control de los gradientes de sanidad del suelo, la polinización, entre otros. También permite que las especies y los ecosistemas sigan evolucionando y adaptándose; suministra materia prima genética para el mejoramiento de nuevas variedades vegetales y animales y proporcionan a la población valores sociales, culturales, estéticos y recreativos (Biodiversity International, s/f). La mayor limitante de la agricultura ecológica es la evaluación de su eficiencia en sus tres dimensiones principales: económica, ecológica y sociocultural (Gravina y Leyva, 2012).

La diversidad agrícola es la base para garantizar el suministro mundial de alimentos. En Ecuador, la mayoría de estudios sobre agrobiodiversidad corresponden a la zona Andina, sin embargo, en la zona subtropical son escasos, lo cual limita el

conocimiento acerca de cuáles son las especies y variedades agrícolas que cultivan las comunidades y si aún mantienen las especies originarias o silvestres de la región.

La presente propuesta de investigación reviste gran importancia en relación con los preceptos constitucionales descritos en el Art. 400, “Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país” (Ecuador, Constitución Política, 2008).

Es importante resaltar que en Ecuador más del 70% de los productos alimenticios de la canasta básica que se consume a diario en los hogares, provienen de pequeñas y medianas unidades productivas. Debido a su ubicación geográfica en el centro del planeta, el Ecuador cuenta con cuatro regiones naturales y una diversidad de pueblos y nacionalidades, que ofrece varios escenarios naturales, climas y microclimas lo que convierte a cada de las regiones en excelentes áreas de producción.

Tomando en cuenta la composición de las Unidades Productivas (más de 80% son pequeñas y medianas) (Censo Agropecuario, 2000), es importante conocer cuál es la base agroalimentaria que mantienen los medianos y pequeños agricultores, determinar las prácticas de reproducción, selección y conservación de semillas, con vistas a generar el intercambio a través de ferias de agrobiodiversidad, lo que favorecerá la producción agroecológica de las comunidades para mejorar la seguridad y soberanía alimentaria.

En este contexto, la agroecología, entendida como campo de conocimiento y de investigación, ofrece herramientas importantes para entender, diseñar y manejar agroecosistemas o sistemas agrícolas de manera más sustentable.

Cotacachi es considerado un microcentro de diversidad agrícola, pues cuenta con una variedad de cultivos tradicionales, así como frutales andinos que proveen la base de la seguridad alimentaria y la cultura local (Tapia y Carrera, 2011), para el caso estudiado de comunidades andinas. Perteneciente a Cotacachi, encontramos el Valle de Intag, el que

recibió hace más de un siglo a sus primeros colonos, los que fueron apropiándose de las tierras, con la consiguiente destrucción de los bosques nativos para ampliar la frontera agrícola; a lo largo del tiempo esta expansión ha conllevado a la pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas. La adopción de monocultivos como la caña de azúcar, así como sistemas de ganadería extensiva, marcaron el inicio de la agricultura en las unidades productivas de mayor tamaño (más de 50 ha) de esta zona. A lo anterior hay que añadir el empleo por parte de los pequeños y medianos agricultores de paquetes tecnológicos importados, lo que ha impactado en la pérdida de agrobiodiversidad de las fincas, haciéndolas menos resilientes e inseguras desde el punto de vista alimentario.

La introducción de paquetes tecnológicos importados en la agricultura campesina ha influido notablemente en la pérdida o disminución de la agrobiodiversidad. Desde una visión agroecológica es un pilar fundamental para alcanzar la sustentabilidad en el manejo de agroecosistemas. Por ello es necesario conocer, desde la visión de los propios agricultores, si los sistemas agrícolas de las comunidades de la parroquia Peñaherrera, mantienen o no una alta diversidad de especies que brinden además de alimentación, otros “servicios”, lo que favorecería en gran medida el desarrollo de fincas integrales, factor fundamental que influiría positivamente en la soberanía alimentaria local.

Es por ello que el objetivo de esta investigación fue evaluar si los conocimientos y prácticas sobre agrobiodiversidad de los hombres y mujeres de la parroquia de Peñaherrera, conducen a la conservación de la biodiversidad y a la soberanía alimentaria, para lograr completar el objetivo propuesto se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Analizar si los conocimientos y prácticas permiten mantener la agrobiodiversidad y conservar los recursos naturales;
- Realizar el inventario de las especies y variedades vegetales existentes en las fincas; y
- Explicar los usos agrícolas, alimenticios, medicinales, comerciales y rituales que dan a la agrobiodiversidad existente en las fincas.

# CAPÍTULO I

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1. BIODIVERSIDAD

#### 1.1. Bases conceptuales

Como seres humanos, no interesa en el lugar que nos encontremos, una de nuestras preocupaciones fundamentales en la actualidad es la conservación de la diversidad biológica. Si damos una mirada a nuestro alrededor, nos encontramos con diferentes plantas y animales, insectos y microorganismos que cumplen diversas funciones en el ecosistema. A todo este conglomerado de vida comúnmente se le conoce como diversidad biológica, aunque indistintamente puede ser empleado también el término biodiversidad. Acuñado en 1986 por Walter Rosen (Cardona, 2007), este proviene del griego βιο-, vida, y del latín diversitas, -ātis, variedad.

Las referencias al término biodiversidad han tenido un crecimiento exponencial a partir del final de la década del 80, aunque su repercusión difiere en función del contexto y depende de la disciplina científica. También se han empleado diferentes definiciones en la negociación de convenios y acuerdos internacionales (Núñez, González y Barahona, 2003).

Con anterioridad al término empleado por Rosen la diversidad biológica aludía solamente a la diversidad de especies (Toledo, 1994; citado por Núñez et al., 2003). Desde esa fecha han proliferado las definiciones, pero la más aceptada por la comunidad científica es la que se encuentra contenida en la Convención para la Diversidad Biológica, que considera diversidad biológica la variabilidad de organismos vivos de todo origen, incluyendo ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos así como los complejos ecológicos de los cuales forman parte; esto incluye la diversidad de una especie, entre especies diferentes y de ecosistemas (Convention on Biological Diversity (CBD), 1992). En otras palabras la diversidad biológica, es el conjunto de todos los seres vivos del planeta, el ambiente en que viven y la relación que guardan con otras especies (Oberhuber, Lomas, Duch y González, 2010).

Según Núñez et al. (2003), luego de un análisis exhaustivo acerca del concepto de biodiversidad, este ahora abarca la variabilidad de genes, especies y ecosistemas, así como los servicios que proveen a los sistemas naturales y humanos. La formulación del concepto biodiversidad ha congregado diferentes enfoques y disciplinas científicas para dar respuesta y explicación al fenómeno del deterioro del ambiente, lo cual le confiere la característica de ser todavía un campo en construcción.

Es además importante conocer que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes modos de ser para la vida. En este sentido, la mutación y la selección determinan las características y la cantidad de diversidad que existen en un lugar y momento dados: diferencias a nivel genético, diferencias en las repuestas morfológicas, fisiológicas y etológicas de los fenotipos, diferencias en las formas de desarrollo, en la demografía y en las historias de vida. La diversidad biológica abarca toda la escala de organización de los seres vivos (Halffter y Ezcurra, 2000; citado por Rincón, Toro y Burgos, 2009).

A lo anterior hay que añadir que es necesario también tener en cuenta que la biodiversidad es la propiedad de los sistemas vivos de ser distintos, es decir, diferentes entre sí, no es una entidad sino una propiedad, también es una característica de las múltiples formas de adaptación e integración de la especie humana a los ecosistemas de la Tierra y no un recurso (Solbrig, 1994; citado por Núñez et al., 2003).

Para su estudio, la biodiversidad se divide en elementos que son los bloques básicos en los que se expresa la variedad de la vida. Las categorías jerarquizadas son las siguientes (Gastón y Spicer, 2007):

- Diversidad genética: abarca los componentes del código genético que estructuran a los organismos (nucleótidos, genes y cromosomas) y la variación de la estructura genética entre individuos en el seno de una población y entre poblaciones.

- Diversidad de especies: esta diversidad abarca la jerarquía taxonómica y sus componentes desde los individuos hasta las especies, géneros y a grupos de orden superior.
- Diversidad ecológica: está relacionada con las escalas de diferencias ecológicas desde las poblaciones pasando por nichos y hábitats hasta más allá de los biomas.

Aunque los elementos se presentan de forma separada, estos bloques están íntimamente relacionados. La pérdida de alguno de estos componentes de la biodiversidad puede tener distintos efectos en el funcionamiento de los ecosistemas y, por tanto, en el suministro de servicios hacia la sociedad (Martín-López, González, Díaz, Castro y García-Llorente, 2007).

La biodiversidad es el resultado de millones de años de evolución. La especie humana y sus culturas han emergido de sus adaptaciones a ella, de su conocimiento y de su utilización. Casi todos los biomas de la Tierra presentan las huellas de la intervención humana, de la selección y de la domesticación de especies vegetales y animales. Ambas, diversidad silvestre y diversidad domesticada, integran la diversidad de la vida, la biodiversidad (Toledo, 1998).

## 1.2. Importancia de la biodiversidad

La variedad de vida es extremadamente compleja, ha cambiado a lo largo del tiempo y se distribuye irregularmente a lo largo del espacio (Gastón y Spicer, 2007), pero no por ello deja de ser importante desde varios puntos de vista.

La biodiversidad es importante desde el punto de vista ecológico, ya que los ecosistemas mantienen el equilibrio de funciones vitales para la vida de las especies, incluyendo al ser humano, desde el punto de vista socioeconómico, por el sostén que brinda en términos de materias primas para procesos de producción o bienes para el consumo y servicios ambientales (Figuerola, 2005).

Gastón y Spicer (2007), indican que los valores que se le da a la biodiversidad pueden dividirse en dos grandes grupos: valores utilitarios y valores no utilitarios.

El valor utilitario puede ser directo o indirecto, el primero deriva del papel directo de los recursos biológicos en el consumo y la producción, en este caso encontramos alimentos, medicinas, control biológico, materiales industriales, uso recreativo y en ecoturismo, mientras que el valor utilitario indirecto está relacionado con las muchas funciones que cumple la biodiversidad proporcionando servicios que son cruciales para el bienestar humano pero que no son objeto de comercio directo en el mercado, dentro de los servicios que corresponden con este tipo de valor encontramos el ciclado de nutrientes y la formación del suelo.

En el caso del valor no utilitario, este está asociado con los recursos biológicos, así estos no se explotan de manera directa o indirecta. Los valores no utilitarios pueden dividirse en cuatro componentes: valor de opción, valor de legado, valor de existencia y valor intrínseco.

- Valor de opción: es el valor que hay que darle a la biodiversidad por su posible uso futuro, aún no determinado, sobre todo en lo que se refiere a sus posibles usos medicinales e industriales;
- Valor de legado: es el valor de traspaso de un recurso intacto (o lo más cercano a ello) a las futuras generaciones;
- Valor de existencia: este valor está determinado sencillamente por la existencia de la biodiversidad, esta puede ser vista por algunas personas como algo valioso independientemente de que tenga o no algún uso; y
- Valor intrínseco: es el valor inherente que tiene la biodiversidad, independientemente de otro valor que las personas le otorguen.

Según Oberhuber et al. (2010), la biodiversidad es por sobre todas las cosas una fuente de bienestar por el impacto emocional positivo que genera en la mayoría de las personas que se adentran en los paisajes donde domina lo natural sobre lo artificial.

La biodiversidad desde el punto de vista del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) es un recurso de gran potencial económico y busca que los beneficios que se deriven de ella sean compartidos entre quienes los utilizan y entre quienes los poseen; es por ello que Escobar (2005) define diferentes valores instrumentales de la biodiversidad:

### **Valor Social**

Es el valor que le dan los grupos sociales a la diversidad ya sea como fuente de conocimientos, apreciación estética, vínculo espiritual o sentido de pertenencia. Es necesario recordar que la mayoría de grupos sociales mantienen una estrecha relación con su hábitat, por lo que generan un conocimiento no solo de la diversidad de especies que les rodea, sino también de las interrelaciones que existen entre las diferentes especies; este conocimiento va en aumento en la medida en que es transmitido a las nuevas generaciones y que avanzan las técnicas (Escobar, 2005).

El valor social de la biodiversidad como apreciación estética es de gran importancia, debido entre otras cosas a que el paisaje rural atrae al turismo de las zonas urbanas, generando una fuente de ingresos adicionales a la comunidad, eso sin contar la gran variedad de fotografías y pinturas que tienen como temática principal la diversidad (Escobar, 2005). Por otra parte el valor estético está relacionado con el contacto que tiene en ser humano con la naturaleza; con la oportunidad de escapar de las grandes ciudades hacia un lugar que sea estéticamente agradable como lo es el paisaje natural (Alho, 2008).

El sentido de pertenencia se puede observar fundamentalmente en la agricultura al manifestarse el fuerte arraigo de los campesinos a su tierra y por ende a todo lo que en ella cultivan, es por ello que muchas veces se conoce a determinada población por los productos agrícolas de esta. Y por último pero no menos importante está el valor social vinculado a lo espiritual, a través del cual el hombre mantiene una estrecha relación con sus deidades teniendo en cuenta que muchas de las plantas y animales con que cuentan las comunidades son sagradas (Escobar, 2005).

Los valores éticos y estéticos de la biodiversidad contribuyen a su defensa pero no son determinantes para lograr el uso adecuado de la misma por parte de la sociedad (Aguilera y Silva, 1997).

### **Valor Cultural**

Este tipo de valor se refiere a aquellos que pueden o no ser compartidos por diferentes grupos sociales, dentro de este tipo podemos mencionar el gusto por las comidas, los usos y costumbres de la diversidad, etc., así como aquellos animales o plantas que les confieren propiedades curativas o mágicas (Escobar, 2005). Este valor contribuye a satisfacer ciertas necesidades y deseos más amplios de la sociedad (Oberhuber et al., 2010)

### **Valor Ambiental**

El valor ambiental de la biodiversidad se considera como servicios ecosistémicos o ambientales y en realidad son beneficios indirectos de la biodiversidad. Este valor atañe a aquellos componentes puramente ecológicos, que no dependen de las preferencias humanas (Martín-López, González, Díaz, Castro y García-Llorente, 2007), como por ejemplo absorción de CO<sub>2</sub>, fijación de nitrógeno atmosférico (Escobar, 2005), formación y protección del suelo, reciclaje y almacenamiento de nutrientes, estabilidad del clima y mantenimiento de los ecosistemas (Alho, 2008). El valor ambiental se incrementa en la actualidad, debido al mejoramiento genético de las diferentes especies (Escobar, 2005).

### **Valor Económico**

Si los recursos biológicos representan un interés ecológico para la comunidad, su valor económico también es creciente; se desarrollan nuevos productos debido a las biotecnologías y los nuevos mercados, para la sociedad, luego la biodiversidad es también,

un campo de actividad y ganancia que exige un arreglo de dirección apropiado para determinar cómo estos recursos serán usados.

En todos estos tipos de valores de la biodiversidad, existe una capacidad decreciente del mercado para asignar un precio comercial. La economía ecológica busca métodos apropiados para calcular el valor económico total de la biodiversidad a partir de los diferentes valores que tiene para el ser humano (Pearce y Morán, 1994; Brown et al., 1997; citados por Halffter, Moreno y Pineda, 2001).

La mayoría de las especies deben ser evaluadas de acuerdo a su importancia económica actual y futura, sin embargo, aún falta mucho para valorar adecuadamente, no sólo su relevancia económica, sino también la utilidad que tienen para los ecosistemas que en muchos casos no conocemos ni podemos imaginar (Morales, 2009).

La diversidad biológica es el sostén del funcionamiento de los ecosistemas. Los procesos y servicios que prestan los ecosistemas sanos son, a su vez, el fundamento del bienestar de las personas. No solo cubren las necesidades materiales básicas para la supervivencia, sino que son el fundamento de otros aspectos del buen vivir, entre ellos la salud, la seguridad y las buenas relaciones sociales (Oberhuber et al., 2010).

En términos generales la biodiversidad es (IAIA, 2005; citado por Rincón et al., 2009):

- Una fuente de bienes cosechables, incluyendo alimentos, medicinas y materiales de construcción;
- Esencial para la regulación de los procesos naturales y de los sistemas que dan soporte a la vida en la Tierra, por ejemplo: captura de carbono, formación de suelos y purificación de agua;
- Esencial para la polinización de cultivos comerciales y para el control biológico de plagas y enfermedades;
- Una fuente de enriquecimiento espiritual, religioso y de bienestar; y

- La base de la evolución y adaptación para ambientes cambiantes, haciéndose indispensable para la supervivencia de la vida.

Pese a la importancia de la biodiversidad, se cierne una amenaza sobre gran parte de esta riqueza natural de la que todos dependemos. Las estimaciones sobre el índice de pérdidas de las especies y de los hábitat varían, aunque la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) emite una lista de animales y plantas en peligro de extinción (Bayon, Lovink y Veening, 2000), muchos hacen caso omiso de la misma y se continua incidiendo negativamente en la conservación de la biodiversidad.

### 1.3. Pérdida de la biodiversidad

La biodiversidad que nos sustenta, es en muchos casos el resultado del manejo, cuidado y creación histórica de las comunidades locales y pueblos ancestrales. La biosfera puede ser vista como un recurso o como un complejo grupo de recursos. Esto implica dos cosas, una que los recursos biológicos son los instrumentos para la satisfacción de las necesidades humanas y como segundo punto, podemos mencionar que estos recursos son limitados, esta escasez implica que son valiosos económicamente, limitados físicamente y que el uso solo puede incrementarse debido al sacrificio de alguno de sus otros valores. Esta noción de recurso ha venido poniéndose en práctica desde tiempos inmemorables, debido fundamentalmente a que la naturaleza ha venido satisfaciendo las necesidades de diversas culturas a lo largo de los tiempos (Guerrero, 2004).

Además de lo anterior es importante conocer que la biodiversidad brinda a los ecosistemas valores culturales, intelectuales, estéticos y espirituales, los que son importantes para la sociedad. En adición, los cambios en la biodiversidad pueden alterar el funcionamiento de los ecosistemas, teniendo impactos económicos. Los cambios en la biodiversidad, pueden reducir directamente la disponibilidad de fuentes de alimentos, combustibles, materiales estructurales y recursos medicinales y genéticos. Estos cambios también pueden alterar la abundancia de otras especies que controlan los procesos en los ecosistemas, a esto se debe añadir que si se introducen especies exóticas, estas compiten o predan las especies nativas, reduciendo aún más la diversidad (Chapin et al., 2000).

Desde los procesos de colonización del Nuevo Mundo las sociedades comenzaron a girar en torno a los centros urbanos creados, reforzando la artificialización y la dependencia cada vez mayor de flujos energéticos externos. En forma paralela se fueron abandonando las formas de convivencia integradas al ambiente y las prácticas indígenas de las comunidades, estos procesos se han venido sucediendo y agravando en los últimos tiempos (Guerrero, 2004).

En el caso latinoamericano, según Guerrero (2004), la intervención durante la colonización más importante, se realizó preferentemente en las áreas templadas, ya que en las áreas tropicales era muy difícil el acceso, por esa razón las áreas costeras sufrieron mayormente el impacto de la colonización. En aquellas áreas donde se desarrolló la minería (Ejemplo Altiplano Andino), los efectos fueron mucho más importantes (contaminación, sobrepastoreo, tala, etc.). La fauna autóctona fue fuertemente afectada por la competencia del ganado caprino y ovino. También tiene gran influencia en la pérdida de la biodiversidad, la introducción de flora exógena y los sistemas de quema.

Si existe una pérdida de la biodiversidad, se generan implicaciones para todos los aspectos de las actividades humanas, dado que la agricultura, la medicina y la industria dependen de la diversidad biológica para su desarrollo. Uno de los problemas es que los bienes y servicios que proporciona la biodiversidad son los llamados “bienes públicos”, lo que en la práctica significa que es difícil cobrar un precio por su uso. Lamentablemente, la experiencia ha demostrado que muchos de los productos y servicios que proporciona la naturaleza, concebidos como bienes públicos obtenibles en forma gratuita, tienden a ser sobreexplotados hasta que se vuelven escasos o cesa su existencia. Los beneficios que proporcionan son “externalidades”, es decir, factores para los cuales no existe un mercado y no son sujetos a comercialización (Bayon et al., 2000).

Las causas directas que influyen sobre la pérdida de la biodiversidad, hacen alusión a aquellas actividades o prácticas que tienen una expresión próxima, visible o tangible sobre la biodiversidad. En este sentido, comprenden una serie de factores antrópicos que se relacionan con la transformación de hábitats y ecosistemas naturales, asociada al cambio

de las coberturas y el uso del suelo; la sobreexplotación de los recursos biológicos; la introducción de especies; la contaminación; y el cambio climático. A su vez, el desconocimiento del potencial estratégico de la biodiversidad; la expansión de la frontera agropecuaria y de la colonización; la débil capacidad institucional para reducir el impacto de las actividades negativas sobre la biodiversidad y el orden público, conforman el grupo de las actividades indirectas, las cuales se asocian a aquellos fenómenos o circunstancias que sin evidencia explícita o de manera intangible generan un impacto sobre la biodiversidad, pero no por su acción dirigida sobre ésta, sino por constituirse en la causa detrás de la causa, subyacente o causa raíz (Fandiño y Palacios 2006; citado por Rincón et al., 2009). También Miles y Dickson (2010), enuncian algunos puntos que presentan riesgos para la biodiversidad, estos puntos pueden resumirse en: desplazamiento del cambio de uso de la tierra hacia ecosistemas no forestales o ecosistemas pobres en emisiones de carbono, presiones extractivas continuadas, escasa diversidad arbórea, especies no nativas o no locales y la forestación de ecosistemas no forestales o de bosques naturales valiosos.

Otros autores citados por Rincón et al. (2009) (Geist y Lambin, 2001) han propuesto un tercer grupo de causas de pérdida de biodiversidad relacionado con factores ambientales, tales como las características de la tierra, las condiciones biofísicas del ambiente, los factores naturales (por ejemplo incendios naturales, huracanes, terremotos) y los eventos sociales detonantes de cambios en el comportamiento (por ejemplo desplazamientos, conflictos sociales y cambios abruptos de política).

Es por todo lo anterior que autores han indicado diferentes acciones que buscan la “no pérdida” de biodiversidad (Rincón et al., 2009):

- Prevenir pérdidas irreversibles de biodiversidad;
- Buscar soluciones alternativas que minimicen las pérdidas de biodiversidad;
- Implementar medidas de mitigación para restaurar recursos de la biodiversidad;
- Implementar medidas de compensación, en caso de pérdidas inevitables, por medio del uso de sustitutos o de al menos, biodiversidad de similar valor; y

- Buscar oportunidades de aumento en el estado de conservación de la biodiversidad.

Sin embargo Concepción y Díaz (2013), consideran que las medidas agroambientales son la principal herramienta disponible para frenar la pérdida de biodiversidad asociada a la intensificación de la agricultura, aunque si constituyen o no una herramienta adecuada continua siendo objeto de debate, debido a los resultados variables que se han obtenido en diferentes investigaciones. En general las medidas son efectivas cuando la conservación se restringe a un área delimitada, cuando el área se amplía resulta un poco más complicado lograr los objetivos propuestos.

La conservación de la biodiversidad ha sido establecida principalmente mediante las políticas de desarrollo de áreas protegidas, la cual se basa en la protección estricta que ha sido una estrategia convencional, así como en la conservación y el desarrollo, el cual surgió a finales del siglo XX como resultado de que el concepto de conservación ha sido expandido más allá de las reservas biológicas considerando que el desarrollo se debe incentivar económicamente). Es por ello que existe la necesidad tanto de implementar políticas para desarrollar el manejo sustentable, como el reconocimiento de algún tipo de parámetro biológico que indique el estado de conservación del ecosistema y su potencialidad como reserva de especies biológicas. De esta manera, los ecosistemas sanos pueden ser definidos por sus requerimientos como la resiliencia, vigor y organización, teniendo la ventaja de poder utilizarse en diferentes sistemas (Cueva-Reyes, 2010).

Considerar el significado de la diversidad biológica en relación a procesos de gran escala en sistemas ecológicos-económicos complejos, sugiere que en los grupos funcionales se pueden identificar especies que son clave y esenciales para la resiliencia de los ecosistemas que representan el “seguro capital natural”, lo cual promueve una investigación básica para conocer la relación entre la diversidad biológica, el desempeño funcional y la resiliencia en un sistema de organización complejo. De tal manera se sugieren eventos funcionales (fijación de CO<sub>2</sub>, captura de carbono, hidrología, eventos de polinización y dispersión) que tienen implicaciones en las estrategias de conservación de la biodiversidad: se requiere para todos los sistemas conservar la biodiversidad para asegurar

la resiliencia de los ecosistemas y el manejo de fuerzas sociales, culturales y económicas en la sociedad, lo cual ayuda a determinar el valor de la diversidad biológica para la sociedad, promoviendo al mismo tiempo reformas de aquellas políticas sociales y económicas que fomentan la pérdida de biodiversidad especialmente donde hay un daño irreversible en el ecosistema (Cueva-Reyes, 2010).

#### 1.4. Evaluación de la biodiversidad

El Convenio sobre la Diversidad Biológica tiene como objetivos la conservación de la biodiversidad, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización (CBD, 1992).

Para lograr cumplir los objetivos propuestos a nivel mundial hay que tener presente que uno de los problemas ambientales que ha suscitado mayor interés es la pérdida de la biodiversidad como consecuencia de las actividades humanas, ya sea de manera directa (sobreexplotación) o indirecta (alteración del hábitat) y la única forma de realizar un análisis objetivo de la biodiversidad y su cambio, reside en su correcta evaluación y monitoreo (Moreno, 2001).

Según Gastón y Spicer (2007) a pesar de que el concepto de biodiversidad es útil por derecho propio, es necesario para una mayor aplicabilidad del mismo medir la biodiversidad para poder cuantificarla de alguna manera, solo entonces se podrían tratar cuestiones tales: cómo ha cambiado la biodiversidad a través del tiempo, dónde se da en mayor o menor grado y cómo puede ser mantenida.

Como ya se expresó en el acápite de conceptualización existe una gran complejidad en torno al concepto de biodiversidad, por lo que es ilógico pensar que toda esa complejidad puede ser capturada en un solo número, es por ello que nos encontramos frecuentemente con medidas que tienen dos componentes: el número de entidades y el grado de diferencia o similitud entre esas entidades.

Aunque Dennis y Ruggiero (1996); citados por Halffter et al. (2001) indica que la manera más directa de conocer la diversidad biológica que hay en un lugar, es inventariarla. Un inventario implica la catalogación de los elementos existentes en un tiempo dado en un área geográficamente delimitada. Sin embargo a la hora de medir la biodiversidad, la amplitud de formas en las que las diferencias pueden expresarse es potencialmente infinita. Pensemos por ejemplo, en las maneras en que se pueden discriminar entre dos especies. Estas pueden incluir aspectos de su bioquímica, biogeografía, historia evolutiva, genética, morfología, fisiología o quizás el papel ecológico que juegan en una comunidad. Como resultado de la variedad de elementos no existe una única medida que abarque a todos ellos, por lo que solamente se pueden obtener medidas de ciertos componentes e, incluso en esos casos, estas medidas son sólo apropiadas para determinados objetivos (Gastón y Spicer, 2007).

Según lo reportado por Moreno (2001), los estudios sobre biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas.

En la literatura se han reportado innumerables índices para medir la biodiversidad, Moreno (2001), los agrupa en función de los elementos que mida, es así que tenemos métodos de medición a escala genética, a nivel de especies y a nivel de comunidades.

- Métodos de medición a escala genética: la variación genética puede detectarse a escala molecular estudiando directamente los cambios en la estructura del Ácido Desoxiribonucleico (ADN), o indirectamente en las proteínas que codifican genes específicos. Los datos moleculares se utilizan para determinar el nivel promedio de heterocigosidad, la proporción de loci polimórficos y el total o el promedio de locus. La diversidad genética también puede analizarse a través de aproximaciones cuantitativas
- Métodos de medición a nivel de especies: para comprender los cambios de la biodiversidad es necesario separar esta en componentes alfa, beta y gamma.

- Diversidad alfa, es la riqueza de especies de una comunidad en particular, a la que consideramos homogénea;
  - Diversidad beta, es la diversidad entre hábitats, grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje; y
  - Diversidad gamma, es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como beta
- Métodos de medición a nivel de comunidades: la diversidad a nivel de comunidades puede analizarse al igual que la diversidad alfa de especies con la riqueza (número de comunidades distintas presentes en un paisaje) o la estructura (proporción de cada comunidad dentro de un paisaje).

De los métodos indicados el más empleado por la comunidad científica es el de medición a nivel de especies, debido a que esta forma de analizar la biodiversidad resulta muy conveniente en el contexto actual ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de especies para una región dada no es suficiente. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución a nivel regional (diversidad gamma) y para poder diseñar estrategias de conservación y de esa forma llevar a cabo acciones concretas a escala local (Moreno, 2001).

Gastón y Spicer (2007) señalan que las razones por las que la biodiversidad se mide fundamentalmente en término de riqueza está dado por: la aplicación práctica, por la información existente en el mundo, por la sustitución y su aplicación amplia.

Básicamente las expresiones métricas de diversidad tienen en cuenta tres aspectos (Moreno, 2001):

- **Riqueza:** es el número de elementos. Según el nivel, se trata del número de alelos o heterocigosis (nivel genético) número de especies (nivel específico) o del número de hábitats o unidades ambientales diferentes (nivel ecosistémico).
- **Abundancia relativa:** es la incidencia relativa de cada uno de los elementos en relación a los demás.
- **Diferenciación:** es el grado de diferenciación genética, taxonómica o funcional de los elementos.

A continuación se resumen en el siguiente cuadro (Cuadro 1) los diferentes índices recopilados por Moreno (2001) que se emplean para poder medir la biodiversidad.

CUADRO No 1  
ÍNDICES PARA MEDIR LA BIODIVERSIDAD

Diversidad	Medición de:	Índices de medición	Descripción
Alfa	Riqueza específica	Riqueza de especies	S = número total de especies
		Margalef	$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$
		Menhnick	$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$
		Alfa de Williams	$S = \alpha \ln \frac{1+N}{\alpha}$
		Rarefacción	$E(S) = \sum 1 - \frac{(N - N_i)/n}{N/n}$ E(S) = número esperado de especies N = número total de individuos de la muestra N <sub>i</sub> = número de individuos de la iésima especie n = tamaño de la muestra estandarizado

Diversidad	Medición de:	Índices de medición		Descripción			
Alfa	Riqueza específica	Funciones de acumulación	Logarítmica	$E(S) = \frac{1}{z} \ln(1 + zax)$	a = la ordenada al origen, la intercepción en Y. Representa la tasa de incremento de la lista al inicio de la colección. z = 1 - exp(-b), siendo b la pendiente de la curva x = número acumulativo de muestras		
			Exponencial	$E(S) = \frac{a}{b} 1 - e^{-bx}$			
			De Clench	$E(S) = \frac{ax}{1 + bx}$			
		Métodos no paramétricos	Chao 2	$Chao_2 = S + \frac{L^2}{2M}$		L = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies "únicas") M = número de especies que ocurren exactamente en dos muestras m = número de muestras	
			Jackknife de 1er orden	$Jack1 = S + L \frac{m-1}{m}$			
			Jackknife de 2do orden	$Jack2 = S + \frac{L(2m-3)}{m} - \frac{M(m-2)^2}{m(m-1)}$			
			Bootstrap	$Bootstrap = S + \sum(1 - p_j)^n$			
		Estructura	Modelos paramétricos	Serie geométrica	$Ck = [1 - (1 - k)^s]^{-1}$		S = número de especies N = número total de individuos
				Serie logarítmica	$\frac{S}{N} = \frac{1-x}{x} [-\ln(1-x)]$		
	Distribución log-normal			$Z_0 = \frac{X_0 - \mu_x}{\sqrt{V_x}}$			
	Modelo de vara quebrada			$S(n) = \frac{S(S-1)}{N} \left(1 - \frac{n}{N}\right)^{S-2}$			
	Modelos no paramétricos		Chao 1	$Chao 1 = S + \frac{a^2}{2b}$			
			Estadístico Q	Distribución de la abundancia de las especies			
			Índices de abundancia proporcional	Índices de dominancia	Simpson	$\lambda = \sum p_i^2$	p <sub>i</sub> = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra
Serie de Hill	$NA = \sum (p_i)^{1/1-A}$						

Diversidad	Medición de:	Índices de medición		Descripción		
Alfa	Estructura	Índices de abundancia proporcional	Índices de dominancia	Berger-Parker	$d = \frac{N_{max}}{N}$	$N_{max}$ = número de individuos en la especie más abundante
				McIntosh	$D = \frac{N - U}{N - \sqrt{N}}$	
			Índices de equidad	Shanon-Wiener	$H' = \sum p_i \ln p_i$	
				Pielou	$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$	$H'_{max} = \ln(S)$
				Brillouin	$HB = \frac{\ln N! - \sum \ln N_i!}{N}$	
				Bulla	$E = \frac{O - 1/S}{1 - 1/S}$	O = solapamiento entre la distribución observada y una distribución teórica con equidad perfecta y el mismo número de especies que la distribución observada
				Equidad de Hill	$E' = \frac{N2}{N1}$	
				Alatalo	$F = \frac{N2 - 1}{N1 - 1}$	
			Molinari	Variante calibrada del índice F de Alatalo		
Beta	Índices de similitud /disimilitud o distancia	Cualitativos	Jaccard	$I_j = \frac{c}{a + b - c}$	a = número de especies presentes en el sitio A b = número de especies presentes en el sitio B c = número de especies presentes en ambos sitios A y B	
			Sorensen	$I_s = \frac{2c}{a + b}$		
			Braun-Blanquet	$I_{B-B} = \frac{c}{c + b}$		
			Ochiai-Barkman	$I_{O-B} = \frac{c}{\sqrt{(c + b)(c + a)}}$		
		Cuantitativos	Sorensen cuantitativo	$I_{scuant} = \frac{2pN}{aN + bN}$	aN = número total de individuos en el sitio A bN = número total de individuos en el sitio B pN = sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios	
			Morista-Horn	$I_{M-H} = \frac{2\sum (a_n \times b_n)}{(da + db)aN \times bN}$	$a_n$ = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A $b_n$ = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B da = $\sum a_n^2 / aN^2$ db = $\sum b_n^2 / bN^2$	

Diversidad	Medición de:	Índices de medición	Descripción	
Beta	Índices de similitud /disimilitud o distancia	Métodos de ordenación y clasificación	$D.E. = \sqrt{\sum (X_{ij} - X_{ik})^2}$  $X_{ij}$ = valor de la especie i para el hábitat j $X_{ik}$ = valor de la especie i para el hábitat k	
		Índices de reemplazo	Whittaker	$\beta = \frac{S}{\alpha - 1}$  S = número de especies registradas en un conjunto de muestras (diversidad gamma) A = número promedio de especies en las muestras (alfa promedio)
			Cody (1975)	$\beta = \frac{g(H) + p(H)}{2}$  g(H) = número de especies ganadas a través de un gradiente de comunidades p(H) = número de especies perdidas a través del mismo gradiente
			Cody (1993)	$\beta = 1 - \frac{c(a+b)}{2ab}$  a = número de especies presentes en el sitio A b = número de especies presentes en el sitio B c = número de especies presentes en ambos sitios A y B
			Routledge	$\beta = \frac{S^2}{2r + S} - 1$  r = número de pares de especies con distribuciones solapadas, si son dos sitios r es el número de especies comunes en los dos sitios
			Wilson y Schmida	$\beta = \frac{g(H) + p(H)}{2\bar{\alpha}}$
			Magurran	$\beta = (a+b)(1 - I_j)$  $I_j$ = similitud entre los sitios A y B medida con el índice de Jaccard
Complementariedad	$C_{AB} = \frac{U_{AB}}{S_{AB}}$			
Gamma	Se propone la medición de la diversidad gamma con base en los componentes alfa, beta y la dimensión espacial			

Fuente: Moreno 2001

Elaboración: autora

### 1.5. La biodiversidad de Ecuador

Desde el punto de vista geográfico, Ecuador es un país pequeño. No obstante presenta rasgos ecológicos propios de un universo en pequeño. Su diversidad cultural, étnica, de flora y fauna, topografía, suelos, variados climas, entre otros, hacen del Ecuador un sistema ecológico dinámico de considerables variaciones (Vargas, 2002), estas variaciones están dadas fundamentalmente por la existencia de la Cordillera de los Andes.

Ecuador posee una extraordinaria biodiversidad que le ha merecido la inclusión en el grupo de los 17 países megadiversos del mundo. Estos países, en conjunto, cubren solamente el 10% del globo terráqueo, pero abarcan alrededor del 70% de la biodiversidad global (Reck, 2007). Además alberga recursos importantes y estratégicos en la denominada nueva economía, como es la biodiversidad, el agua, recursos del suelo y subsuelo (Bernal, 2008).

El Ecuador está ubicado entre las latitudes 1°N y 5°S y tiene una superficie total de 272.045 km<sup>2</sup> la cual se divide en cuatro regiones naturales: las planicies occidentales (Costa), la zona altoandina (Sierra), la región amazónica (Oriente) y el Archipiélago de Galápagos; cada una de las cuales tiene una amplia gama de condiciones ambientales que generan una notable diversidad de ecosistemas y hábitats.

Alberga aproximadamente 25.000 especies de plantas vasculares, de las cuales el 20% son endémicas, una fauna extremadamente diversa que incluye 402 especies de anfibios, 308 de reptiles, 1.559 de aves y 324 de mamíferos. Por ende, la diversidad genética es muy grande, convirtiendo al Ecuador, particularmente, la región andina en uno de los principales centros de domesticación de plantas, pues contiene alrededor de 45 especies de importancia regional y global.

Adicionalmente el Ecuador, por su alta concentración de especies y endemismo, posee tres de los puntos calientes (“hot spots”) considerados de alta prioridad a nivel mundial para la conservación. Estos puntos calientes son: los bosques húmedos y muy húmedos tropicales de la región de la Costa, los bosques de los flancos de la Cordillera de los Andes y los bosques tropicales de la Región Amazónica, específicamente en la zona noreste del país. Las Islas Galápagos son mundialmente reconocidas por los procesos evolutivos que allí se han dado y por su contenido en especies únicas (INEFAN, 1998).

El gobierno del Ecuador ha tomado varias medidas tendientes a la conservación de la biodiversidad. Estas iniciativas tienen su origen en la época colonial, cuando se hicieron

esfuerzos por proteger los bosques de quina (*Chinchona* sp.) en la Provincia de Loja. En 1934 se declaró formalmente al Archipiélago de Galápagos como área protegida y en 1971 la primera Ley de Parques Nacionales y Reservas incorporó bajo régimen de protección a otras zonas del país. El Sistema actual cuenta con un total de 35 áreas protegidas.

La conservación de la biodiversidad en Ecuador es relevante pues el país es megadiverso. La línea ecuatorial, la presencia de los Andes y el hecho de que sus costas den hacia el océano Pacífico y reciban la influencia de dos corrientes con características muy diferentes, ha dado paso a una variedad de elementos naturales, donde las comunidades bióticas se han adaptado a las cambiantes circunstancias del medio, presentando una marcada riqueza biológica. Ecuador tiene bosques húmedos tropicales, bosques nublados, páramos, arrecifes coralinos, manglares, bosques secos costeros, playas, estuarios, sabanas, islas y muchos hábitats más.

## 2. AGROBIODIVERSIDAD

### 2.1. Bases conceptuales

La biodiversidad ha permitido a los sistemas agrícolas evolucionar desde que la agricultura fue inicialmente desarrollada hace unos 10,000 años en regiones a través del mundo incluyendo Mesopotamia, Nueva Guinea, China, Meso-América y los Andes. A través del Mundo existe ahora una gran diversidad de sistemas agrícolas que van, por ejemplo, de los arrozales en Asia, al sistema de pastoreo de tierra firme de África, y a la ganadería en las colinas y las montañas de América del Sur (Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica [*SCDB*], 2008).

La biodiversidad es la fuente de las plantas y animales que forman la base de la agricultura y de la inmensa variedad dentro de cada uno de los cultivos y especies de ganado. Otras especies innumerables contribuyen a las funciones ecológicas esenciales sobre las que depende la agricultura, incluyendo los servicios de los suelos y el reciclado del agua (SCDB, 2008).

En términos generales, para comprender que engloba la palabra agrobiodiversidad debemos conocer de manera segmentada lo que involucran sus diferentes componentes. Al vincular el sector agrícola productivo con el tema de biodiversidad, se relaciona la interacción agrícola humana con toda la diversidad genética y ecológica en todos sus niveles, desde las especies hasta los ecosistemas. De esta forma se puede acuñar en un solo sentido un término que involucra la producción agrícola y el componente ecosistemático: agrobiodiversidad (Ocampo, 2012).

Es por ello que la agrobiodiversidad incluye todos los componentes de la diversidad biológica pertinentes para la producción agrícola, incluida la producción de alimentos, el sustento de los medios de vida y la conservación del hábitat de los ecosistemas agrícolas (Cromwell, Cooper y Mulvany, 2003); en otras palabras la agrobiodiversidad debe entenderse en términos de una combinación de factores materiales, geográficos y ambientales con las fuerzas creativas e innovadoras de los pobladores que trabajan e interactúan con el campo (Ruiz, 2006). Según Qualset et al. (1995), citado por Jackson, Pascual y Hodgkin (2007), la agrobiodiversidad se refiere a la variedad y variabilidad de los organismos vivos que contribuyen a la agricultura y alimentación, así como el conocimiento asociado.

A continuación se señalan las diferencias entre biodiversidad y agrobiodiversidad en cuanto a los componentes (Cuadro 2) (SCDB, 2008).

**CUADRO No 2**  
**DIFERENCIAS ENTRE BIODIVERSIDAD Y AGROBIODIVERSIDAD**

<b>Nivel de diversidad</b>	<b>Biodiversidad</b>	<b>Agrobiodiversidad</b>
Ecosistema	Un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales, microorganismos y su medio ambiente no viviente interactuando como una unidad funcional. Diferentes tipos de ecosistemas incluyen bosques, praderas, pantanos, montañas, zonas costeras, lagos y desiertos.	La diversidad de los ecosistemas agrícolas es en parte el resultado de ambas tierras, agrícolas como no agrícolas y los usos del agua. Ejemplos de los agroecosistemas incluyen los arrozales, los sistemas de pastoreo, los sistemas de acuicultura, y de los sistemas de cultivo y de los ecosistemas más amplios en el que estos se basan. Los elementos de estos sistemas pueden combinarse para formar sistemas mixtos.
Especie	Una especie es un grupo de organismos morfológicamente similares que pueden	La diversidad de las plantas y de los animales utilizados en la agricultura se debió a la gestión humana de la

	entrecruzarse y producir descendencia fértil. Un cierto número de especies existe para las plantas, los animales y los microorganismos.	biodiversidad para la alimentación, la nutrición y la medicina. Por ejemplo, del ganado domesticado se incluyen ganado bovino, ovino, gallinas y cabras. Ejemplos de especies de cultivo incluyen trigo, plátano, col, el camote, los frutos secos y la tierra.
Genética	La diversidad genética es la variación de los genes de todos los individuos dentro de una especie, que determina el carácter único de cada persona, o de la población, dentro de una especie. La expresión de ADN en los rasgos, como la capacidad de tolerar la sequía o las heladas, facilita la adaptación a las condiciones cambiantes.	La diversidad dentro de las especies es en parte el resultado de la selección por parte de los agricultores en función de ciertos rasgos específicos para satisfacer las condiciones ambientales y de otro tipo. Por ejemplo, muchas variedades de maíz, se han desarrollado sobre la base de características como el sabor, el tamaño, el color y la productividad. Muchos de ellos se mantienen ahora como poblaciones completamente distintas dentro de la agricultura.

Fuente: SCDB, 2008  
Elaboración: autora

La diversidad agrícola se encuentra cada vez más comprometida debido a la implementación de nuevas prácticas agrícolas, y a la simplificación de los ecosistemas asociados a ella. El acelerado desarrollo de la biotecnología y su expansión mundial, ha venido contribuyendo al deterioro de la diversidad agrícola en muchas áreas de los países menos desarrollados. La necesidad de reemplazar las materias primas tradicionales por otras que tengan menores costos económicos, los intereses corporativos en materia de semillas y químicos, ha contribuido a ello (Guerrero, 2004).

La agrobiodiversidad es el indicador de mayor importancia para la sostenibilidad general de los agroecosistemas; ella refleja en su relación directa o indirecta, los cambios que ocurren a favor o en contra de la sostenibilidad, su riqueza natural actual y futura, es seguridad económica, alimentaria, de producción, de negociación y de seguridad alimentaria para las generaciones presentes y futuras (Brack, 2005; citado por Leyva y Loes, 2012).

Es por ello que el manejo de la agrobiodiversidad desde una perspectiva de la agroecología, tiene como premisa proveer ambientes balanceados, rendimientos sustentables, una fertilidad del suelo biológicamente obtenida y una regulación natural de

las plagas a través del diseño de agroecosistemas diversificados y el uso de tecnologías de bajos insumos (Gliessman, 1998).

Una de las razones más importantes para mantener la biodiversidad natural, es que esta provee la base genética de todas las plantas agrícolas y de los animales. La totalidad de nuestros cultivos domésticos se derivan de especies silvestres que han sido modificadas a través de la domesticación, mejoramiento selectivo e hibridación (Altieri, 1992). Además su valor esencial reside precisamente en que es el resultado de un proceso de gran antigüedad, es garante de bienestar y equilibrio en la biosfera y representa un capital natural que ha contribuido de muchas maneras al desarrollo de la cultura humana y representa una fuente potencial para afrontar las necesidades futuras (Tapia y Carrera, 2011).

## 2.2. Caracterización de la agrobiodiversidad

La biodiversidad agrícola es el indicador de mayor importancia para la sostenibilidad general de los agroecosistemas; ella refleja su relación directa o indirecta, los cambios que ocurren a favor o en contra de la sostenibilidad (Brack, 2005; citado por Leyva y Lores, 2012).

La amplia diversidad de plantas de interés alimentario para la humanidad se ha ido perdiendo a un ritmo acelerado, a tal punto que de las 10 000 especies de plantas utilizadas para la producción de alimento en el pasado, apenas 150 garantizan la alimentación de la población mundial (Álvarez, 2004; citado por Lores, Leyva y Tejeda, 2008).

Es por ello que el primer paso para realizar una estrategia de conservación, es el estudio de la agrobiodiversidad presente y los inventarios ayudan a identificar variedades únicas, raras y comunes de las especies cultivadas, además es muy útil para estimar el origen, el grado de intercambio y uso específico de las variedades y semillas (Tapia y Carrera, 2011).

No obstante a que la diversidad agrícola tiene suma importancia, la mayoría de las investigaciones utilizan para su análisis los métodos clásicos para medir la cantidad y la diversidad de especies, elaborados para ecosistemas naturales, los que no explican eventos relacionados con el equilibrio alimentario a escala de agroecosistemas, tampoco acerca de la soberanía alimentaria local, en base a la disponibilidad de recursos dependientes en su mayoría de este indicador (Leyva y Lores, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, en el 2012, Leyva y Lores, propusieron un nuevo índice para medir la agrobiodiversidad (IDA), el cual es una herramienta de enseñanza sobre los valores utilitarios de las especies presentes en el agroecosistema; además este índice está conformado por cuatro subíndices lo cual demuestra su tendencia integradora u holística.

$$IDA = \frac{\sum_1^n S_s (IEG)}{S_1}$$

Para realizar el cálculo de este índice es necesario realizar la división de la agrobiodiversidad presente en cuatro grupos y calcular el índice específico (subíndices) de cada grupo (IEG):

- Biodiversidad para la alimentación humana (IFER);
- Biodiversidad para la alimentación animal (IFE);
- Biodiversidad para la alimentación del suelo (IAVA); y
- Biodiversidad complementaria (ICOM).

Por último el índice para calcular la agrobiodiversidad quedaría de la siguiente forma:

$$IDA = \frac{IFER + IFE + IAVA + ICOM}{4}$$

### 2.3. Conservación de la agrobiodiversidad

A través de la historia el ser humano ha tomado provecho de la agrobiodiversidad, haciendo uso de los diversos servicios de los ecosistemas, como lo es el suministro de materias primas y alimentos, en servicios de producción básicos para la preservación de alimentos, la polinización, el control de plagas y la fertilidad del suelo; por otra parte, la agrobiodiversidad contribuye de forma positiva con servicios no tangibles como la cultura, la cual se ha visto beneficiada debido al intercambio genético, como por ejemplo el intercambio de semillas, de las diversas regiones. Ante este panorama surge la importancia de la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, en procura de mitigar los impactos antropogénicos inducidos, entre otros factores, por la misma globalización (Ocampo, 2012).

Como custodios de la tierra y de los recursos naturales, incluyendo la biodiversidad, los agricultores y productores agrícolas gestionan la biodiversidad agrícola y sus panoramas vinculantes. En general, los administradores de la biodiversidad tienen como objetivo lograr el sostenimiento para preservar los recursos para las generaciones futuras. Cuando esto no sucede, los orígenes de la causa en general se encuentran fuera de su control. Los agricultores y productores están aliados en los esfuerzos globales para administrar mejor la biodiversidad (SCDB, 2008).

Para lograr un correcto aprovechamiento de los recursos existentes, y alcanzar sostenibilidad, es fundamental reintegrar todas aquellas prácticas agrícolas que favorecían a nuestros antepasados en su desarrollo tanto humano como en equilibrio con el ambiente. El deterioro ambiental va de la mano con los problemas sociales, y si observamos los registros históricos de producción agrícola, notaremos que muchos productos antes comercializados dejaron de producirse a mayor escala (Ocampo, 2012).

Hay dos formas de conservar los recursos genéticos de la agrobiodiversidad, *in situ* y *ex situ*, las cuales no son excluyentes, pues como ha puntualizado Brush (2000) (citado por Lobo y Medina, 2009), entre otros, se puede desarrollar una estrategia complementaria de estas dos.

En el caso de la conservación *in situ* Onofre y Felicia (2011) señalan que la conservación de la biodiversidad agrícola en el ámbito local asegura la continua evolución de las poblaciones de plantas en los sistemas de cultivo, así como el proceso de adaptación a diferentes ambientes.

Según CBD (1992), no es más que la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas en los ambientes en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

Este proceso, practicado durante milenios por los agricultores, se reconoce hoy como una importante estrategia para la conservación, uso, manejo y selección de los recursos genéticos (Onofre y Felicia, 2011). Por ello es importante reconocer el rol fundamental de los agricultores, sus conocimientos y organizaciones sociales en el mantenimiento y sostenimiento de la biodiversidad de alimentos y la seguridad alimentaria (Vernoy, 2003; citado por Pino, 2008).

El conocimiento local y tradicional y las prácticas son aspectos clave para la conservación en la granja (*in situ*). Las actividades diarias de cultivo, recolección, preparación y consumo de alimentos son considerados una parte integral de muchas culturas. El sistema de cultivo resultante varía enormemente, pero el centro de la mayoría de ellos es el conocimiento requerido para sostenerlos. Este conocimiento local y tradicional ha proporcionado comunidades con la capacidad de administrar sus sistemas de cultivo de una manera sostenible, por lo tanto, garantizando seguridad alimenticia, reduciendo el hambre, proporcionando nutrición y creando medios de vida (SCDB, 2008).

En la agricultura andina, se practica la conservación *in situ* desde hace miles de años, no de una forma sistemática sino como consecuencia de la visión de sus pobladores para quienes la diversidad es sinónimo de vida (Tapia y Carrera, 2011).

Por otro lado la conservación *ex situ* se refiere al mantenimiento de componentes de la diversidad fuera de sus hábitats naturales (CBD; 1992). La conservación *ex situ* implica actividades que van desde el enriquecimiento de la variabilidad a través de la introducción de un nuevo acceso, los envíos de recolección de germoplasma, la caracterización, la evaluación y, finalmente, la preservación a mediano o largo plazo (Onofre y Felicia, 2011).

No obstante a los esfuerzos que se realizan para conservar la agrobiodiversidad, está siendo destruida a un ritmo alarmante debido al crecimiento desordenado y a la explotación incontrolada de los recursos naturales y de los ecosistemas (Maxted et al., 1997; citado por Onofre y Felicia, 2011). Además las variedades comerciales han ganado mayor importancia, lo que resulta en el abandono de muchas variedades locales y en consecuencia, su erosión genética.

También, el cambio climático está produciendo consecuencias sobre la adaptación de las especies y las variedades existentes para la producción de alimentos. De hecho, el cambio climático se ha considerado el problema más grave para la humanidad y compromete la viabilidad de un gran número de especies, en particular, de aquellas que forman parte de la riqueza de la agrobiodiversidad (Onofre y Felicia, 2011).

La importancia de conservar la agrobiodiversidad, es que esta históricamente ha demostrado ser una vía para proteger a los agricultores de plagas y enfermedades (Santandreu et al., 2002; citado por Yong y Leyva, 2010).

Existen varios elementos que promueven la conservación de la diversidad agrícola en granjas, dentro de estos elementos se tienen según Wood y Lenne (1997):

1. El manejo de las variedades modernas ha sido responsable de la pérdida de variedades tradicionales;
2. La Conservación *ex situ* es estática, mientras que la conservación *in situ* es dinámica y por tanto preferible;

3. El cruzamiento natural en las fincas entre los cultivos y sus parientes silvestres resultan favorables para que los agricultores las utilicen, por sus características; y
4. Todas las variedades tradicionales se adaptan localmente y por tanto tienen un mayor valor para los agricultores que las variedades modernas.

Adicionalmente, la agrobiodiversidad en conservación debe caracterizarse adecuadamente para darle valor agregado y promover su utilización en procesos productivos (Lobo, 2008; citado por Lobo y Medina, 2009). Existen amenazas de erosión genética en las especies relacionadas con la agrobiodiversidad. Esto implica la necesidad de acciones de conservación para apoyar el desarrollo de sistemas de producción sostenible que permitan afrontar los retos del crecimiento poblacional y de los cambios en el entorno (Lobo y Medina, 2009)

#### 2.4. La agrobiodiversidad en el Ecuador

La región Andina es uno de los centros de agrobiodiversidad más importantes del mundo y Ecuador forma parte este centro prehistórico de domesticación y cuna de la agricultura mundial y por lo tanto es depositario de una agrobiodiversidad de gran importancia para la seguridad alimentaria de los pueblos de hoy y del futuro. Además de su rica diversidad biológica, los recursos fitogenéticos nativos también representan elementos fundamentales del patrimonio cultural, siendo el resultado de esfuerzos de muchas generaciones de agricultores ecuatorianos. Desafortunadamente, los cambios socioeconómicos y ambientales de años recientes están provocando la erosión de esta agrobiodiversidad nativa, el abandono y la pérdida paulatina de cultivos y sus variedades locales, lo mismo que de los saberes y costumbres asociadas (Tapia y Carrera, 2011).

La agrobiodiversidad en el Ecuador es parte de la identidad de las personas que habitan el campo, es un elemento constitutivo de su vida y de sus prácticas festivas y sagradas. La memoria, el conocimiento y la experiencia se almacenan en los cultivos y en las comidas cotidianas, cuyos sabores, aromas y texturas son parte del paisaje y de la historia local que comparten los pueblos. Las creencias, mitos y leyendas son parte

importante de la identidad étnico-cultural de los pueblos. A través de la memoria colectiva se recuperan y persisten las múltiples formas de relación material y simbólica con la naturaleza (CRIC y Terranueva, 2008).

Los cultivos andinos incluyen plantas tuberosas, leguminosas, frutales, estimulantes, entre otros. Ecuador es considerado uno de los 17 países megadiversos del mundo. Gran parte de esta riqueza puede ser apreciada en las chacras de su serranía y en sus mercados andinos. Varios autores calculan que existen, por ejemplo, 600 tipos de papas (*Solanum tuberosum*), 200 de melloco (*Ullucus tuberosus*) y 100 de oca (*Oxalis tuberosa*), mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y quinua (*Chenopodium quinoa*). La alta variedad de especies de cultivos se utiliza para diversos fines: alimentación humana y animal, medicina tradicional o ritos religiosos (Tapia y Morillo, 2006).

Los saberes milenarios permanecen en la memoria gracias a la transmisión oral, pero también han sido reemplazados por la introducción de prácticas agrícolas derivadas de modelos económicos y políticas que no han priorizado o reconocido el legado ancestral y el manejo propio de pueblos y comunidades de los recursos naturales de importancia para la agricultura y la alimentación. Las comunidades campesinas, indígenas, afroecuatorianas y locales cumplen un rol fundamental en la conservación, mejoramiento e intercambio de las semillas a través de sus prácticas tradicionales y de sus conocimientos (CRIC y Terranueva, 2008).

A lo anterior hay que añadir que los sistemas tradicionales de producción en el Ecuador son el producto de miles de años de domesticación de las plantas y los animales por parte de los pequeños agricultores. Estos sistemas han permitido cierta estabilidad de los componentes del sistema y han contribuido a la seguridad alimentaria y a una dieta nutricional apropiada (Tapia y Carrera, 2011).

Investigaciones realizadas por el Proyecto Biodiversidad y Desarrollo Sostenible, en localidades de Cayambe, Manabí y Pastaza, revelan los variados usos de la

agrobiodiversidad: alimenticios, medicinales, artesanales y como fuente de materias primas (CRIC y Terranueva, 2008).

También se reportan estudios de agrobiodiversidad en comunidades de la zona altoandina de Cotacachi, identificándose 12 razas de maíz de las 29 reportadas para el Ecuador, aunque los autores indican una pérdida de la agrobiodiversidad, la que se atribuye a los cambios climáticos, la falta de tierra, la adopción de otras prácticas agrícolas, las plagas, la falta de abono, la migración y los cambios culturales (Tapia y Carrera, 2011).

Además de lo que ya se ha mencionado es importante conocer que dentro de la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria se plantea en el artículo 7 que el Estado así como las personas y las colectividades protegerán, conservarán los ecosistemas y promoverán la recuperación, uso, conservación y desarrollo de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella (Ecuador, 2009).

### 3. SOBERANÍA ALIMENTARIA

#### 3.1. Bases conceptuales

El término “Soberanía Alimentaria” ha sido utilizado cada vez más desde mediados de la década de los años 90s. Es un término paraguas de enfoques particulares para abordar los problemas del hambre y la desnutrición, así como el fomento del desarrollo rural, la integridad ambiental y los medios de vida sostenibles. Este enfoque está siendo desarrollado y discutido como una contrapropuesta al paradigma de desarrollo de corriente dominante fundamentado en el comercio agrícola internacional liberalizado, en la seguridad alimentaria basada en el comercio y en la producción industrial agrícola y de alimentos realizada por productores con abundantes recursos. La Soberanía Alimentaria se ha convertido en el nuevo marco de política para cuestionar las tendencias actuales en desarrollo rural y las políticas alimentarias y agrícolas que no respetan o apoyan los intereses y necesidades de los productores de pequeña escala, los de los pastores y pescadores artesanales ni los del ambiente (Windfuhr y Jonsén, 2005).

La Soberanía Alimentaria es un concepto político que fue desarrollado por la organización La Vía Campesina y fue formulado públicamente por primera vez en el año 1996 durante la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de Roma (La Vía Campesina, 1996; citado por Ortega-Cerda y Rivera-Ferre, 2010). Desde su lanzamiento ha sido adoptado por una amplia variedad de organizaciones de la sociedad civil en todo el mundo y se ha convertido en un concepto importante del debate internacional, incluso en el seno de los órganos de las Naciones Unidas. En el ámbito estatal países como Ecuador, Bolivia, Nepal, Mali, Nicaragua o Venezuela han incorporado el concepto en algunas de sus leyes o constituciones nacionales (Ortega-Cerda y Rivera-Ferre, 2010).

Según Ortega-Cerda y Rivera Ferre (2010), la definición de Soberanía Alimentaria ha ido cambiando ligeramente con el tiempo desde su lanzamiento, en el Forum de Organizaciones no Gubernamentales (ONG/OSC) para la Soberanía Alimentaria celebrado en Roma en el 2002, aunque se mantienen sus ejes básicos, se definió como:

“el derecho de los pueblos, comunidades y países a definir sus propias políticas agrícolas, laborales, pesqueras, alimentarias y de tierra de forma que sean ecológica, social, económica y culturalmente apropiadas a sus circunstancias únicas. Esto incluye el verdadero derecho a la alimentación y a la producción de alimentos, lo que significa que todos los pueblos tienen el derecho a una alimentación inocua, nutritiva y culturalmente apropiada, y a los recursos para la producción de alimentos y a la capacidad para mantenerse a sí mismos y a sus sociedades”.

En los últimos tiempos ha venido quedando claro que si una nación quiere alimentar de modo constante y efectivo a sus habitantes tiene que adelantar una política agropecuaria propia y autónoma. A escala mundial ha venido fortaleciéndose una nueva posición para combatir el hambre y asegurar los alimentos a la población la cual sustenta la seguridad alimentaria de las personas en la soberanía alimentaria de las naciones. Es así que la soberanía alimentaria es el derecho de cada nación y de sus gentes a mantener y desarrollar su propia capacidad de producir los alimentos básicos con la correspondiente diversidad productiva y cultural. La soberanía alimentaria es la condición previa de una auténtica seguridad alimentaria (Declaración de la Cumbre Mundial de Alimentación [CMA], 2002).

No obstante a que existen varias definiciones de soberanía alimentaria, la mayoría de ellas actualmente incluyen los siguientes elementos (Windfuhr y Jonsén, 2005):

- Prioridad de la producción agrícola local para alimentar a los pueblos localmente;
- Acceso de los productores de pequeña escala, pastores, pescadores artesanales y personas sin tierra a tierra, agua, semillas, razas de animales y crédito. De ahí la necesidad de reforma agraria; de la lucha contra los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) y patentes sobre semillas, razas de animales y genes; del libre acceso a semillas y razas de animales para los productores de pequeña escala y pastores, y para resguardar el agua como un bien público a ser distribuido de forma equitativa y a ser usado sosteniblemente; y del acceso seguro a áreas de pesca para pescadores artesanales;
- El derecho a la alimentación;
- El derecho de los productores de pequeña escala a producir alimentos y el reconocimiento de los derechos de los productores;
- El derecho de los consumidores a decidir qué consumen y cómo y por quién es producido;
- El derecho de los países a protegerse de importaciones agrícolas y de alimentos tasados por debajo de su valor;
- La necesidad de que los precios agrícolas estén vinculados a los costos de producción y de detener todas las formas de “dumping”. Los países o uniones de Estados están en su derecho de imponer gravámenes sobre las importaciones excesivamente baratas, si se comprometen a utilizar métodos de producción sostenibles y si controlan la producción en sus mercados internos para evitar excedentes estructurales (manejo de la oferta);
- La participación de la población en la toma de decisiones en política agrícola;
- El reconocimiento de los derechos de las mujeres productoras que desempeñan un papel principal en la producción agrícola en general y en la producción de alimentos en particular; y

- La agroecología no es solamente una forma de producir alimentos sino también de alcanzar medios de vida sostenibles, paisajes vivos e integridad ambiental.

De este modo la Soberanía Alimentaria se considera como la mejor vía para erradicar el hambre y la malnutrición, así como para garantizar la Seguridad Alimentaria y Nutricional duradera y sustentable para todos los pueblos. Para ello se considera necesario priorizar la producción de alimentos para los mercados domésticos y locales, basados en explotaciones campesinas familiares diversificadas y en sistemas de producción agroecológicos. Implica también garantizar al campesinado el acceso y control de la tierra, el agua, las semillas, los bosques y la pesca y otros recursos productivos. Se trata, en definitiva, de favorecer el control de la comunidad sobre los recursos productivos frente a los crecientes intentos de saqueo por parte de las corporaciones privadas (Declaración política del Foro de las ONG/OSC para la Soberanía Alimentaria, 2002).

La soberanía alimentaria debe ser un principio rector de las políticas públicas en el sentido de garantizar la producción local de alimentos sanos y culturalmente apropiados, el acceso a los recursos para la producción de alimentos -tierra, agua, semillas- y servicios que permitan el mantenimiento de una vida digna para los agricultores/as, especialmente para los pequeños/as campesinos/as. La soberanía alimentaria reconoce la importancia de las semillas como fuente de alimentación y exige acciones concretas que garanticen su recuperación, uso y conservación en manos de los pueblos y comunidades locales (CRIC y Terranueva, 2008).

El concepto de soberanía alimentaria se basa en cinco ejes fundamentales (García, 2003; citado por Ortega-Cerda y Rivera-Ferre, 2010) los que se enuncian a continuación:

- Acceso a los recursos: la Soberanía Alimentaria trata de fomentar y apoyar a procesos individuales y comunitarios de acceso y control sobre los recursos (tierra, semillas, crédito, etc.) de manera sostenible, respetando los derechos de uso de las comunidades indígenas y originarias, haciendo un énfasis especial en el acceso a los recursos por parte de las mujeres;

- Modelos de producción: la soberanía alimentaria trata de incrementar la producción local familiar diversificada recuperando, validando y divulgando modelos tradicionales de producción agropecuaria de forma sostenible ambiental, social y culturalmente. Apoya los modelos de desarrollo agropecuario endógeno y al derecho a producir alimentos;
- Transformación y comercialización: la Soberanía Alimentaria defiende el derecho de los campesinos, trabajadores rurales sin tierra, pescadores, pastores y pueblos indígenas a vender sus productos para alimentar a la población local. Ello implica la creación y apoyo de mercados locales, de venta directa o con un mínimo de intermediarios, en función del contexto;
- Consumo alimentario y derecho a la alimentación: la Soberanía Alimentaria defiende que los ciudadanos tenemos derecho a un consumo de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados, procedente de los productores locales, y producidos mediante técnicas agropecuarias agroecológicas; y
- Políticas agrarias: la Soberanía Alimentaria defiende que el campesino tiene derecho a conocer, participar e incidir en las políticas públicas locales relacionadas con Soberanía Alimentaria.

Las actuales políticas dominantes para eliminar el hambre y la desnutrición evidentemente no están funcionando y es necesario cambiarlas. La Soberanía Alimentaria no es un lujo o un sueño utópico, sino una necesidad. Un cambio de actitud y enfoque, en todos los niveles de la formulación de políticas, que establezca un orden de prioridades de las necesidades y seguridad de los productores de pequeña escala, pastores y pescadores artesanales de todo el mundo debería ser una prioridad política y social. Se necesita de un análisis adicional y de la búsqueda de respuestas más innovadoras (Windfuhr y Jonsén, 2005).

Por último es necesario recordar que la Soberanía Alimentaria es una propuesta política, promovida inicialmente por los principales movimientos de pequeños y medianos agricultores, de creciente importancia en la agenda internacional. Para aumentar el alcance de su influencia necesita herramientas para fortalecer y sistematizar su discurso en el ámbito internacional (Ortega-Cerda y Rivera-Ferre, 2010).

### 3.2. La soberanía alimentaria en el marco jurídico ecuatoriano

En las últimas décadas de aplicación de políticas neoliberales en el agro ecuatoriano, se promovieron principalmente dos líneas de trabajo: mantener del modelo agroexportador, buscando diversificar las exportaciones con una tendencia hacia la oferta de productos orgánicos y generación de valor agregado para mercados específicos, y fortalecer la expansión de los agronegocios, con el añadido de los encademanientos productivos, que plantean una suerte de enlazamiento a los pequeños productores con grandes empresas agroindustriales, promocionando a éstas, como una estrategia para atender a los pobres rurales (Bustos y Bustos, 2010).

Patrones de desigualdad e inequidad social y económica se han presentado, entre otras razones, gracias a la expansión del monocultivo, al abaratamiento de los costos de producción y el continuo empobrecimiento de la población más pobre y vulnerable del país, todas dinámicas de mercado neoliberales y socialmente excluyentes (Rosero, Vásquez y Cordero, 2010).

Frente a esta realidad, el gobierno ecuatoriano apuesta por el Buen Vivir Rural como estrategia social y política enfocada hacia un cambio radical en la visión de desarrollo y en las estructuras económicas y sociales del país. Esta estrategia política constituye una nueva visión del desarrollo rural que se plasma en la Constitución del 2008 y se institucionaliza estratégicamente a través de los doce objetivos nacionales del Plan Nacional del Buen Vivir y de los cinco grandes ejes revolucionarios de la política agraria nacional: acceso a tierras, incremento de la productividad por hectárea, mejoramiento de la comercialización, acceso a créditos y facilidades financieras, y fomento a la agrobiodiversidad y multicultivo (Rosero et al., 2010).

Ecuador es uno de los primeros países en incorporar en la Constitución la soberanía alimentaria. La primera alusión que se hace del término, la encontramos en el artículo 13, el cual señala, que uno de los derechos del Buen Vivir es el derecho a la alimentación y la

soberanía alimentaria de la población ecuatoriana. Si continuamos revisando la carta magna del país vemos que los artículos 281 y 282 son los que establecen el marco legal de la soberanía alimentaria (Ecuador, 2008).

Los artículos mencionados con anterioridad indican que la soberanía alimentaria es un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente, para poder cumplir con lo que manda la constitución, el Estado será responsable de:

- Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria;
- Adoptar políticas fiscales, tributarias y arancelarias que protejan al sector agroalimentario y pesquero nacional, para evitar la dependencia de importaciones de alimentos;
- Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria;
- Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos;
- Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para los pequeños y medianos productores y productoras, facilitándoles la adquisición de medios de producción;
- Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas;
- Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable;
- Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiadas para garantizar la soberanía alimentaria;
- Regular bajo normas de bioseguridad el uso y desarrollo de biotecnología, así como su experimentación, uso y comercialización;

- Fortalecer el desarrollo de organizaciones y redes de productores y de consumidores, así como las de comercialización y distribución de alimentos que promueva la equidad entre espacios rurales y urbanos;
- Generar sistemas justos y solidarios de distribución y comercialización de alimentos. Impedir prácticas monopólicas y cualquier tipo de especulación con productos alimenticios;
- Dotar de alimentos a las poblaciones víctimas de desastres naturales o antrópicos que pongan en riesgo el acceso a la alimentación. Los alimentos recibidos de ayuda internacional no deberán afectar la salud ni el futuro de la producción de alimentos producidos localmente;
- Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos; y
- Adquirir alimentos y materias primas para programas sociales y alimenticios, prioritariamente a redes asociativas de pequeños productores y productoras.

La soberanía alimentaria implica recuperar el rol de la sociedad para decidir: qué producir, cómo producir, dónde producir, para quién producir, con énfasis en fortalecer a los pequeños campesinos, que en el caso del Ecuador, son quienes producen los alimentos de la canasta básica. En función de ello recuperar y apoyar los esfuerzos por recuperar una producción de alimentos suficiente, saludable, sustentable y sistemas de comercialización justos y equitativos (Rosero et al., 2010)

En este contexto, el trabajo mancomunado por garantizar la soberanía alimentaria se entreteje estratégicamente en políticas, programas, metas y proyectos de diversas Carteras de Estado que permitan garantizar una vida digna, sostenible y justa para los pequeños productores rurales y la población ecuatoriana. La consecución de estas metas no sería posible sin la reducción de riesgos asociados al cambio climático, cuya gravedad se acrecienta en un país tropical y megadiverso como el Ecuador, donde los efectos del Fenómeno de El Niño afectan año tras año la producción y la soberanía alimentaria (Rosero et al., 2010).

Dando cumplimiento a la constitución, se emite en febrero de 2009, la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, cuyo objetivo fundamental es el de establecer los mecanismos para que el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. Este régimen se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias, respetando y protegiendo la agrobiodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental (Ecuador, 2009).

Por otra parte las políticas definidas desde el Estado para el sector agropecuario se implementaron en el corto plazo a través del Plan Nacional para la Reactivación del Agro 2008-2011, en el que se incluía el Programa Nacional de Seguridad y Soberanía Alimentaria que tenía como meta 500 microproyectos dirigidos a la población en situación de inseguridad alimentaria y pobreza en áreas rurales y urbanas (Bustos y Bustos, 2010).

### 3.3. Soberanía alimentaria y agrobiodiversidad

Según Kotschi y von Lossau (2011), de las cerca de mil millones de personas que sufren de hambre, alrededor de las cuatro quintas partes viven en zonas rurales. Se trata principalmente de agricultores y ganaderos. Una amplia gama de variedades locales de cultivos y razas adaptadas localmente facilitan su supervivencia en entornos difíciles. Estos agricultores a más de tener circunstancias difíciles utilizan pocos insumos como fertilizantes, plaguicidas y riego. Estas personas tienen pocas alternativas de fuentes de ingresos, como por ejemplo la industria. Esto significa que pueden superar el hambre y la pobreza sólo mediante el uso de los recursos que tienen disponibles para practicar una agricultura en una forma mejor y más sostenible. Los alimentos no están disponibles en una cantidad adecuada. Las razones principales son:

- Crecimiento continuo de la población;
- Transformación en la dieta, incluyendo un cambio de alimentos provenientes de plantas a productos de origen animal sobre todo en países emergentes y en desarrollo;

- El incremento en la producción de forraje para el ganado que está relacionado con la demanda aumentada de productos de origen animal; y
- La competencia en el uso del suelo para producir alimentos y bioenergía.

Hay pocas oportunidades para ampliar el área global de la producción agrícola de manera significativa. Pero intensificar la producción en las áreas de gran potencial no es suficiente para superar la escasez de alimentos. Al mismo tiempo, es necesario explorar el enorme potencial de la agrobiodiversidad para explotar regiones ecológicamente desfavorecidas. En áreas con baja fertilidad y con precipitación escasa, las variedades locales a menudo superan la productividad de variedades de alto rendimiento, y la mezcla de variedades y especies reduce significativamente el riesgo de pérdida total de la cosecha. Así se puede estabilizar y aumentar la producción de alimentos, pero sin rendimientos picos.

La diversidad biológica agrícola y sus recursos genéticos proporcionan la materia prima que tanto las comunidades rurales como los científicos utilizan para mejorar la productividad y la calidad de los productos agrícolas. Estos recursos naturales son la base de la seguridad alimentaria mundial (Esquinas, 2009), debido a la gran cantidad de especies domesticadas (variabilidad genética) que permiten el desarrollo de alimentos variados (Onofre y Felicia, 2011). En otras palabras, la biodiversidad agrícola es la base de la cadena alimentaria y su uso es importante para la seguridad alimentaria y nutricional, como mecanismo de defensa contra el hambre, fuente de nutrientes para una dieta diversa y de calidad e ingrediente básico para fortalecer los sistemas de alimentación locales y la sostenibilidad del medio ambiente. Más allá de su función nutricional, la biodiversidad agrícola desempeña un papel vital en la generación de ingresos y servicios ambientales (Hodgkin, Frison, Franco y López, 2011).

Bernal (2008), plantea que en el caso de desarrollar una nueva ruralidad en la Amazonía esta debe responder a un uso no depredador de los recursos naturales, a la revalorización de los saberes tradicionales indígenas como no indígenas, al respeto a seguridad y soberanía alimentaria, al desarrollo de procesos de apoyo mutuo alrededor de del desarrollo y socialización de conocimientos agroecológicos y técnico científicos en la

socio(bio)diversidad amazónica, todo ello con la perspectiva de implementar procesos de reconversión hacia la agricultura sostenible por parte de la agricultura comercial, con estas posibilidades se puede ir implementando una Sociedad Sostenible, pero sin erosionar la soberanía nacional.

El uso de un número muy limitado de cultivos, variedades y razas de ganado ha dado lugar a una pérdida de diversidad en muchos sistemas de producción, aumentando aún más la necesidad de insumos externos y el uso excesivo de recursos no renovables. Se trata de un círculo vicioso (Hodgkin et al., 2011).

En muchos países en desarrollo, las plantas silvestres comestibles y los cultivos locales tradicionales de menor importancia económica son fuentes importantes de nutrición de las personas en las zonas rurales, especialmente si las cosechas son pobres y en tiempos de crisis. El conocimiento sobre estas plantas debe ser conservado debido a su contribución a la soberanía alimentaria (Kotschi y von Lossau, 2011).

Por otra parte, los consumidores demandan alimentos sanos e inocuos para la salud. La importancia de la agrobiodiversidad mantenida y producida de forma agroecológica tiene un significado doble para los consumidores. Para alcanzar esto Onofre y Felicia (2011), proponen que las políticas públicas promuevan: el uso sostenible de los componentes de la biodiversidad agrícola, la conservación *in situ* de esta diversidad, implementar principios y procesos agroecológicos, centrarse en la agricultura familiar y realizar un mejoramiento genético participativo.

Es por ello que mantener la agrobiodiversidad andina es esencial para el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades indígenas y campesinas más pobres de la región. Esta diversidad tiene el potencial para garantizar la seguridad alimentaria, así como mejorar las condiciones nutricionales y de salud de los pobladores rurales. También es la base para lograr la sostenibilidad ecológica y económica de la agricultura ya que permite diseñar agroecosistemas resilientes y multifuncionales, con la posibilidad de aumentar los ingresos de las familias rurales y disminuir el riesgo inherente

a las fluctuaciones en el precio de los alimentos, que determinan el retorno financiero a los productores (Kahane et al., 2013).

No obstante a la importancia señalada de la agrobiodiversidad, muchas especies importantes en la seguridad alimentaria y con potencial para ser mejoradas y subsanar la deficiencia de alimentos en zonas marginales aún no son objeto de investigación. A esto hay que añadir la acelerada pérdida de los recursos genéticos, unida a los gastos que implica tener colecciones *ex situ*, es por ello que muchos investigadores consideran que la conservación de estas especies y del conocimiento tradicional asociado, sólo puede garantizarse mediante programas de conservación *in situ*, donde la adaptación a las condiciones locales y la evolución pueden continuar su curso natural como ha sido por millones de años (Padulosi et al., 2012 citado por Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina [CONDESAN], 2013).

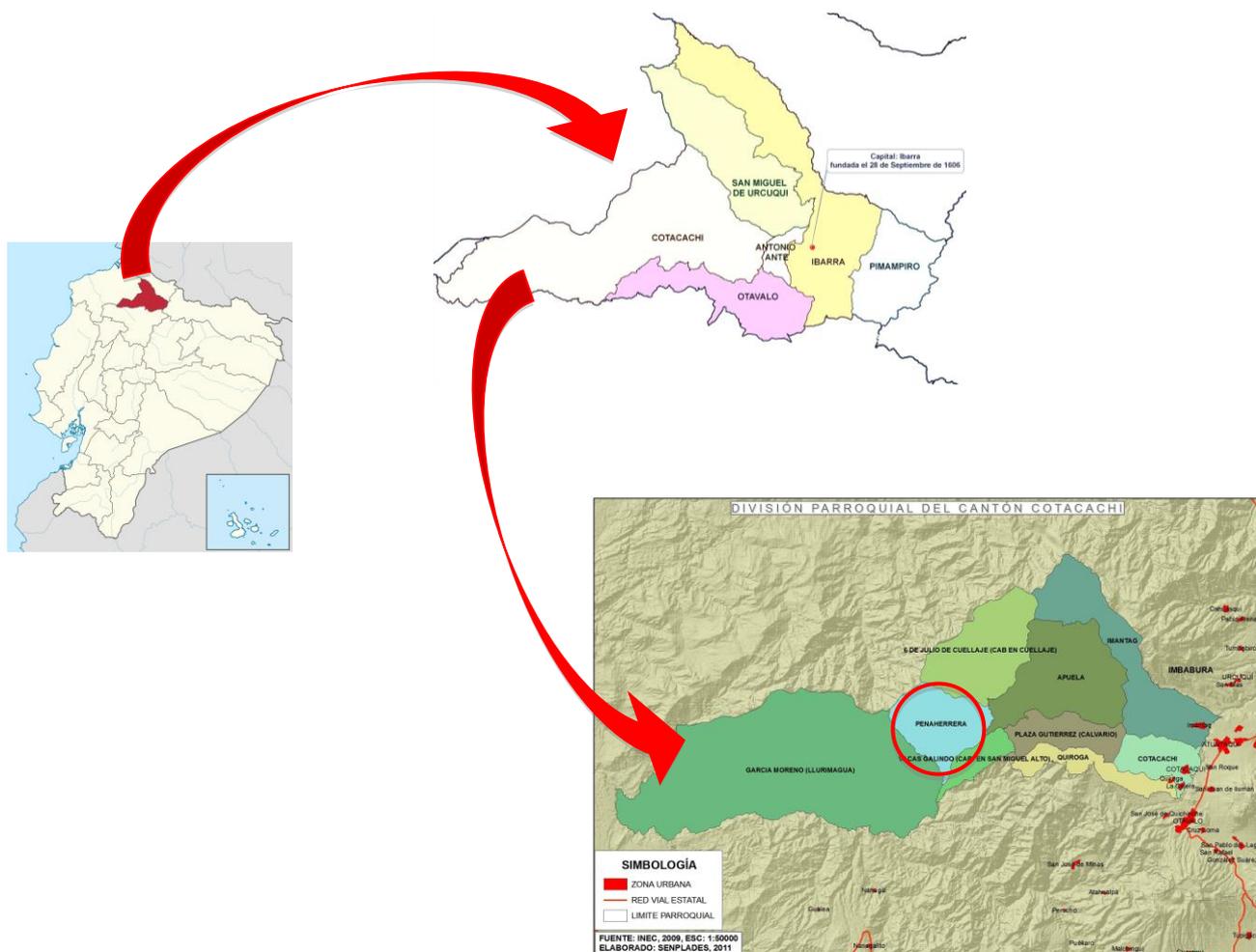
## CAPÍTULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en tres fincas de la parroquia de Peñaherrera, perteneciente al cantón Cotacachi, provincia de Imbabura (Gráfico 1), durante el periodo septiembre 2013 a abril 2014. Esta parroquia está ubicada en la zona de Intag, que es un valle subtropical localizado en los declives de la cordillera Occidental, al oeste del volcán Cotacachi y hacia el sureste del flanco de la cordillera Toizán. El valle se encuentra junto a la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas y forma parte a su vez de la región del Chocó que es una de las más biodiversas del mundo.

GRÁFICO No 1



UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.  
Elaboración: autora

La parroquia de Peñaherrera tiene una extensión de 122,4 km<sup>2</sup> (PDOT, 2010), y la habitan 1.642 personas, de las cuales el 85,52% se autodefine como mestizo (Censo, 2010). Limita al norte con la cordillera de Toizán, la provincia de Esmeraldas y la parroquia de Cuellaje, al sur limita con las parroquias de Vacas Galindo y García Moreno; al este sus límites son con las parroquias de Apuela y Vacas Galindo y al oeste está limitada por la parroquia de García Moreno. Las características agroclimáticas de la parroquia se indican a continuación:

- Altitud: 1200msnm (Comunidad Nangulví), 1870 (Cabecera parroquial) hasta 3000msnm (Comunidad El Mirador de las Palmas);
- Precipitación promedio anual: 1800mm;
- Clima: Variado (templado, cálido húmedo y templado húmedo);
- Humedad relativa: 80%;
- Temperatura media: 22°C; y
- Suelos representativos: areno arcillosos.

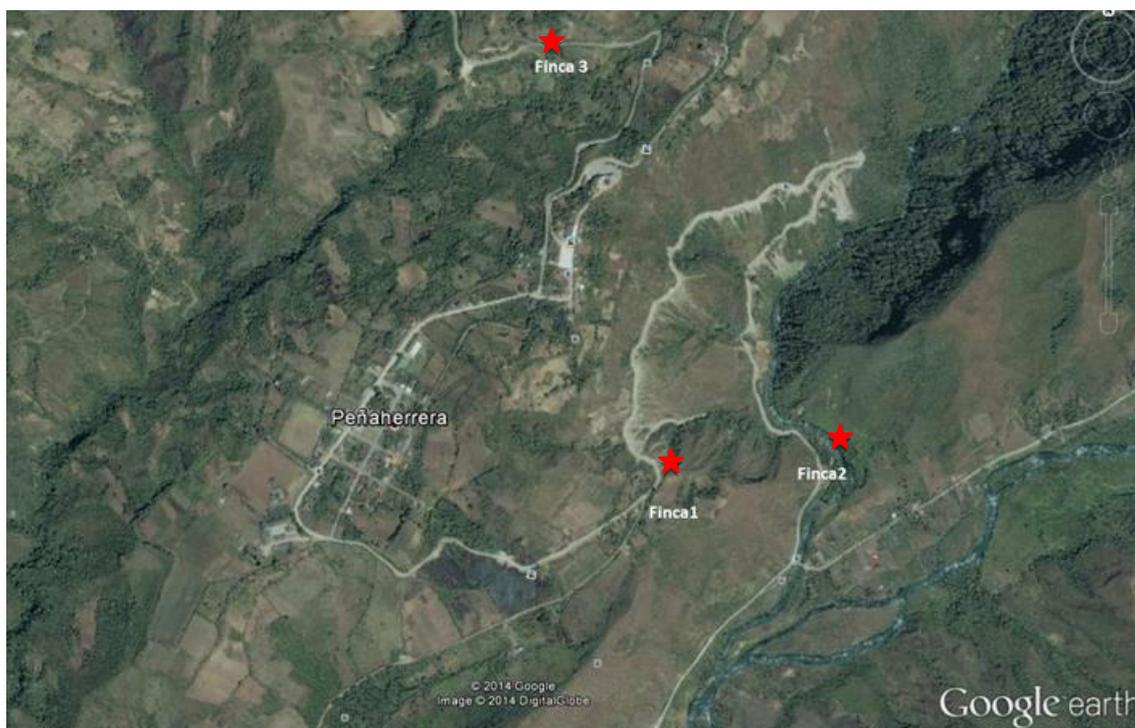
## 2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto está basado en la Investigación-Acción Centrada en la Comunidad, que se puede definir como “indagación o investigación que le permite a la gente adquirir medios para llevar a cabo acciones sistemáticas para resolver problemas específicos que le afectan”. Permite a las personas a) investigar sistemáticamente sus problemas y temas de interés; b) formular descripciones y explicaciones sofisticadas y sólidas de sus propias realidades, y c) hacer planes para enfrentar los problemas más directos. Los principios de esta aproximación metodológica incluyen: comunicación abierta, participación, inclusión, desarrollo de relaciones y capacidades. La intención es producir conocimiento generado localmente, conducente a acciones relevantes y al cambio positivo en la situación que afecta a la comunidad dada. En la Investigación-Acción Centrada en la Comunidad, se busca lo más posible, que los investigadores sean actores interesados, y que los actores interesados sean investigadores (aunque no todos hagan lo mismo) (Rojas y Wagner, 2004).

### 3. FINCAS DE ESTUDIO

Luego de realizar un análisis de las fincas en la parroquia de Peñaherrera, se decidió escoger tres de ellas, ubicadas a distintas altitudes y con diferentes características (Gráfico 2), con la finalidad de abarcar la mayor cantidad de plantas con utilidad dentro de las fincas. En el cuadro 3, se indican las características de cada una de las fincas utilizadas en el estudio.

GRÁFICO No 2



UBICACIÓN DE LAS FINCAS DE ESTUDIO.

Elaboración: autora

CUADRO No 3  
CARACTERÍSTICAS DE LAS FINCAS DE ESTUDIO

	Finca 1 (Gráfico 3)		Finca 2 (Gráfico 4)		Finca 3 (Gráfico 5)	
Propietario	Sr. Eduardo Cevallos		Sr. Darío Cevallos		Sr. Bolívar Varela	
Extensión	4ha		3ha		18ha	
Altitud	1733 msnm		1470 msnm		1764 msnm	
UTM	17N	0774868	17N	0775202	17N	0774596
		0038590		0038704		0039460
Relieve del terreno	Baja pendiente o semiplano		Mediana pendiente o poco laderoso		Mediana pendiente o poco laderoso	
Propiedad de la tierra	Escritura individual		Escritura individual		Escritura individual	
Agua de riego	NO		NO		NO	

Fuente: Trabajo de campo y entrevistas

Elaboración: autora

GRÁFICO No 3



FINCA DE ESTUDIO PROPIEDAD DEL SR. EDUARDO CEVALLOS (FINCA 1). Trabajo de campo  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 4



FINCA DE ESTUDIO PROPIEDAD DEL SR. DARIO CEVALLOS (FINCA 2). Trabajo de campo  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 5



FINCA DE ESTUDIO PROPIEDAD DEL SR. BOLÍVAR VARELA (FINCA 3). Trabajo de campo  
Elaboración: autora

#### 4. RECOLECCIÓN DE DATOS

Para obtener información clave de las fincas, se utilizaron entrevistas formales e informales a los propietarios así como al resto de miembros de la familia, para lo cual se utilizó el cuestionario elaborado para estos fines (Anexo 1). Se realizaron entrevistas (Anexo 2) con otros actores interesados, actores externos (agricultores de la parroquia, autoridades locales, compradores de productos, etc.) cuyas decisiones influyen en la conservación y uso de la agrobiodiversidad en la zona de estudio.

Los pasos que se siguieron para la recolección de la información se indican a continuación:

- Selección del área y coordinación con el dueño de la finca;
- Entrevistas y encuestas formales con agricultores individuales;
- Entrevista con informantes clave (autoridades locales, compradores de productos y familia de los dueños de la finca); y
- Observaciones y/o mediciones directas (inventario de especies vegetales con utilidad dentro de la finca). Recorrido de la finca

## 5. ANÁLISIS DE DATOS

Luego de realizar el inventario de las especies vegetales que tienen utilidad dentro de la finca se utilizaron los siguientes índices para realizar el análisis de la biodiversidad (Moreno 2001).

- Riqueza específica (S): Índice que se basa solamente en el número de las especies, sin tener en cuenta el valor de importancia de las mismas; y
- Índice de Margalef (IM), que mide la riqueza de especies al combinar el número de especies, con el número de individuos existentes en el agroecosistema.

Además de lo anterior como los índices tradicionales no permiten explicar totalmente el valor utilitario de cada especie, la agrobiodiversidad se dividió en grupos (Cuadro 4) según lo reportado por Leyva y Lores (2012), de acuerdo a su empleo en alimentación humana, alimentación animal, alimentación del suelo y usos complementarios (salud, espiritualidad, control de plagas, usos artesanales, etc.). Con todas las especies separadas en los grupos, se procedió realizar el cálculo del Índice de Agrobiodiversidad (IDA).

CUADRO No 4  
CLASIFICACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD SEGÚN SU FUNCIÓN

Grupos	Funciones	
Biodiversidad para la alimentación humana	I	Formadores de origen animal
	II	Formadores de origen vegetal
	III	Energéticos (cereales, raíces y tubérculos)
	IV	Energéticos (oleaginosas)
	V	Reguladoras (hortalizas)
	VI	Reguladoras (frutales)
Biodiversidad para la alimentación animal	VII	Formadores (plantas leguminosas y semillas)
	VIII	Energéticos (pastos y arvenses)
Biodiversidad para la alimentación de suelo	IX	Biomasa (abonos verdes y residuos de cosecha)
	X	Alternativas biológicas (humus, biofertilizantes)
Biodiversidad complementaria	XI	Vinculado a la salud corporal (medicinales, condimentos, estimulantes y otras)
	XII	Afín a la espiritualidad humana (flores y ornamentales, fines religiosos y otros)
	XIII	Complementarias para el agroecosistema (melíferas, reguladoras de plagas, otras)
	XIV	Otros fines diversos (maderables, energéticos, artesanales, otras)

Fuente: Leyva y Lores, 2012  
Elaboración: autora

Teniendo en cuenta que dentro del agroecosistema las especies pueden tener más de una función, se tomó para poder realizar el cálculo la mayor utilidad indicada por los

entrevistados. A cada una de las especies se le designó un valor de juicio de 1 a 4, donde 1 corresponde a la inexistencia de la especie en la finca y 4 al máximo de utilidad deseado.

Los datos obtenidos, luego de las visitas a las fincas, se codificaron en una base de datos referenciada, donde se registraron los siguientes parámetros:

- Nombres comunes de las especies;
- Nombres científicos de las especies;
- Parámetros de preferencia (agronómicos y de mercado);
- Usos locales; y
- Usos reportados

### CAPÍTULO III

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 1. ANÁLISIS DE LOS CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS SOBRE LA AGROBIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

### 1.1 Manejo del suelo y su fertilidad

La preparación del suelo es realizada a diferente intensidad, de acuerdo a los requerimientos de los cultivos y a su distribución en la finca. Únicamente en la finca 1 se reporta el uso eventual de tractor agrícola por medio de pases de rastra como proceso previo a la siembra de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) o maíz (*Zea mays* L.), para el resto de los cultivos la preparación del suelo es manual, especial atención se brinda al cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) (Gráfico 6) y zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr.) cuya preparación del suelo es fundamental ya que busca mejorar la aireación, permeabilidad, textura, microfauna y fertilidad.

GRÁFICO No 6



PREPARACIÓN MANUAL DEL SUELO PARA LA SIEMBRA DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz), Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

La preparación del suelo también ha incluido la incorporación de rastrojos de siembra luego de la cosecha, fundamentalmente de maíz y fréjol, no se reporta el uso intencionado de abonos verdes.

Como medida preventiva y protección de la erosión del suelo se han establecido barreras vivas en el perímetro de las fincas conformadas fundamentalmente por plantas agroforestales como porotón (*Erythrina* sp.), jacarandá (*Jacaranda* sp.) (Gráfico 7) y en el caso de la finca 3 para la separación de los potreros en los que se usa pasto de corte maralfalfa (*Pennisetum* sp.) (Gráfico 8), el cual también cumple una función controladora de procesos erosivos en suelos de pendiente.

GRÁFICO No 7



USO DE JACARANDÁ (*Jacaranda* sp.) COMO BARRERA VIVA EN LINDEROS DE LA FINCA 1, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

## 1.2 Uso de abonos orgánicos.

El uso de abonos orgánicos tienen su origen en residuos vegetales y animales, los que en su forma más simple pueden ser residuos de cosecha que quedan en los campos y se incorporan de forma espontánea o con las labores de cultivo y residuos de animales que quedan en el campo al permanecer los animales en pastizales. En las fincas de estudio se

encontraron marcadas diferencias en el uso de técnicas para el procesamiento de abonos orgánicos:

#### GRÁFICO No 8



PASTO PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN LA FINCA 3, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

Finca 1.- Los residuos vegetales y animales son colectados y colocados en sitios para propiciar su fermentación y descomposición, sin el uso de sustancias químicas o biológicas que favorezcan esa descomposición y posibilite obtener los abonos orgánicos más descompuestos, integrados y compensados. Este proceso es lo que se podría denominar el compostaje y que por lo general estos abonos orgánicos se los conocen como "compost" en inglés.

La producción de "compost" se utiliza fundamentalmente en el establecimiento de viveros para la reposición de plantas frutales y café para la propia finca (Gráfico 9).

Finca 2.- El uso de los residuos de cosecha y fundamentalmente la pulpa de café en mezcla con otros residuos orgánicos de la casa es procesado mediante la técnica de Bocashi (Gráfico 10), el cual consiste en un proceso que requiere el establecimiento de un riguroso régimen de temperatura y humedad que garanticen el proceso de fermentación y favorezcan la descomposición de los residuos orgánicos y producción de humus. Para este tipo de abonos se emplea levadura cervecera en mezcla con melaza y suero de leche

vacuna, como fuente de microorganismos que aceleren su fermentación. El uso de este abono es para el vivero familiar de venta de plantas frutales que mantiene la familia (Gráfico 11).

GRÁFICO No 9



VIVERO DE CAFÉ EN EL QUE SE EMPLEA “COMPOST” REALIZADO EN LA FINCA, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 10



“BOCASHI” REALIZADO EN LA FINCA DE ESTUDIO 2, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 11



VIVERO DE FRUTALES EN EL QUE SE EMPLEA "BOCASHI" REALIZADO EN LA FINCA, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

Finca 3.- En esta finca el procesamiento de los residuos orgánicos se los procesa mediante la lombricultura, la cual consiste en aprovechar las bondades de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) para descomponer la materia orgánica durante su alimentación. Esta lombriz alcanza una alta capacidad de reproducción y desarrollo en las condiciones climáticas y edáficas de la zona. Los lechos de la lombricultura permiten aprovechar los desperdicios de la cocina, restos de vegetales y animales, malezas, estiércoles de animales menores y mayores, los cuales son transformados en humus de excelente calidad. El humus obtenido se lo aplica a las plantaciones de frutales cercanos a la casa, así como para la abonadura de las plantas ornamentales.

### 1.3 Manejo y conservación de las semillas

Las estrategias de conservación de semillas en la zona de estudio se enfocan en dos aspectos.

a.- Intercambio y compartir de semillas: Esta práctica consiste en el fortalecimiento de redes de familias y organizaciones para el intercambio de semillas, las productoras y

productores se apoyan mutuamente no solamente compartiendo las semillas, sino todo el conocimiento y la experiencia que tienen sobre ellas. Se basa en la solidaridad y en la libertad para compartir entre iguales, es decir, entre campesinos/as. Esta estrategia es usada para intercambiar semillas de cultivos tales como: fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays* L.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), café (*Coffea arabica* L.), zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr.), plátano (*Musa* sp.) y arveja (*Pisum sativum* L.).

Un mecanismo que ya se practica en nuestro país son las ferias de semillas, en las que un día o dos se dedican para intercambiar semillas entre campesinos de distintas regiones, comunidades e incluso distintos países. Las ferias son espacios en los cuales los agricultores no solo muestran la biodiversidad local y tecnológica (semillas, propágulos, animales y herramientas de trabajo), sino además las más complejas relaciones de la cultura de cada pueblo (Pérez, Silveira y Olguín, 2011), lo cual permite acceder a muchas variedades de plantas que están en peligro de desaparecer, facilitando el intercambio de germoplasma entre agricultores (Tapia y Carrera, 2011), también en estas ferias se comparten los usos, sobre todo alimentarios para que al sembrarlas también se sepa cómo van a ser aprovechadas, esta circulación de semillas entre los agricultores es fundamental para conservar la biodiversidad.

b.- conservación y selección *in situ*: estrategia utilizada para mantener fundamentalmente las semillas de plantas frutales, así como yuca, fréjol y maíz, para lo cual se siguen seleccionando, reproduciendo y sembrando las semillas en la propia finca. Los tres propietarios seleccionan las plantas y semillas de su propia finca, utilizando en su mayoría los métodos tradicionales de selección como aprendieron de sus mayores. Sin embargo ninguno emplea métodos tradicionales para guardar las mejores semillas, los métodos utilizados son variados, encontramos que en la finca 1 se preservan las semillas con conservantes químicos, en la finca 2 no se guardan las semillas y en la finca 3 no se utilizan productos químicos. De lo anterior se puede inferir que algunas de las prácticas ancestrales o antiguas se han ido perdiendo en el tiempo.

#### 1.4 Asociación y rotación de cultivos

La asociación de cultivos que utilizan con mayor frecuencia es la de yuca-fréjol (Gráfico 12), maíz (suave)-fréjol y maíz (suave)-haba-zambo. Además de lo anterior se

puede observar que en la finca 1 se asocia yuca-plátano (Gráfico 13) a más de la asociación yuca-fréjol. Las rotaciones más frecuentes en cultivo sólo es luego de la siembra de fréjol arbustivo, la siembra de maíz duro.

GRÁFICO No 12



ASOCIACIÓN DE CULTIVOS YUCA-FRÉJOL, Trabajo de campo.

Varios autores reportan que para en el caso de cultivos de ciclo corto la asociación de cultivos está relacionada con estimular la fertilidad natural del suelo, controlar plagas y enfermedades y para restaurar la capacidad productiva, experimentos han demostrado que la asociación de yuca y frijol dio una producción total superior en comparación con el cultivo individual de cada especie (Funes-Monzote, 2006), además por efecto de la diversidad ayuda a mantener e incrementar el equilibrio biológico lo que reduce la incidencia de plagas y enfermedades (Rodríguez, Acosta, Hechevarría, Milanés y Rodríguez, 2008).

En la finca 3 se observó la práctica de silvopastura, en una combinación de pasto Guatemala con frutales y algunas especies forestales (ciprés, eucalipto y aliso) (Gráfico

14), la cual está considerada como una de las principales actividades para el desarrollo sostenido de la ganadería, ya que esta actividad permite brindar una alimentación diversificada, mediante el manejo y conservación de pasturas naturales y cultivadas.

GRÁFICO No 13



ASOCIACIÓN DE CULTIVOS YUCA-PLÁTANO, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 14



SILVOPASTURA EN LA FINCA DE ESTUDIO 3, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

### 1.5 Manejo de los cultivos (Sistemas Agroforestales)

La agroforestería es una práctica milenaria de gran importancia, que se constituye en una herramienta que apoya la sustentabilidad de la producción de los agroecosistemas. Hace más de cien años (según agricultores encuestados), fue introducida la variedad típica de café (*Coffea arabica* L.) y el sistema tradicional de cultivo incluía árboles frutales de gran altura como guaba (*Inga* sp.), aguacate (*Persea americana* Mill.) o naranjo (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) (Gráfico 15). Hace unos quince años en las fincas 1 y 2 se introduce como alternativa para la sombra y planta mejoradora del suelo, la leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) (Gráfico 16) para implementar la siembra de nuevas variedades de café mejoradas cómo son: caturra rojo, caturra amarillo y variedad Colombia. La leucaena ha sido reportada con diferentes usos dentro del sistema agrícola, como por ejemplo: banco de proteína, silvopastoreo, postes vivos, sombra en los pastizales y protección del suelo (Salmón, Funes-Monzote y Martín, 2012).

GRÁFICO No 15



PLANTA DE CÍTRICO BRINDANDO SOMBRA AL CULTIVO DE CAFÉ, Trabajo de campo.

Elaboración: autora

Las formas de producción agroforestal, son aplicadas a ecosistemas frágiles y estables a escala de campo agrícola, finca, región, a nivel de subsistencia o comercial.

GRÁFICO No 16



CULTIVO DE CAFÉ BAJO SOMBRA (CAFÉ-LEUCAENA), Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

### 1.6 Manejo Ecológico de las Plagas

En el acápite Métodos de trabajo agrícola y uso de agroquímicos se constató que la plaga de mayor incidencia en las tres fincas son los gusanos (Gráfico 17) y todos consideran que esta plaga se presenta fundamentalmente por cambios en la temperatura y el clima, lo que provoca que exista una mayor humedad y esto influye en el aumento de la enfermedad. Dos de las tres fincas emplean productos químicos para realizar el control de

las enfermedades que se presentan en los cultivos, en la finca 3 no se realiza el control de enfermedades.

GRÁFICO No 17



GUSANO, PLAGA DE LA GRANADILLA, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

Para la lucha contra las plagas y enfermedades presentes en los cultivos, en las tres fincas se consideran algunos elementos del manejo integrado de cada cultivo, donde se integran de forma armónica y balanceada los factores que inciden sobre las plantas: el sustrato, el riego, las plagas y enfermedades los controles biológicos naturales y el clima entre otros; aunque es importante señalar que según Yong y Leyva (2010) en los agroecosistemas modernos la biodiversidad puede ser utilizada para mejorar el manejo de plagas. Entre los medios y medidas que se utilizan encontramos:

- Áreas de cultivo y sus alrededores libres de plantas indeseables (malezas), evacuando las que constituyen focos de insectos dañinos y enfermedades
- Mantener un chequeo sistemático del nivel de infestación por nematodos y aplicar las medidas recomendadas
- Uso de semillas de buena calidad
- Se utilizan posturas sanas producidas en la propia finca
- Planifican la siembra según el calendario lunar, teniendo en cuenta el programa de rotación y asociación de cultivos

- Por la topografía de las fincas se mantiene un adecuado drenaje, lo cual evita los encharcamientos y/o exceso de humedad
- Eliminan con rapidez los residuos de cosecha una vez concluida esta
- Selección negativa de plantas atacadas por enfermedades

El uso de plaguicidas sintéticos se reduce únicamente a los momentos en que se observa la presencia de plagas en cultivos como el fréjol y maíz y que puedan afectar grandemente a los cultivos, generalmente se utilizan productos de franja verde tales como: mancozeb, oxiclورو de cobre, caldo bordelés, benomil, karate, entre otros de acción preventiva, en la encuesta realizada a los agricultores quedó claro que todos conocen el significado del color de las etiquetas de los productos químicos y consideran que el uso de agroquímicos afecta la salud de las personas y del ambiente.

#### 1.7 Usos de los productos en la dieta alimenticia

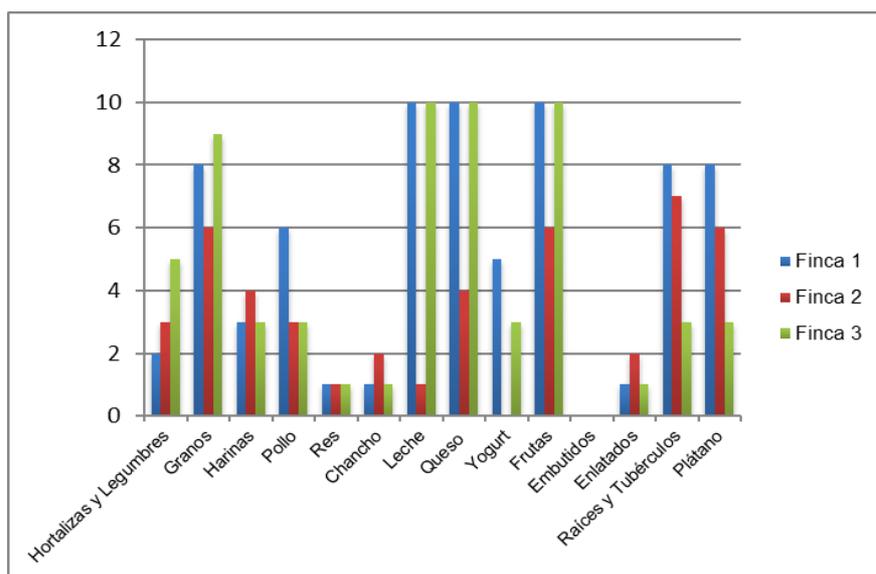
La sección relacionada con la calidad de los alimentos: soberanía y seguridad alimentaria de la encuesta arrojó que:

Cada familia mantienen hábitos alimenticios diferentes aunque a pesar de ello se consumen la mayoría de los alimentos, excepto embutidos y en muy poca proporción enlatados, en el gráfico 18, se puede observar la jerarquización que realizan las familias referente a los alimentos que más se consumen (se pidió que se clasificaran del 0 a 10, siendo 0 lo que no se consume y 10 lo que más se consume). De estos alimentos que se consumen existe una parte que proviene de la finca en diferentes proporciones, que proporción proviene de cada finca se grafica en el gráfico 19.

#### 1.8 Datos socioeconómicos

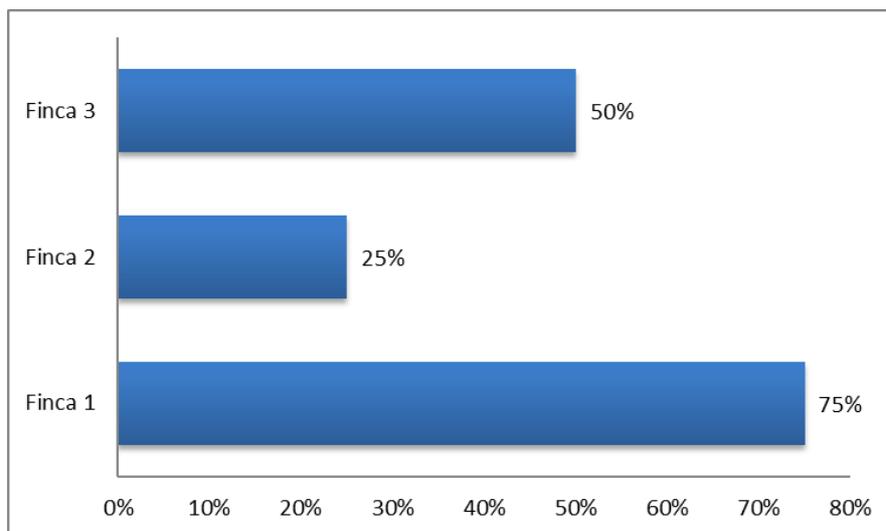
El no tener agua de riego, el dinero y el tiempo son los principales problemas que presentan los encuestados para sus cultivos (Gráfico 20).

GRÁFICO No 18



ALIMENTOS QUE SE CONSUMEN EN LAS FAMILIAS, Entrevista.  
Elaboración: autora

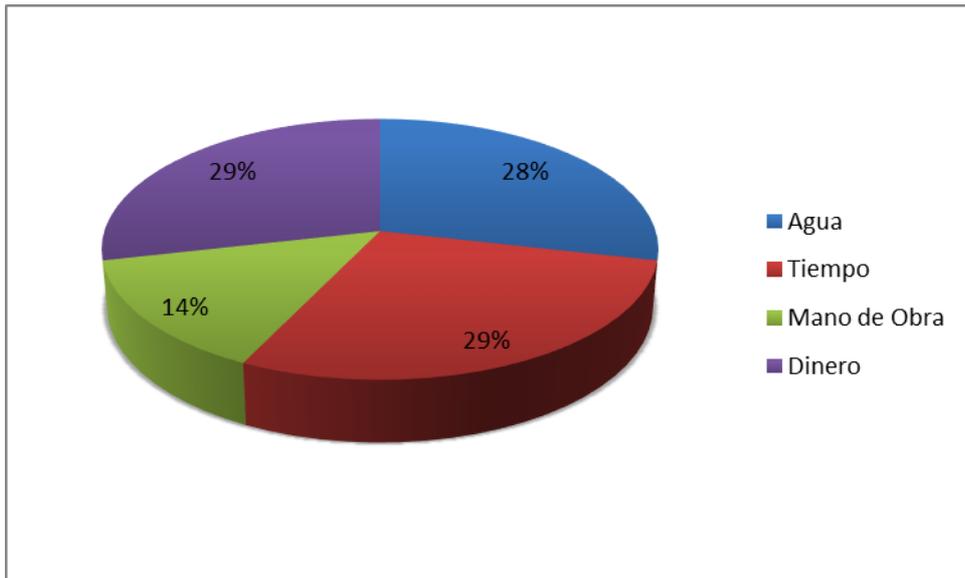
GRÁFICO No 19



PORCENTAJE DE ALIMENTOS QUE SE CONSUMEN EN LAS FAMILIAS Y QUE PROVIENEN DE LAS FINCAS, Entrevista.  
Elaboración: autora

Además de producir en la finca para el consumo de la familia, parte de la producción se destina a la venta, los principales productos que se comercializan son: café, cítricos, frijol, maíz duro y aguacate. De los anteriores el café quizás sea el más importante debido

GRÁFICO No 20



PRINCIPALES PROBLEMAS SEÑALADOS POR LOS ENTREVISTADOS PARA SUS CULTIVOS, Entrevista.  
Elaboración: autora

a que los tres encuestados entregan el producto a una asociación de café orgánico con el que se elabora el café de exportación “Río Intag” (Gráfico 21). En su mayoría el resto de productos se vende a compradores locales y solamente uno comercializa en el mercado de Apuela, parroquia aledaña a Peñaherrera, esta comercialización es directa al consumidor; lo que elimina a los intermediarios.

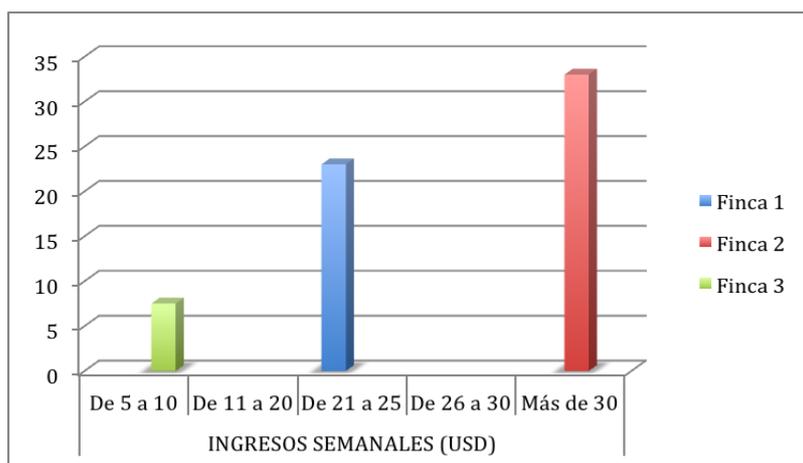
GRÁFICO No 21



PRESENTACIONES DEL CAFÉ RIO INTAG, ELABORADO CON CAFÉ DE LA ZONA, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

A pesar de comercializar una parte de las cosechas los ingresos semanales por este concepto no son muy altos, como se puede visualizar en el gráfico 22; esto indica que ese no es el ingreso estable de las familias, es importante señalar que además de las ventas semanales todas las familias tienen otros ingresos, debiéndose estos fundamentalmente a sueldos como empleados públicos y jubilaciones.

GRÁFICO No 22



INGRESOS SEMANALES DE LAS FAMILIAS RELACIONADOS CON LOS PRODUCTOS DE LAS FINCAS, entrevista.  
Elaboración: autora

### 1.9 Ambiente

Todos coincidieron en señalar que la naturaleza en la zona en los últimos 10 años ha cambiado sobre todo debido a la deforestación, en su gran mayoría, según palabras de los entrevistados debido a la tala de los bosques para buscar nuevas tierras para la siembra (ampliación de la frontera agrícola); es importante señalar que al realizarse el desmonte de los bosques aumenta la penetración de los rayos solares, con el consecuente aumento de la evapotranspiración, alterando las propiedades físicas y químicas de los suelos, lo que facilita la erosión, llevando a la disminución de la biodiversidad de vegetales y animales silvestres, en otras palabras, tiene efectos ambientales directos e indirectos (Pérez-Carrera, Moscuzza y Fernández-Cirelli, 2008).

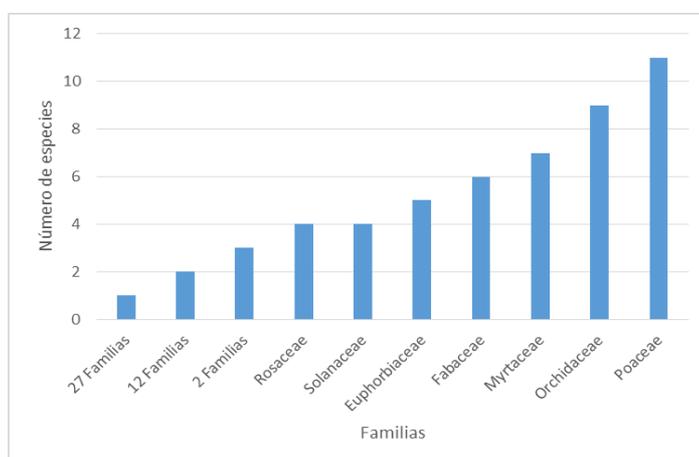
En todas las casas de los agricultores se emplean métodos de separación de la basura, la orgánica es empleada en compostera, o en la lombricultura, mientras que la inorgánica

es quemada o entregada al carro recolector, lo que ayuda a la conservación del medio ambiente y al reciclaje de nutrientes en la finca llegando de esa forma a cerrar ciclos.

## 2. INVENTARIO DE LA AGROBIODIVERSIDAD EXISTENTE EN LAS FINCAS

En el inventario de especies vegetales con alguna utilidad conocida por los agricultores o sus familiares, realizado en los recorridos por las fincas de estudio se encontraron 97 especies distribuidas en 48 familias botánicas. Las familias con mayor número de especies fueron: Poaceae con 11 especies, seguidas por Orchidaceae (9), Myrtaceae (7), Fabaceae (6), Euphorbiaceae (5), Rosaceae (4), Solanaceae (4); el resto de las familias agruparon de una a tres especies (Gráfico 23). Chacón y Saborio (2006); citados por Villarreal, Nozawa, Gil y Hernández (2010) indican que Poaceae y Fabaceae son las familias más numerosas a nivel mundial, lo que coincide parcialmente con los resultados obtenidos en este estudio.

GRÁFICO No 23



FAMILIAS BOTÁNICAS ENCONTRADAS EN LAS FINCAS DE ESTUDIO, ASÍ COMO LA CANTIDAD DE ESPECIES DE CADA UNA, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

En el cuadro 5 se pueden observar las diferentes especies con alguna utilidad conocida por la población, de cada una, se ha indicado la familia botánica, el nombre científico, el nombre común, la ubicación en las fincas y el número de individuos. En

la finca 1 existen 46 especies que representan en el 47,42% del total encontrado, en la finca 2 se reportan 30 especies (30,92%) y en la finca 3 hay 65 especies que corresponden al 67,01% de la totalidad de especies encontradas.

**CUADRO No 5**  
**DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES POR FINCA Y CANTIDAD DE INDIVIDUOS DE CADA ESPECIE**

Familia Botánica	ESPECIE		FINCA			Cantidad de individuos		
	Nombre científico	Nombre común	1	2	3	1	2	3
Acanthaceae	<i>Pachystachys lutea</i> Nees	Camarón			x			8
Agavaceae	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	Cinta / Mala madre		x			20	
	<i>Furcraea</i> sp.	Penco	x		x	100		50
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	x	x	x	5	2	4
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya	x			15		
	<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	x	x		8	3	
Apiaceae	<i>Apium graveolens</i> L.	Apio			x			5
	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr.	Zanahoria Blanca	x			100		
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.	Anturium		x			1	
	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	Cartucho			x			20
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco			x			10
	<i>Ceroxylon quindiuense</i> (H. Karst.) H. Wendl.	Palma de ramos	x	x	x	6	30	12
Asclepiada-ceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Flor de sangre			x			10
Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i> sp.	Jacarandá	x			15		
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Tulipán africano		x	x		5	18
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote	x			10		
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	x	x	x	100	15	40
Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	Achira			x			5
Caricaceae	<i>Carica pubescens</i> Lenné & K. Koch	Chihualcán	x		x	3		3
	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	x			10		

Familia Botánica	ESPECIE		FINCA			Cantidad de individuos		
	Nombre científico	Nombre común	1	2	3	1	2	3
Clusiaceae	<i>Clusia crenata</i> Cuatrec.	Guandero		x	x		2	8
Colvonvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam	Camote	x			30		
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> sp.	Calabaza	x			4		
Cupressaceae	<i>Cupressus</i> sp.	Ciprés			x			40
Ericaceae	<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. Ex J. St.-Hil.) Hoerold	Ságala			x			30
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Flor de pascua			x			12
	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla		x			100	
	<i>Euphorbia</i> sp.	Lechero	x		x	300		600
	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	Sangre de drago		x			5	
	<i>Manihot esculenta</i> Cranzt	Yuca	x			800		
Fabaceae	<i>Pisum sativum</i> L.	Arveja	x			6000		
	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Frijol	x			33000		
	<i>Inga</i> sp.	Guaba	x	x	x	35	30	40
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucaena	x	x		30	100	
	<i>Erythrina</i> sp.	Porotón	x		x	20		50
	<i>Calliandra</i> sp.	Tura		x	x		15	40
Fab-Faboideae	<i>Amicia glandulosa</i> Kunth	Orosus			x			1
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	Roble			x			30
Flacourtiaceae	<i>Dovyalis hebecarpa</i> (Gadner) Warb.	Cereza china			x			1
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	Heliconia			x			40
	<i>Heliconia</i> sp.	Platanillo		x			1	
Hydrangeaceae	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Hortensia			x			10
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	Lacre			x			10
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	Nogal			x			10
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	x	x	x	120	4	25
	<i>Nectandra</i> sp.	Singuiche	x		x	30		30
Liliaceae	<i>Lilium</i> sp.	Lirio			x			3
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb	Balzo	x	x		6	2	
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Cucarda		x	x		20	30
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp.	Flor de mayo		x			2	
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro			x			10

Familia Botánica	ESPECIE		FINCA			Cantidad de individuos		
	Nombre científico	Nombre común	1	2	3	1	2	3
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	Higo			x			3
	<i>Ficus</i> sp.	Higuerón			x			15
	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Jaquero	x			2		
Musaceae	<i>Musa</i> sp.	Plátano	x	x	x	150	80	50
Myrtaceae	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	Arazá	x		x	6		35
	<i>Callistemon</i> sp.	Cepillo	x		x	5		1
	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto			x			12
	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba		x	x		3	70
	<i>Psidium</i> sp.	Guayabilla	x		x	20		10
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarrosa	x			1		
	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Arrayán	x			5		
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea</i> sp.	Buganvilla		x	x		2	6
Oleaceae	<i>Fraxinus</i> sp.	Fresno			x			6
	<i>Chionanthus pubescens</i> Kunth	Arupo			x			10
Orchidaceae	Orchidaceae	Orquídea	x	x	x	40	35	50
Passifloraceae	<i>Passiflora ligularis</i> Juss.	Granadilla	x			8		
	<i>Passiflora tripartita</i> (Juss.) Poir.	Taxo	x			10		
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp.	Bambú		x			1	
	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña	x			10		
	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv	Caña brava	x	x		30	500	
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Carrizo			x			30
	<i>Guadua</i> sp.	Guadua		x			10	
	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Hierba Luisa			x			6
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Maicillo forrajero			x			375
	<i>Zea mays</i> L.	Maíz	x			12500		
	<i>Pennisetum</i> sp.	Maralfalfa			x			41600
	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Pasto elefante			x			25000
	<i>Tripsacum laxum</i> Nash	Pasto Guatemala			x			125000
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	Mora	x		x	5		50
	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Níspero	x		x	3		20
	<i>Prunus</i> sp.	Ciruelo	x			2		

Familia Botánica	ESPECIE		FINCA			Cantidad de individuos		
	Nombre científico	Nombre común	1	2	3	1	2	3
Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.	Rosa			x			25
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	x	x	x	2000	1800	30
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limón	x	x	x	200	100	200
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	x	x	x	30	15	50
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Naranja	x	x	x	10	20	30
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	Sauce			x			5
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	Níspero cubano	x			3		
Solanaceae	<i>Brugmansia</i> sp.	Guanto		x	x		2	30
	<i>Cyphomandra betacea</i> (Cav.) Sendtn.	Tomate de árbol	x		x	30		8
	<i>Physalis peruviana</i> L.	Uvilla	x			10		
	<i>Solandra máxima</i> (Sessé & Moc.) P. S. Green	Campana de oro			x			4
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L. Blume)	Cungla			x			40
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L.	Uva			x			12
		Helecho			x			50
		Sayo			x			20
		<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>30</b>	<b>65</b>	<b>55827</b>	<b>2925</b>	<b>194058</b>

Fuente: Trabajo de campo  
Elaboración: autora

Uno de los índices calculados para conocer la diversidad existente en las fincas, es el de Margalef, los resultados del cálculo de este índice se pueden observar en el cuadro 6.

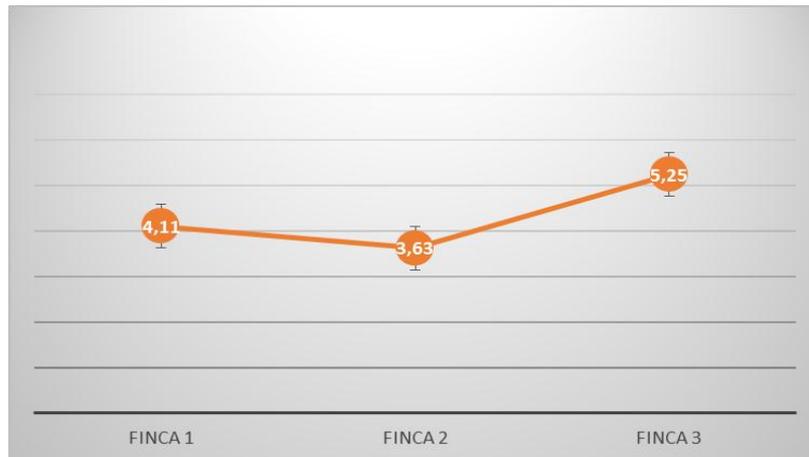
Luego de analizar los resultados obtenidos, llegamos a la conclusión de que la finca 3 tiene valor superior a 5 lo que sugiere una alta diversidad, mientras que la finca 2 tiene un valor de 3,63 lo que indica una diversidad media si tomamos en cuenta que solamente los valores inferiores a 2 señalan una baja biodiversidad (Gráfico 24).

CUADRO No 6  
VALORES DEL ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MARGALEF

Finca	S (Riqueza de Especies)	N (Número de individuos)	ln N	$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$
1	46	55827	10,93	$D_{Mg} = (46-1)/\ln 55827 = 45/10,93 = 4,11$
2	30	2925	7,98	$D_{Mg} = (30-1)/\ln 2925 = 29/7,98 = 3,63$
3	65	194058	12,17	$D_{Mg} = (65-1)/\ln 194058 = 64/12,17 = 5,25$

Fuente: Trabajo de campo  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 24



VALORES DEL INDICE DE MARGALEF DE CADA FINCA, Trabajo de campo.

Elaboración: autora

La riqueza de especies de cada una de las fincas es 46, 30 y 65 respectivamente, aunque si tomamos en cuenta que algunas de estas especies están representadas por más de una variedad la biodiversidad agrícola de la finca aumenta, aunque no se represente en el índice de Riqueza de especies que solamente utiliza el número de especies. De las 97 especies encontradas, 27 están representadas por más de una variedad.

La Familia Rutaceae, es conocida de forma común como cítricos, tiene alrededor de 1600 especies distribuidas en 140 géneros, la diversidad de las especies de esta familia es alta si consideramos que las tres especies presentes en las fincas tienen más de una variedad. En el caso de *Citrus limon* (L.) Osbeck cuenta en total con 8 variedades (Meyer, Sútil, Tahití, Mandarina, Rugoso, Real, Toronja y Dulce), en el gráfico 25 podemos apreciar 6 de estas variedades, la finca con mayor cantidad de variedades es la finca 1 que cuenta con 7 de las 8 encontradas (Gráfico 26).

En el caso de la naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), fueron identificadas 7 variedades, de ellas 6 se encuentran en la finca 1, y 4 en las fincas 2 y 3 (Gráfico 27), mientras que el 50% de las variedades de mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), están presentes en la finca 2 y en las fincas 1 y 3 solamente el 25% de la totalidad (Gráfico 28).

GRÁFICO No 25

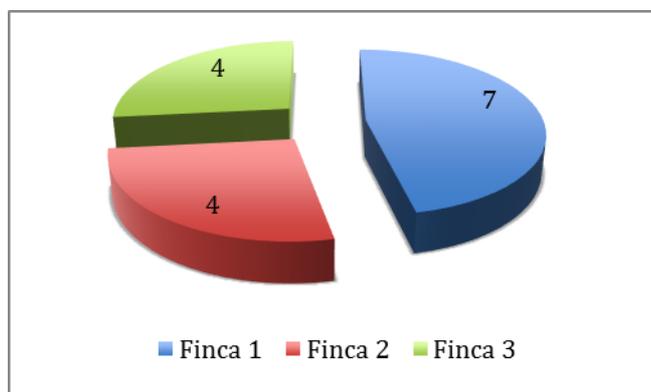


VARIEDADES DE *Citrus limon* (L.) Osbeck ENCONTRADAS EN LAS FINCAS DE ESTUDIO, Trabajo de campo.

1. LIMÓN DULCE
2. LIMÓN MANDARINA
3. LIMÓN TAHITÍ
4. LIMÓN REAL
5. LIMÓN MEYER
6. LIMÓN SUTIL

Elaboración: autora

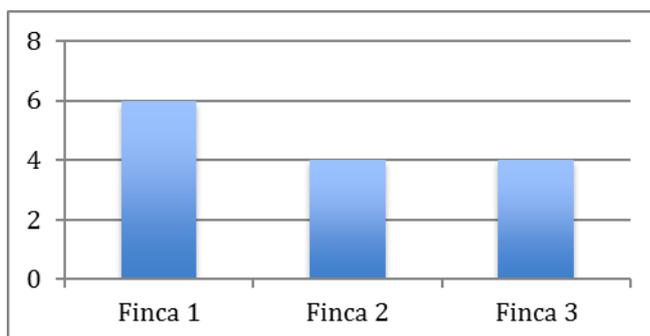
GRÁFICO No 26



CANTIDAD DE VARIEDADES DE *Citrus limon* (L.) Osbeck PRESENTES EN LAS FINCAS DE ESTUDIO, Trabajo de campo

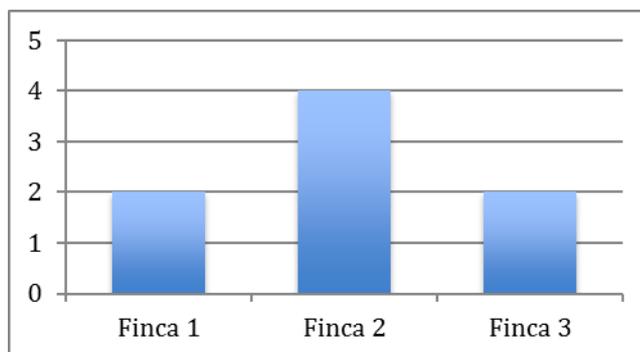
Elaboración: autora

GRÁFICO No 27



CANTIDAD DE VARIEDADES DE *Citrus sinensis* (L.) Osbeck PRESENTES EN LAS FINCAS DE ESTUDIO,  
Trabajo de campo  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 28



CANTIDAD DE VARIEDADES DE *Citrus reticulata* Blanco PRESENTES EN LAS FINCAS DE ESTUDIO,  
Trabajo de campo  
Elaboración: autora

En las fincas, el café, que es una de las especies con valor comercial en la zona (materia prima del café Río Intag), cuenta con cuatro variedades (Cuadro 7), las que se siembran fundamentalmente por el alto rendimiento que tienen, según las comunicaciones de los entrevistados, en el caso de la variedad típica es una variedad que se encuentra en la zona por muchos años y el objetivo de mantenerla aún en las fincas es su resistencia a enfermedades, en el gráfico 29 podemos observar tres de las cuatro variedades cultivadas, la variedad Colombia aún no se encuentra en producción.

En el gráfico 30, podemos ver algunas de las variedades de *Musa* sp. que están presentes en las fincas, de un total de 12 variedades, en la finca 1 se mantienen como cultivo 10, mientras que en la finca 2 y 3 se cultivan 6 y 9 respectivamente (Cuadro 8).

CUADRO No 7  
 VARIEDADES DE *Coffea arabica* L. Y SU DISTRIBUCIÓN EN LAS  
 FINCAS

FINCA	VARIEDAD DE CAFÉ				TOTAL
	TÍPICA	CATURRA ROJO	CATURRA AMARILLO	COLOMBIA	
1	x	x	x	x	4
2	x	x	x	x	4
3	x	x	x		3

Fuente: Trabajo de campo  
 Elaboración: autora

GRÁFICO No 29



VARIEDADES DE *Coffea arabica* L. PRESENTES  
 EN LAS FINCAS DE ESTUDIO (DE IZQUIERDA A  
 DERECHA TÍPICA, CATURRA AMARILLO Y  
 ROJO)

Elaboración: autora

Otra de las frutas que se ubican dentro de las fincas de estudio con más de una variedad es la mora (*Rubus* sp.). De esta especie encontramos 4 variedades (Gráfico 31), todas presentes en la finca 4, mientras que en la finca 1 se cosechan 2 variedades (mora silvestre 2 y mora de castilla) y en la finca 2 ninguna.

GRÁFICO No 30



VARIEDADES DE *Musa* sp. ENCONTRADAS EN LAS FINCAS DE ESTUDIO, Trabajo de campo.

1. DOMÍNICO
2. LIMEÑO
3. MAQUEÑO
4. SEDA
5. ZARAPOTE

Elaboración: autora

CUADRO No 8  
VARIEDADES DE *Musa* sp. Y SU DISTRIBUCIÓN EN LAS FINCAS

FINCA	Variedades de plátano ( <i>Musa</i> sp.)												TOTAL
	Domínico	Seda	Orito	Hartón	Zarapote	Maqueño	Otaete Amarillo	Otaete Verde	Rosa	Filipino	Guineo	Guaytarilla	
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			10
2	x	x	x			x	x		x				6
3	x	x	x			x	x	x		x	x	x	9

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: autora

GRÁFICO No 31



VARIEDADES DE *Rubus* sp. ENCONTRADAS EN LAS FINCAS DE ESTUDIO,  
Trabajo de campo.

1. DE CASTILLA
2. SILVESTRE 1
3. SILVESTRE 2
4. CEREZA

Elaboración: autora

Cuatro de las ocho variedades de *Persea americana* Mill. que se localizan en las fincas de estudio se pueden visualizar en el gráfico 32, mientras que siete variedades podemos encontrarlas en la finca 1, cuatro en la finca 3 y una sola variedad está presente en la finca 2 (Gráfico 33).

En las fincas en estudio existen además dentro del grupo de las frutas, dos variedades de arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh) (Gráfico 34), chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) (Gráfico 35), níspero (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) (Gráfico 36), uva (*Vitis vinifera* L.) (Gráfico 37), guaba (*Inga* sp.) (Gráfico 38), mango (*Mangifera indica* L.) (Gráfico 39), y tres variedades de piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.) (Gráfico 40).

GRÁFICO No 32

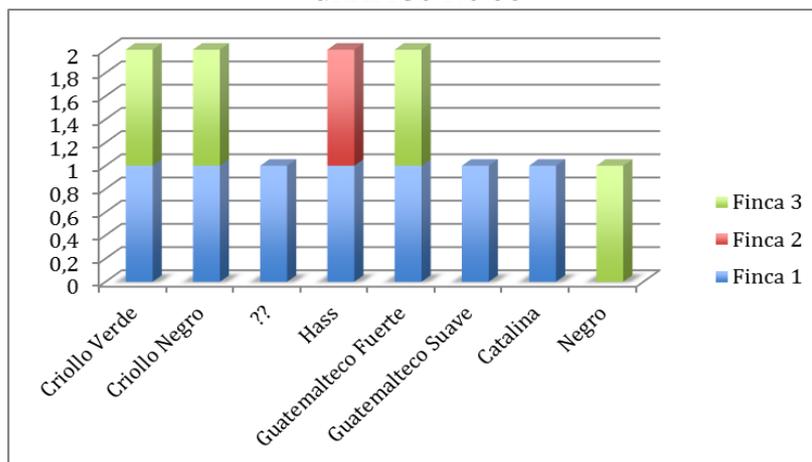


VARIETADES DE *Persea americana* Mill. ENCONTRADAS EN LAS FINCAS DE ESTUDIO, Trabajo de campo.

1. CRIOLLO
2. CATALINA
3. GUATEMALTECO
4. HASS

Elaboración: autora

GRÁFICO No 33



TOTAL DE VARIETADES DE *Persea americana* Mill. Y SU DISTRIBUCIÓN EN LAS FINCAS DE ESTUDIO, Trabajo de campo.

Elaboración: autora

GRÁFICO No 34



PLANTAS DE *Eugenia stipitata* McVaugh (ARAZÁ), Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 35



PLANTAS DE CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill.), Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 36



PLANTA DE *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.  
(NÍSPERO), Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 37



PLANTA DE *Vitis vinifera* L. (UVA), Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 38



PLANTAS DE *Inga* sp. (GUABA), Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 39



PLANTA DE *Mangifera indica* L. (MANGO), Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

De las tres fincas estudiadas solamente la finca 1 tiene cultivos de ciclo corto, los que se utilizan en la alimentación de la familia, es así que dentro de la

biodiversidad de la finca encontramos frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays* L.), yuca (*Manihot sculenta* Cranz), calabazas (*Cucurbita* sp.) y arveja (*Pisum sativum* L.).

#### GRÁFICO No 40



PLANTA DE PIÑA (*Ananas comosus* (L.) Merr.), Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

Algunas de estas especies aumentan la diversidad de la finca al cultivarse variedades de las mismas. En el caso del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) cuyo aporte nutricional es significativamente importante, se rotan para su cultivo en la finca, 12 variedades (Rojo del valle, Miluno arbustivo, Miluno de guía, Calima, Portilla, Poncho de indio, Cargamento, Toa guiador, Canario y tres tipos de Frijol de Rama) (Gráfico 41), además es importante recalcar que esta especie pertenece a una de las familias botánicas más importantes en la flora tropical, ya que muchas de sus variedades tienen una enorme importancia económica para el hombre, pues las leguminosas alimenticias constituyen la principal fuente de proteína en la alimentación (Bruno, 1990; citado por Ceroni, 2003).

Cinco variedades de yuca (*Manihot sculenta* Cranz) (Blanca, Amarilla, CIAT, Enana blanca y Colombiana), son cultivadas durante todo el año, de forma escalonada para de esa forma contar con este alimento para la familia, en el gráfico 42 se pueden observar dos de estas variedades.

Del maíz (*Zea mays* L.) no se conocen las variedades que cultivan los agricultores, solamente las dividen en maíz duro y maíz blando, el primero se emplea fundamentalmente en la alimentación animal, mientras que el segundo es utilizado para la alimentación humana, en el gráfico 43 se puede ver la variedad en el color de los granos y de la tuza, esto contrasta con lo encontrado por Tapia y Carrera (2011) en el estudio realizado en comunidades andinas del cantón Cotacachi, quienes encontraron 12 razas de las 29 descritas en el país, aunque las comunidades las clasifican fundamentalmente en base al color del grano.

GRÁFICO No 41



VARIETADES DE *Phaseolus vulgaris* L. ENCONTRADAS EN LAS FINCAS DE ESTUDIO, Trabajo de campo.

1. ROJO DEL VALLE
2. MILUNO ARBUSTIVO
3. CALIMA
4. PORTILLA
5. PONCHO DE INDIO
6. CARGAMENTO
7. TOA GUIADOR
8. FREJOL DE RAMA 1
9. FREJOL DE RAMA 2
10. FREJOL DE RAMA 3
11. CANARIO
12. MILUNO DE GUÍA

Elaboración: autora

Otro de los cultivos que hay en la finca 1 es la calabaza (*Cucurbita* sp.) de ella hay dos variedades el zambo blanco y la variedad Fifí (Gráfico 44), cuyo uso

fundamental es la alimentación humana, se emplea para la elaboración de fanesca, un plato típico ecuatoriano, que se prepara en semana santa.

GRÁFICO No 42



VARIETADES DE *Manihot esculenta* Cranzt CULTIVADAS EN LA FINCA 1 (DE IZQUIERDA A DERECHA: AMARILLA Y CIAT), Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 43



VARIEDAD EN EL COLOR DE LOS GRANOS Y TUSA DE *Zea mays* L., Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 44



VARIEDAD DE *Cucurbita* sp. Trabajo de campo.

1. ZAMBO BLANCO
2. VARIEDAD FIFÍ

Elaboración: autora

El porotón (*Erythrina* sp.) es un árbol que se emplea mayormente dentro de las fincas como cerca viva, aunque también tiene otros usos, las semillas pueden ser utilizadas como alimento o para realizar artesanías, en el gráfico 45, se pueden observar detalles de las flores y vainas de las dos variedades que existen en las fincas de estudio.

Dentro de las fincas encontramos plantas cuyo principal uso tiene que ver con el valor social que es descrito por Escobar (2005) para la biodiversidad y que está relacionado con la apreciación estética (ornamental), estas especies también cuentan con una diversidad intraespecífica como por ejemplo:

- Guanto (*Brugmansia* sp.), representado por tres variedades descritas por los propietarios de acuerdo al color de la flor (amarillo, blanco y rosado), en el gráfico 46 se pueden observar dos de las tres variedades.
- Baganvillea (*Bougainvillea* sp.); de esta especie hay 5 variedades presentes en las fincas, aunque la mayoría corresponden a la finca 3 (4), mientras que en la finca 2 está presente una sola variedad (Gráfico 47).

- Cucarda (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), planta ornamental que aparece en las fincas 2 y 3, de la que hay 7 variedades, todas presentes en la finca 3 y solamente dos en la finca 2, en el gráfico 48, se pueden visualizar algunas de estas variedades.

GRÁFICO No 45



LAS DOS VARIETADES *Erythrina* sp. PRESENTES EN LAS FINCAS DE ESTUDIO, Trabajo de campo.

1 y 2: FLORES

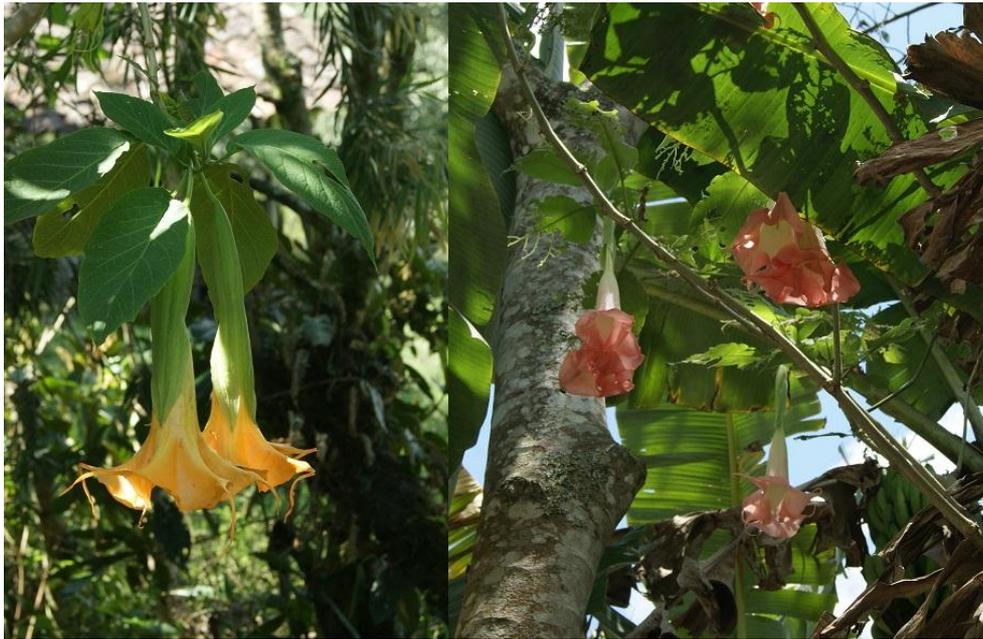
3 y 4: VAINAS

5: GRANOS TIERNOS

Elaboración: autora

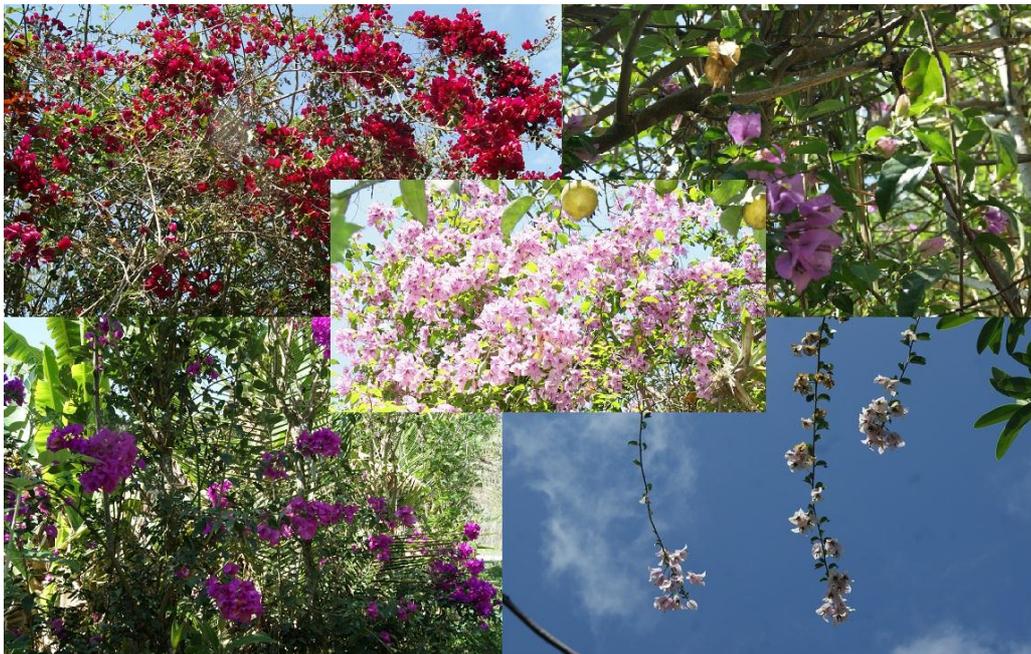
- Otras plantas ornamentales presentes en el estudio realizado son la achira (*Canna indica* L.) (Gráfico 49), lirios (*Lilium* sp.) (Gráfico 50), arupo (*Chionanthus pubescens* Kunth) y orquídeas (Orchidaceae) (Gráfico 51).

GRÁFICO No 46



VARIEDAD DE LA ESPECIE *Brugmansia* sp., Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 47



VARIEDAD DE LA ESPECIE *Bougainvillea* sp., Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 48



*Hibiscus rosa-sinensis* L. CUENTA EN LAS FINCAS DE ESTUDIO CON VARIEDADES,  
Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 49



VARIEDAD DE *Canna indica* L., Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 50



TIPOS DE LIRIOS ENCONTRADOS EN LAS FINCAS DEL ESTUDIO, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

GRÁFICO No 51



VARIEDAD DE ORQUÍDEAS, Trabajo de campo.  
Elaboración: autora

### 3. USO DE LA AGROBIODIVERSIDAD

En las entrevistas realizadas se logró conocer los usos que se les da a las diferentes plantas identificadas en las fincas. Algunas de las especies vegetales se

localizaron en las tres fincas lo que determina su amplia utilización ya sea para consumo de la familia o para comercializar.

En el cuadro 9 se han dividido las especies de cada finca de acuerdo a la función principal conocida por la población, esta división se hizo tomando en cuenta los cuatro grupos fundamentales descritos por Leyva y Lores (2012), que son: biodiversidad para alimentación humana, biodiversidad para alimentación animal, biodiversidad para alimentación del suelo y biodiversidad complementaria.

**CUADRO No 9**  
**CANTIDAD DE ESPECIES DISTRIBUIDAS POR GRUPO Y SUBGRUPOS DE ACUERDO A LA FUNCIÓN PRINCIPAL QUE DESEMPEÑAN**

Grupo	Funciones		Finca		
			1	2	3
Biodiversidad para alimentación humana	I	Formadores de origen animal	Solo se tomó en cuenta la diversidad vegetal		
	II	Formadores de origen vegetal	3		1
	III	Energéticos (Cereales, raíces y tubérculos)	4		
	IV	Energéticos (Oleaginosas)			
	V	Reguladoras (Hortalizas)	1		
	VI	Reguladoras (Frutales)	24	11	22
Biodiversidad para alimentación animal	VII	Formadores (Plantas leguminosas y semillas)			
	VIII	Energéticos (pastos y arvenses)	1		4
Biodiversidad para la alimentación del suelo	IX	Biomasa (abonos verdes y residuos de cosechas)		1	
	X	Alternativas biológicas (humus, biofertilizantes)			
Biodiversidad complementaria	XI	Vinculado a la salud corporal (medicinales, condimentos, estimulantes y otras)	1	1	4
	XII	Afín a la espiritualidad humana (flores y ornamentales, fines religiosos y otras)	3	11	19
	XIII	Complementarias para el agroecosistema (melíferas, reguladoras de plagas y otras)			2
	XIV	Otros fines diversos (maderables, energéticas, artesanales y otras)	9	6	13
<b>TOTAL</b>			<b>46</b>	<b>30</b>	<b>65</b>

Fuente: Entrevistas a propietarios de las fincas.  
Elaboración: autora

A modo de resumen se realizó el cuadro 10 en la que se indica el número total de especies por cada grupo, de la misma se puede indicar que el uso que más se le da a la agrobiodiversidad es el correspondiente a la alimentación humana, es así que del total de especies por finca, las que se emplean en la alimentación humana corresponden al 69,56%, 36,66% y 35,38% (Gráfico 52) respectivamente; este resultado no concuerda con lo

reportado por Hernández-Ruiz, Juárez-García, Hernández-Ruiz y Hernández Silva (2013), quienes en su estudio informan que la mayor utilidad que se les da a las plantas es el uso medicinal para humanos, aunque el autor cita a otros autores que si concuerdan con lo observado en este trabajo sobre el mayor uso reportado para las especies vegetales presentes (Cahuich, 2008; citado por Hernández-Ruiz et al., 2013), mientras que en Venezuela se informa que el mayor esfuerzo de los actores de la cooperativa en estudio se ha puesto en los cultivos alimenticios (Gravina y Leyva, 2012).

**CUADRO No 10**  
**TOTAL DE ESPECIES POR GRUPO DE ACUERDO A LA FUNCIÓN DE CADA**  
**UNA DE ELLAS**

Grupos de especies	Finca		
	1	2	3
Alimentación humana	32	11	23
Alimentación animal	1	0	4
Alimentación del Suelo	0	1	0
Complementarias (Ornamentales - Espiritual)	3	11	19
Complementarias (Medicinales - Condimentos)	1	1	4
Complementarias (Otros)	9	6	15
<b>Total de especies</b>	<b>46</b>	<b>30</b>	<b>65</b>

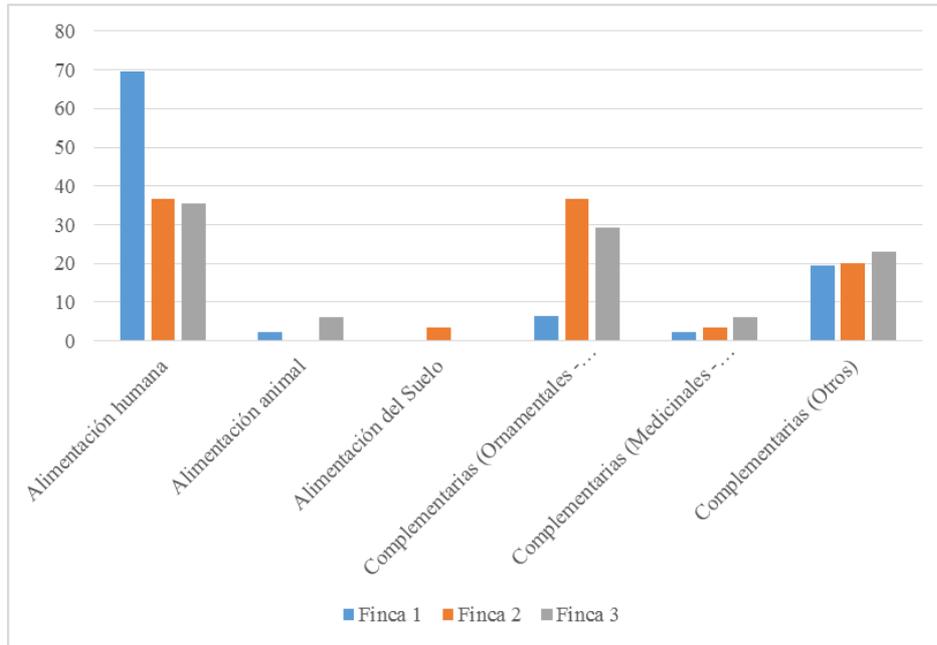
Fuente: Entrevistas a propietarios de las fincas.  
Elaboración: autora

Del número total de especies destinadas para la alimentación humana, los frutales son los más extendidos, encontrándose 24, 11 y 22 especies en las fincas 1, 2 y 3 respectivamente (Gráfico 53), lo que representa el 72,73%; 100% y 95,65% en cada una de las fincas estudiadas, estos resultados coinciden con lo reportado por Lores et al. (2008) en fincas de la comunidad de Zaragoza en Cuba y otros autores citados por ellos. También indican que un mayor número de frutales en las comunidades es de gran importancia, pues le brinda al sistema una mayor estabilidad ya que al ser especies perennes ocupan el suelo indefinidamente.

Dentro de la biodiversidad complementaria, la mayor cantidad de especies están ubicadas en dos categorías, XII – Afín a la espiritualidad humana (flores y ornamentales, fines religiosos, etc.) y XIV – Otros fines diversos (maderables,

energéticos, artesanales y otras) (Gráfico 52). En el caso de las especies ornamentales existen mayor número de especies en las fincas 2 y 3 pues la casa de la familia se encuentra en los predios de la finca, lo que facilita que la mujer de la casa pueda dedicarse a adornar la misma.

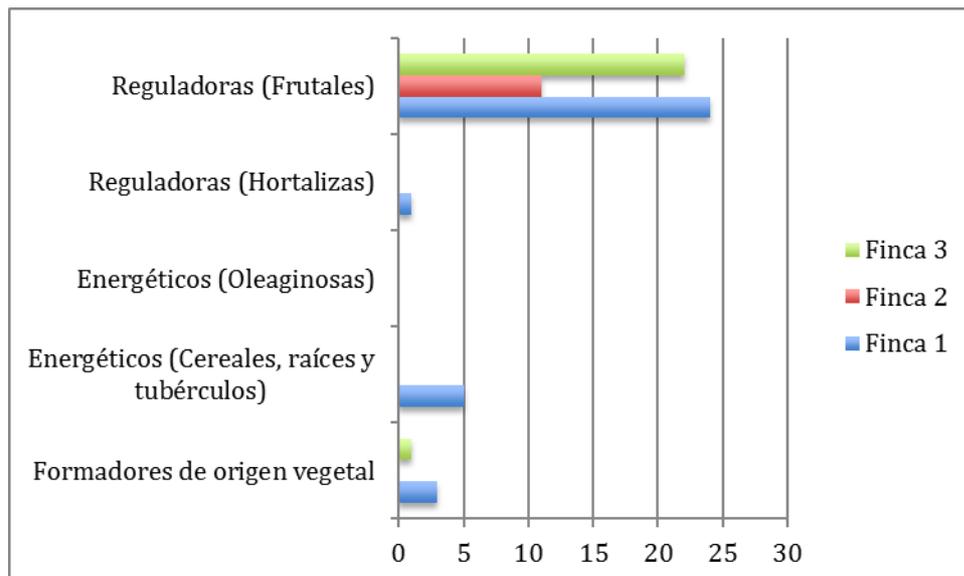
GRÁFICO No 52



PORCENTAJE DE ESPECIES POR FINCA SEGÚN SU USO DENTRO DEL AGROECOSISTEMA, Entrevistas a propietarios de las fincas.

Elaboración: autora

GRÁFICO No 53



NÚMERO DE ESPECIES CUYO USO ES LA ALIMENTACIÓN HUMANA Y LA DISTRIBUCIÓN EN LOS DIFERENTES SUBGRUPOS DE ESTE GRUPO, Entrevistas a propietarios de las fincas.

Elaboración: autora

Si analizamos detenidamente las plantas ubicadas por los agricultores en la categoría XIV, la mayoría se corresponde con plantas maderables y solamente dos de ellas se emplean con fines artesanales, la primera especie se corresponde con una de las variedades del porotón, mientras que la segunda es el penco (*Furcraea* sp.) (Gráfico 54), del que se extrae fibra natural para hacer cabuya (soga) y con ella realizar diversas artesanías (Gráfico 55), actividad a la que se dedican algunas mujeres de la zona, agrupadas en asociaciones.

GRÁFICO No 54



PLANTA DE *Furcraea* sp., LA QUE SE EMPLEA COMO FUENTE DE FIBRAS NATURALES, Trabajo de campo.

Elaboración: autora

A continuación (Cuadro 11) se describen los usos que se le da a la agrobiodiversidad por los pobladores de la comunidad, también se ha incluido una

columna en la que se indican otros usos reportados por diferentes autores de acuerdo a las investigaciones realizadas por ellos.

GRÁFICO No 55



ARTESANÍAS REALIZADAS CON LA FIBRA EXTRAÍDA DEL PENCO (*Furcraea* sp.), Trabajo de campo.

Elaboración: autora

CUADRO No 11

USOS LOCALES DE LAS DIFERENTES ESPECIES REPORTADAS EN LAS FINCAS DE ESTUDIO

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria				
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.											1				Tratamiento de quemaduras en terneros (Silveira, Benítez y Norman, 2011). Actividad antimicrobiana (Sumathi y Parvathi, 2011). Actividad repelente contra <i>Aedes aegypti</i> (Giorgi, De Marinis, Granelli, Chiesa y Panseri, 2013).
Achira	<i>Canna indica</i> L.											1	1			Antinefrítico y diurético (Hernández, Civitella y Rosato, 2010). Regulación de la fertilidad (Kong et al., 1986; citados por Moshi, Otieno y Weisheit, 2012). Moluscolicida (Tripathi y Singh, 2000). Eliminación de los contaminantes orgánicos, nitrógeno, fósforo y metales pesados (DeBust et al., 1995; Neralla et al., 1999; citados por Bachheti, Rawat, Joshi y Pandey, 2013).
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.						1								1	Disminuye la presión sanguínea, así como los niveles de sodio, glucosa, urea y colesterol (Imafidon y Okunrobo, 2009). Actividad antiamebítica y anti giardiasis, además inhibe el crecimiento de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>M. fortuitum</i> , <i>M. avium</i> , <i>M. smegmatis</i> y <i>M. Abscessus</i> (Jiménez-Arellanes et al., 2013). Materia prima para la industria de la celulosa y papel (Silva, Fuentes, Ritcher, Angeles y Sanjuan, 1999). Manejo de la hipertensión y otros eventos cardiovasculares (Nwaoguikpe y Braide, 2011)
Anturium	<i>Anthurium</i> sp.												1			Ornamental (Trujillo, Concepción, Daquinta, Nápoles y Balmaseda, 2000).

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS		
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV			
Apio	<i>Apium graveolens</i> L.												1					Tratar enfermedades cardiovasculares al tener actividad hipolipidémica (Duvin y Arokia, 2012). Analgésico (Jawad, Jassim y Jawad, 2006).
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh						1											Tratar la diarrea y la disentería (Marinho, Veronezi, Silva y Chen-Chen, 2012).
Arrayán	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret														1			Los extractos de frutas de esta especie fueron eficaces en la inhibición de bacterias gram positivas y negativas transmitidas por los alimentos (Franco, Fuentes, Valdenegro y Figueroa, 2013).
Arupo	<i>Chionanthus pubescens</i> Kunth														1			Las especies del género Chionanthus se siembran como plantas ornamentales de jardín y se comercializan para obtener productos naturales (Arias et al., 2011).
Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.		1															Actividad antioxidante (Amarowicz y Troszyńska, 2003).
																		Tratamiento de la leucemia (Khalaf, Al-Ani y Jasim, 2012).
																		Extractoras de contaminación con plomo (Alzandi, 2012).
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb																	La madera se emplea para modelos, artesanías, como chapa de interiores en construcciones en capa con material sintético, aluminio y madera. Se utiliza también como material aislante y libre de fuerzas electrostáticas en barcos para transporte (Chudnoff, 1984; Villavelez, 1979; citados por González, Cervantes, Torres, Sánchez y Simba, 2010).
																		El algodón del fruto se utiliza para rellenar almohadas. La madera también es empleada para la confección de flotadores y para hacer figuras decorativas (Chízar, Lu y Correa, 2009).
Bambú	<i>Bambusa</i> sp.																	Especie protectora del ambiente. Evita la erosión y elimina las cárcavas. Además, embellece el paisaje y descontamina la atmósfera. Es un procesador del dióxido de carbono y poseen gran importancia en la conservación de los recursos hídricos (Hurtado, Freire-Seijo, Leiva-Mora y García-Ramírez, 2012).
																		Se emplea para hacer artesanías. Los brotes son comestibles. Otros usos reportados son para producir pulpa para papel, ebanistería y en la construcción (Chízar et al., 2009).
																		Las hojas se han utilizado como materia prima en la alimentación, en la fabricación de medicamentos, y en la industria cosmética. Se usa en la fabricación de andamios. El carbón obtenido es de alta calidad. Se obtiene vinagre, el que tiene propiedades desinfectante, antioxidante y estimulante del crecimiento foliar (Mejía et al., 2009).
Buganvilla	<i>Bougainvillea</i> sp.																	Tratamiento de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo (Venkatachalam, Singh y Marar, 2012).
																		Acción antibacteriana (Umamaheswari, Shreevidya y Nuni, 2008).
											1				1			Los tallos se usan para leña. Ornamentación por el extraordinario color de sus flores. Las flores en infusión conjuntamente con el overal se toma para aliviar las dolencias del hígado. Con las raíces se elabora un té para las mujeres durante la menstruación. El cocimiento de las flores se usa para aliviar las neumonías (Valverde, 1998; citado por Aguirre, 2012).

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria				
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	
Café	<i>Coffea arabica</i> L.						1				1					Actividad antioxidante, anticarcinogénica y antimutagénica (Calixto et al., 2004; citado por Naranjo, Vélez y Rojano, 2011).
Calabaza	<i>Cucurbita</i> sp.					1			1				1			Propiedades antihelmínticas, tenífuga, vermífuga (Flores, 1996; Peralta, 1988; citados por Díaz, Lloja y Carbajal, 2004).
																Inhiben el crecimiento de <i>Giardia lamblia</i> (Barrón, Rodríguez y Quiñónez, 2012).
																Tratamiento de la hiperplasia prostática. Propiedades antiinflamatorias y diuréticas (Carbin et al., 1990; citado por López, Márquez, Salomón y González, 2009).
Camarón	<i>Pachystachys lutea</i> Nees												1			Tratamiento de neumonía (Jyoti y Pathak, 2013). Ornamental (Idu, Timothy, Erhabor y Obiora, 2011).
Camote	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam			1					1							Aditivo en embutidos (Teye y Teye, 2011).
																Obtención de alcohol, elaboración de concentrados para animales y la producción de almidón y $\beta$ -caroteno (Hijmans et al. 2000; Vásquez y León 2006; Dhir et al. 2008; citados por Guevara, Suárez y Salgado, 2012).
																Tratamiento de la diabetes, se comprobó su efecto hipoglucemiante en ratas (Olowu, Adeneye y Adeyemi, 2011).
Campana de oro	<i>Solandra máxima</i> (Sessé & Moc.) P. S. Green												1			Se ha reportado que el género es de especial interés en la etnobotánica, fitoquímica y como planta ornamental (Bernadelle y Hunziker, 1987) Ornamental (Hernández-Ruiz et al., 2013)
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.								1						1	Tratar la tos y el resfriado (Tantiado, 2012).
																Fuente prometedora de antocianinas de bajo costo para emplearlos con fines terapéuticos en contra del cáncer de colon en el hombre (Pallavi, Elakkiya, Ram Tennety y Suganya Devi, 2012).
																Sustitución de maíz por azúcar hasta un 32% en la dieta de pollos en fase de terminación (Cordeiro, Soares, Fonseca, de Souza y Hurtado-Nery, 2008).
Caña brava	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv														1	Tiene capacidad de remoción y un alto potencial para ser empleada en fitorremediación de suelos contaminados con mercurio (Ortega-Ortega, Beltrán-Herrera y Marrugo-Negrete, 2011).
																Se utiliza para realizar artesanías (Rivera, Suárez y Palacio, 2009), jaulas, paredes, flechas de pescar, arreglos florales y adornos para decorar. Las hojas se emplean para obtener fibras con las que se construyen alfombras, canastas y sombreros. El bagazo se les da como forraje a los caballos cuando escasea el pasto. Algunos le atribuyen cualidades medicinales como diurético (Chízmár y Correa, 2009).
Carrizo	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud												1	1	Alta eficiencia de remoción de contaminantes (Romero-Aguilar, Colín-Cruz, Sánchez-Salinas y Ortiz-Hernández, 2009).	
Cartucho	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.												1			Tratamiento de la infertilidad (Arnold y Gulumian, 1984; citados por Steenkamp, 2003).

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS		
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV			
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.																1	Aliviar el dolor de muelas y oídos. Para bajar la temperatura, tratar problemas como diarrea, dolor de estómago y parásitos intestinales. Construcción de muebles (Chízar et al., 2009). Actividad antimalárica (Omar et al., 2003; citado por Millán-Orozco, Corredoira y San José, 2011). El exudado gomoso del cedro puede ser empleado como agente coagulante natural y de uso alternativo para la potabilización del agua (Mejías, Chávez, Mas, Chacín y Fernández, 2010). Antipirético y abortivo. Alivio de los vómitos, la indigestión y el control de las hemorragias (Roig, 1974; citado por Rojas y Rodríguez, 2008). Actividad antimicrobiana frente a las bacterias grampositivas (Rojas y Rodríguez, 2008).
Cepillo	<i>Callistemon</i> sp.																1	Actividad insecticida (Mohsen et al., 1990; citados por Pérez y Daquinta, 2011). Ornamental y se emplea para la limpieza de cutis (Guerra, Meccia, Khouri y Rojas, 2003). Agente antiséptico (Seydnejad, Niknejad, Darabpoor y Moyamedi, 2010 y Cock, I. A. 2012).
Cereza china	<i>Dovyalis hebecarpa</i> (Gadner) Warb.																1	Se puede consumir como fruta fresca, en jaleas y jugos (Joker y Omondi, 2000; citados por de Morais, Lucena y Geraldo, 2006).
Chihualcá n	<i>Carica pubescens</i> Lenné & K. Koch																1	Producción de mermeladas, confituras, bebidas frías y cocteles (Moya-León, Moya, y Herrera, 2004; citados por Simirgiotis, Caligari y Schmeda-Hirschmann, 2009).
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i> Mill.																1	Presencia de compuestos citotóxicos y alcaloides con uso farmacéutico y antimicrobial. Propiedades insecticidas (Morton, 1987; Simeon et al., 1990; Cortes et al., 1993; citados por Nava, Osada, Rendón y Ayala, 2000). Acción tóxica contra las larvas de <i>Aedes aegypti</i> (Ramírez et al., 2011). Efecto relajante, laxante y además garantizan beneficios a la digestión (García, 1974; citado por González, 2013).
Cinta / Mala madre	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques																1	Propiedades hepatoprotectoras y reduce la intensidad del proceso inflamatorio (Areshidze, Timchenko y Kozlova, 2013).
Ciprés	<i>Cupressus</i> sp.																1	Desde los tiempos antiguos esta especie se ha empleado por la calidad de la madera, como barreras rompivientos y como planta ornamental símbolo de la eternidad. Además de lo anterior, hoy en día se emplea en la reforestación de tierras marginales, como barreras contra el fuego, sus aceites esenciales se emplean en la perfumería e industria farmacéutica (Andreoli y Xenopoulos, 1990; citados por Stankova, Stankov y Panetsos, 1996). Se ha reportado que los aceites esenciales obtenidos de las agujas del pino y del ciprés presentan actividad antibacteriana (Jerković-Mujkić, Delić, Bešta y Radosavljević, 2009).
Ciruelo	<i>Prunus</i> sp.																1	El cerezo silvestre ( <i>Prunus avium</i> L. var. <i>Silvestris</i> ) se utiliza como patrón de injerto para la cereza dulce en una variedad de países (Moldovan, Câmpeanu, Rusu y Neață, 2010).

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana					Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria					
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.						1									<p>Se emplea para obtener fibras textiles y aislantes térmicos; la cáscara se utiliza como combustible y como vasija. Las hojas y troncos son empleados como materiales de construcción. También las hojas se usan para techos, cestería y sombreros; los pecíolos y nervaduras sirven para cercos, bastones y escobas (Granados y López, 2002).</p> <p>Agente desfaunante del rumen ovino, lo que favorece la ganancia diaria de peso en el animal (Méndez, Obispo y Valdéz, 2012).</p> <p>Ornamental. Realizar Artesanías (canastas, sombreros, alfombras, brochas, bolsos, esteras, cuerdas). Se emplea en procesos constructivos (techos, mamparas, paredes temporales). Con el aceite de coco se elaboran jabones, cosméticos, margarinas, entre otros productos.</p> <p>Remedio popular contra el asma, bronquitis, contusiones, quemaduras, estreñimiento, disentería, tos, fiebre, gripe, etc. (Chízar et al., 2009).</p> <p>Actividad antinefrotoxicidad y antihepatotoxicidad (Preetha, Girija Dev y Rajamohan, 2013).</p> <p>El cocotero está entre las más antiguas plantas útiles y se explota de múltiples maneras. La pulpa seca se llama copra y contiene un 60-70% de lípidos; de la copra se obtiene aceite, utilizado en la elaboración de margarina y jabón. La madera del cocotero se utiliza para la construcción. La leche de coco tomada en ayunas sirve para expulsar parásitos intestinales, incluyendo la <i>Tenia solium</i> (Valverde 1998; citado por Aguirre, 2012)</p>
Cucarda	<i>Hibiscus rosasinensis</i> L.												1		<p>Se reporta como una planta óptima para los sistemas de silvopastoreo y que se utilice como especie forrajera (Cuellar y Arrieta, 2010).</p> <p>Es factible sustituir el 40% del consumo de alimento concentrado comercial en la alimentación de conejas lactantes, cuando tienen libre acceso a hojas <i>Morus alba</i> o <i>Hibiscus rosasinensis</i> sin que se afecte, tanto su respuesta productiva, como el comportamiento productivo posterior (Canul-Ku et al., 2013). También se reporta su uso como suplemento alimenticio en corderos en pastoreo (Obrador-Olán et al., 2007).</p>	
Cungla	<i>Trema micrantha</i> (L. Blume)													1	1	<p>Maderable, leña y alimento de aves (Benavides, 1994).</p> <p>La madera es utilizada para leña, carbón, construcciones rurales (vigas). Su corteza es fuerte y se utiliza para elaborar sogas. Su fruto es comestible. Las hojas son buen forraje para alimentación animal. Su corteza y hojas en infusión son utilizadas para combatir el sarampión (García 200; citado por Aguirre, 2012).</p>
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.												1		1	<p>Actividad antimicrobiana (Mohammed et al., 2012; Badrunnisa, Ramanath Pai y Shantaram, 2011).</p> <p>Uso en el tratamiento de dolor, enfermedades de las vías respiratorias y otras condiciones inflamatorias (Silva et al., 2003).</p>
Flor de mayo	<i>Tibouchina</i> sp.													1		Ornamental (Ariza et al., 2010).

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS		
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana					Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV			
Flor de pascua	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex. Klotzsch													1				Se investigó la acción inhibitoria del extracto acetónico de hojas de <i>Euphorbia pulcherrima</i> sobre el crecimiento de <i>Aspergillus fumigatus</i> (Goel y Sharma, 2013). Los compuestos aislados de los extractos del género <i>Euphorbia</i> , presentan diferentes actividades biológicas, las que incluyen antiproliferativa, citotóxica, antimicrobiana, antiinflamatoria, anticancerígena y actividades antioxidantes (Özbilgin y Saltan Citouglu, 2012).
Flor de sangre	<i>Asclepias curassavica</i> L.													1				Propiedades analgésicas, dermatológicas, purgantes y contra infecciones respiratorias. Usos alimentarios, forrajeros, ornamentales y textiles (Fernández, Juárez y Cortés, 2008). Antibiótico de amplio espectro (Hemavani y Thippeswamy, 2012). Coagulante, anticanceroso (Karpagam, Viswanathan, Prabhu, Somasundaram y Sivanandham, 2013).
Fresno	<i>Fraxinus</i> sp.															1		Biomonitor de metales pesados (Pb, Cd, Cu, Zn, Ni y Cr) (Aksoy y Demirezen, 2006). Alivia el dolor en condiciones patológicas inflamatorias como la fractura y dislocación (Sutharson, Lila, Prasanna, Shila y Rajan, 2007).
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.		1							1								Tratamiento de Diabetes mellitus (Chopra et al., 1958; citados por Pari y Venkateswaran, 2003). El extracto acuoso de vainas de frijol tuvo una influencia positiva en el contenido y las propiedades del colágeno de las colas de ratas diabéticas (Pari y Venkateswaran, 2003). Puede constituir nuevos remedios para el tratamiento de la obesidad y el síndrome metabólico (Carai et al., 2009). Se puede utilizar en la industria de procesamiento de alimentos y productos no alimenticios (papel y textil) (Shimelis, Meaza y Rakshit, 2006).
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i> Juss.						1											Se usa en perfumería, para combatir el estrés y la hipertensión (Macario, Scappini y Granados, 2011).
Guaba	<i>Inga</i> sp.															1		Plantaciones de <i>I. edulis</i> tienen el potencial de reducir el crecimiento de especies de malezas y mejorar algunos parámetros de fertilidad del suelo (Lojka, Preininger, Van Damme, Rollo y Banout, 2012). Autores han recomendado que se realicen estudios para determinar el uso de las vainas y hojas en la alimentación animal debido a su alto contenido de fibras, proteínas y minerales, además de utilizar la pulpa en la elaboración de jaleas y bebidas (Alfaro, Figueroa, Arriaga y Bressani, 2009). Las semillas son utilizadas en la Amazonía ecuatoriana debido a sus propiedades medicinales. Además se emplea para consumo directo y se utiliza su madera (Álvarez, 2012); también es empleada como forraje (Álvarez, 2012; Gallego, Morales y Vivas, 2012). Se reporta como fertilizante al ser fijadora de nitrógeno y mejoradora del suelo y (Añazco, 2008).
Guadua	<i>Guadua</i> sp.													1		1		Los extractos de Guadua presentan actividad antioxidante, lo que lo hace apto para uso alimentario (Valencia, Durango, Pinillos, Mejía y Gallardo-Cabrera, 2011).

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS			
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV				
Guadua	<i>Guadua</i> sp.															1		1	Los tallos de la guadua ( <i>Guadua angustifolia</i> ) se usan en forma de cárcavas para el control de la erosión hídrica que se genera en el bosque seco de la provincia de Manabí (Añazco, 2008).
Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.						1												El extracto etanólico de hojas de <i>Annona muricata</i> L. en cultivos de líneas celulares cancerosas de glándula mamaria (MCF-7), pulmón (H-460) y sistema nervioso central (SF-268), presenta actividad citotóxica (Arroyo, Prashad, Vásquez, Li y Tomás, 2005). Las suspensiones acuosas de semilla presentan actividad contra larvas de <i>Aedes aegypti</i> (Bobadilla et al., 2005). Compuestos de tipo alcaloidal presentes en las hojas de <i>A. muricata</i> ejercerían efectos ansiolíticos (Oviedo et al., 2009). La madera del árbol se utiliza como leña y cabos de herramientas. El fruto es comestible, se usa en refrescos y se puede preparar mermeladas. Las hojas y la corteza en cocción se utiliza para aliviar dolores reumáticos (Aguirre, 2012)
Guandero	<i>Clusia crenata</i> Cuatrec.															1		1	La madera de algunas especies es usada en construcción y para postes de cerca. Es una fuente importante de alimento para las aves (Vargas, W., 2002).
Guanto	<i>Brugmansia</i> sp.															1	1	1	De acuerdo a De Feo (2003), citado por Pino y Alvis (2009), sus hojas frescas son usadas para tratar granos y otras erupciones de la piel, además se utiliza como apósito para tratar áreas dolorosas en el caso de inflamaciones reumáticas u otros traumas, los vapores de la decocción de las hojas se utilizan como antiséptico vaginal. Experimentos sugieren que altera la fertilidad del ratón (Pino y Alvis, 2009). Brugmansia ha sido tradicionalmente utilizada en muchas culturas indígenas de América del Sur como preparados médicos y como alucinógeno en rituales de adivinación, para comunicarse con antepasados y como veneno. Como medicina, se utiliza externamente como cataplasma, tintura o pomada. El extracto acuoso de la raíz, tiene propiedades afrodisiacas y actividad antioxidante (Mandey-Annie, Venkateswara Rao y Sudhakar, 2013).
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.						1		1										Antioxidante, hepatoprotectora, antialérgica, antimicrobiana, antigenotóxicas, antiplasmodial, citotóxica, cardioactiva, antidiabéticas y antiinflamatoria (Shruthi, Roshan, Timilsina y Sunita, 2013). La planta tiene múltiples aplicaciones, Segleau (2008), indica varias de estas aplicaciones: contra la diarrea, se ha utilizado contra la <i>Giardia lamblia</i> y contra las amebas. El té de las hojas sirve contra: la debilidad, diarrea, cólicos, vómitos, gastritis, deshidratación, vértigos, bilis, para mejorar el apetito y contra problemas nerviosos. Esta infusión también se usa contra la leucorrea (hongos en la vagina) y para tonificar la vagina luego del parto. En México, se usan las hojas en infusión para lavar el pelo y evitar su caída. Curar heridas y úlceras. Hay quienes mastican las hojas para problemas de mal aliento. Los aztecas usaban la corteza contra la sarna y la infusión de las hojas para los pies hinchados. Un uso muy interesante de este árbol es usar los

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS	
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria					
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV		
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.						1	1									pétalos de las flores y hojas secas para “debilidad sexual”. Y las flores en compresas, alivian problemas en los ojos, como conjuntivitis, accidentes y cansancio. Hepatoprotección, antioxidantes, anti espasmódico, anticáncer, antiinflamatorio, antimicrobiano, anti-hiperglucémico, analgésicos, antidolor de estómago y contra la diarrea (Barbalho et al., 2012).
Guayabilla	<i>Psidium</i> sp.						1										Usos reportados similares a la Guayaba ( <i>Psidium guajava</i> )
Helecho														1			
Heliconia	<i>Heliconia</i> sp.													1			Se sugiere su uso en el enriquecimiento de bosques secundarios y fragmentos de selva como una alternativa de combinar manejo forestal con conservación biológica (Santos, Lombera y Benitez-Malvido, 2009).
Hierba Luisa	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf												1				Estudios demostraron que el aceite esencial induce hipotensión, por lo que su uso en medicina popular para tratar la hipertensión está comprobado (Moreira, Bastos, Blank, Alves y Santos, 2010). El aceite esencial, rico en citral, es útil en las industrias perfumística, alimenticia y farmacéutica (Antolínez, de Colmenares, Usubillaga, Darghan y Linares, 2008). El aceite esencial tiene actividad contra microorganismos, particularmente <i>Candida albicans</i> (Schuck, Fratini, Rauber, Henriques y Schapoval, 2001). Los estudios demostraron que el extracto crudo de <i>C. citratus</i> tiene actividad antihelmíntica (Sherwani, Khan, Khan, Shah y Kazmi, 2013).
Higo	<i>Ficus carica</i> L.						1										Las hojas en forma de infusión han sido empleadas por mujeres embarazadas a fin de preparar los tejidos para el parto (Martínez, 2007; citado por Alvarado-Rico y Castro, 2010). Además Macía et al. (2005) (citado por Alvarado-Rico y Castro, 2010) reportaron el uso de las hojas de <i>Ficus carica</i> como inductor del aborto y retraso de la menstruación. En Cuba se reporta su uso como pectoral, béquica (efectiva contra la tos) y laxante (Torres y Quintana, 2004).
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i> L.									1							Las semillas se emplean para tratar la parasitosis intestinal. Además el aceite que se extrae de las semillas tiene un amplio uso industrial (Mejía y Rengifo, 2000). Se utiliza principalmente por su follaje y penacho floral para muros de separación, pantallas y dar tonos de colores en los fondos de los jardines. Las semillas oleaginosas tienen propiedades purgativas (Valverde 1998; citado por Aguirre, 2012).
Higuerón	<i>Ficus</i> sp.													1			Algunas especies del género se emplean como ornamentales en las ciudades (Vargas, W., 2002) La madera de <i>Ficus obtusifolia</i> , se usa en carpintería, encofrados y leña. El látex es usado como purgante para expulsar lombrices. Los frutos son alimentos de aves endémicas como los loros y pericos. Proporciona excelente sombra para el descanso de ganado. Ayuda a conservar la humedad en hondonadas y nacimientos de agua (Aguirre, 2012).

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS			
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV				
Hortensia	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.																	1	El extracto tiene el potencial de promover la elongación del cabello bajo el sistema de cultivo de órganos, debiéndose confirmar esta propiedad en sistemas vivos (Tsuji et al., 2003). Se ha demostrado que posee compuestos con muchas funciones biológicas como son: antidiabético (Zhang et al., 2001), antialérgico, antimicrobiano (Yoshikawa et al., 1992; Zhang et al., 2001; citados por Yang et al., 2012).
Jacarandá	<i>Jacaranda</i> sp.																	1	Khamsani et al. (2012), indica que otros autores señalan que algunas especies se utilizan en la medicina tradicional en varios países para el tratamiento de heridas, reumatismo, resfriados y enfermedades de la piel (Ali y Houghton, 1999). También se han encontrado actividades biológicas tales como anti-dispépticos, citotóxica, contra la malaria y la actividad inhibitoria de la lipooxigenasa, así como actividades antimicrobianas (Gachet y Schuhly, 2009). La investigación demostró actividad anticancerígena de los flavonoides aislados, lo que apoya el uso popular de esta planta para el tratamiento del cáncer (Khamsani et al., 2012). <i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart., se utiliza como medicina para el tratamiento de la sífilis y la gonorrea (Arruda et al., 2012).
Jaquero	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg						1											1	Se recomienda utilizar hasta 30% de harina de frutos del árbol del pan en los piensos para cerdos en ceba. Esto permitiría obtener resultados productivos similares a los de dietas convencionales y reducir el costo de la alimentación, sin alterar la calidad de la carne (Ortiz, Martí, Valdivia y Leyva, 2011).
Lacre	<i>Vismia</i> sp.																	1	Las especies del género podrían ser utilizadas como insecticidas, analgésicos, antimaláricos, antileucémicos, antioxidantes y para la estimulación de la síntesis de colágeno (Vizcaya, Morales, Rojas y Núñez, 2012). Actividad antimicrobiana (Tsafack et al., 2008).
Lechero	<i>Euphorbia</i> sp.																	1	Actividad antimicrobiana (Upadhyay, Singh y Kumar, 2010; Prasad, Swapna y Prasad, 2011). En África oriental, el látex se usa contra la impotencia sexual, las verrugas, la epilepsia, el dolor de muelas, las hemorroides, las mordeduras de serpientes, la extracción de ectoparásitos y la tos, entre otros. En la India se utiliza como un remedio para las dolencias tales como: crecimiento del bazo, asma, hidropesía, lepra, bilis, leucorrea, dispepsia, ictericia, cólicos, tumores y cálculos en la vejiga. El látex es emético en grandes dosis, es purgante en pequeñas dosis y se aplica contra los dolores de muelas, dolores de oído, reumatismo, verrugas, tos, neuralgias y picaduras de escorpión (Kumar, 1999; citado por Gupta, Vishnoi, Wal y Wal, 2013). Se ha reportado que tiene actividad pesticida contra insectos, bacterias y moluscos (Lirio et al., 1998; Tiwari y Singh, 2006; Rahuman et al., 2008; Mwine y Van Damme, 2010; citados por Gupta et al., 2013).

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS	
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria					
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV		
Lechero	<i>Euphorbia</i> sp.															1	La especie <i>Euphorbia hirta</i> se utiliza para tratar diversas dolencias, entre ellas los parásitos intestinales, diarrea, úlceras pépticas, ardor de estómago, vómitos, disentería amebiana, asma, bronquitis, fiebre del heno, espasmos laríngeos, el enfisema, la tos, los resfriados, cálculos renales, problemas menstruales, esterilidad y enfermedades venéreas. Además, la planta también se usa para tratar afecciones de la piel (Shih y Cherng, 2012).
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit															1	<p>En la India, se cultiva principalmente por su forraje y otros usos importantes como planta de cobertura, abonos verdes, alimentos para animales, madera y como un cultivo de bioenergía; el aceite de la semilla podría ser utilizado como biocombustible mediante la mezcla con el diésel convencional (Meena Devi, Ariharan y Nagendra Prasad, 2013).</p> <p>En México <i>Leucaena lanceolata</i> es utilizada como forraje, leña, cerco vivo, madera para la construcción, postes; es empleada en la apicultura y las semillas son comestibles. Por otra parte, puede ser una alternativa viable para ser introducida en sistemas silvopastoriles en el trópico seco, debido al alto valor nutritivo, aceptación por el ganado en la zona rural y la diversidad de usos (Román-Miranda et al., 2013).</p> <p>Banco de proteína, silvopastoreo, postes vivos, sombra en los pastizales, protección del suelo (Salmón et al., 2012)</p> <p>La madera es utilizada para leña, postes y cercas muertas. Corteza, hojas, flores y frutos son forraje para el ganado, pero mezclada con pastos. Las flores son apreciadas por los insectos para recolectar néctar y polen. Especie adecuada para implementar Sistemas Agroforestales por fijar nitrógeno atmosférico (Valverde 1998; citado por Aguirre, 2012).</p>
Limón	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck						1									1	<p>Se recomienda el aceite esencial de limón como alternativa eficaz y con potencial de uso como medio de protección personal contra los mosquitos (Oshaghi et al., 2003).</p> <p>La cáscara puede ser utilizada como fuente de antioxidantes (Agarwal, Kumar, Gupta y Upadhyaya, 2012).</p>
Lirio	<i>Lilium</i> sp.															1	<p>En China es utilizado en la alimentación y la medicina hace cientos de años (Newman, 2002).</p> <p>La planta es utilizada como ornamental (Ghahreman, 1997; citado por Kaviani, Abadi, Torkashvand y Hoor, 2009).</p>
Maicillo forrajero	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.								1								Se le emplea como forraje para el ganado. Pero cuando las plantas de <i>S. halepense</i> han sufrido estrés por sequía u otras condiciones adversas se torna venenoso por el ácido cianhídrico o hidrocianina que produce (Perdomo y Mondragón, 2009).
Maíz	<i>Zea mays</i> (L.)			1						1							Actualmente en México la tusa del maíz se emplea como forraje y soporte para disminuir la erosión en la tierra. Se ha utilizado también como sustrato-soporte para el crecimiento fúngico en un proceso fermentativo, que permita la obtención de la enzima xilanasa, la cual es de amplio interés industrial (Robledo, Aguilar y Montañez, 2012).

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria				
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	
Maíz	<i>Zea mays</i> L.															<p>Especie útil para la fitoremediación de suelos contaminados con atrazina (Ibrahim, Abdel Lateef, Khalifa y Abdel Monen, 2013).</p> <p>En México el maíz tiene diversas aplicaciones, sobre todo en padecimientos de tipo renal como inflamación del riñón, cálculos y mal de orina. El cocimiento de los pelos se usa como diurético, para disminuir la presión sanguínea y desinflamar el riñón, además se usa contra enfermedades del hígado como. Así mismo, se le considera a esta planta, como antiespasmódico y antihemorrágico (Martínez y Rojas, 2011).</p> <p>Según Khawar <i>et al.</i> (2007) (citado por Oladejo y Adetunji, 2012), el maíz tiene una variedad de usos. Los granos son ricos en almidón, vitaminas, proteínas y minerales. El almidón extraído de los granos es utilizado en confitería y fideos. El sirope tiene alto contenido de fructosa y puede actuar como edulcorante.</p> <p>En Cuba se emplean los estilos como diurético (Pérez <i>et al.</i>, 2011).</p> <p>Autores consideran que es posible el uso de los pigmentos del grano de maíz para teñir alimentos de acidez intermedia como el yogur (Salinas, Rubio y Díaz, 2005).</p>
				1				1		1						<p>Resultados de investigaciones indican que el aceite esencial de <i>C. reticulata</i>, así como sus componentes pueden ser utilizados como una alternativa a los fungicidas o preservativos sintéticos (Chutia, Deka Bhuyan, Pathak, Sarma y Boruah, 2009).</p> <p>Recientes estudios llegaron a la conclusión que el aceite esencial de <i>C. reticulata</i> puede ser un potencial agente quimiopreventivo de DMH, que induce cáncer de colon además de inhibir los niveles de enzimas bacteriales (Sanganna y Kulkarni, 2013).</p>
																<p>El extracto (producto industrial), obtenido de la corteza de variedades seleccionadas de la especie <i>Mangifera indica</i> L. posee actividad antioxidante, antiinflamatoria y antihiperálgica in vivo. Además podría ser un producto de utilidad en el tratamiento del Síndrome Doloroso Regional Complejo y otros síndromes de dolor neuropático (Garrido-Suárez <i>et al.</i>, 2007).</p> <p>El aceite de la semilla de mango se puede emplear como sustituto de la manteca de cacao en la elaboración de de confitería (Pereira &amp; Meireles, 2009; Nzikoe <i>et al.</i>, 2010; citados por Tapia, Pérez, Cavazos y Mayett, 2013).</p> <p>En Cuba se emplean las hojas como diurético (Pérez <i>et al.</i>, 2011).</p> <p>En Panamá, al ser la madera es de alta calidad, se aprovecha para construir pilones, adomos, bateas, muebles, mangos de herramientas, tablas de picar alimentos, entre otros artículos. Los frutos son comestibles y con ellos se elaboran chichas, jaleas, dulces, ensaladas, etc. Las hojas, la resina y las flores se utilizan en la medicina tradicional, especialmente en el tratamiento de enfermedades y llagas o heridas de la piel, enfermedades digestivas y del aparato respiratorio (Chízmár y Correa, 2009).</p>
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco					1								1		
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.							1						1		

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS		
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV			
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.						1							1				<p>En Cuba se ha utilizado extensivamente el extracto acuoso de la corteza para mejorar la calidad de vida de los enfermos con cáncer, diabetes, asma, infertilidad, lupus, prostatitis, hiperplasia prostática, desordenes gástricos, dolores bucales, y dolor del diente, como las enfermedades más frecuentes (Baez, 2009).</p> <p>El uso popular del extracto acuoso de las diferentes partes de <i>Mangifera indica</i> L. es muy amplio, se ha utilizado en el tratamiento de escabiosis, sífilis, diabetes, anemia, diarreas e infecciones cutáneas y se le reconocen además, propiedades analgésicas y espasmodíticas (Guevara 2004; citado por Baez, 2009).</p>
Mararalfalfa	<i>Pennisetum</i> sp.								1									Es una alternativa para la demanda de biocombustible al ser un cultivo lignocelulósico de rápido crecimiento (Mateus, Hernández, Velásquez y Díaz, 2012)
Mora	<i>Rubus</i> sp.						1											<p>Reducen la propensión a enfermedades cardíacas, cerebrovasculares y disminuyen la tasa de mortalidad por cáncer (Hertog <i>et al.</i>, 1997; citados por Martínez-Cruz <i>et al.</i>, 2011).</p> <p>Propiedades antiinflamatorias y antioxidantes (Cuevas-Rodríguez <i>et al.</i>, 2010).</p> <p>Eliminar la tos (Rodríguez-Echeverry, 2010).</p>
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck						1							1			1	<p>Estudios demostraron que los extractos de naranja tienen acción antiedemagénica en ratas de laboratorio (Alfonso <i>et al.</i>, 2008).</p> <p>Los residuos de la industria de la naranja pueden utilizarse como productos que se emplean en un ensilaje mixto (con pescado), dicho ensilaje tiene propiedades adecuadas y puede ser recomendado a los productores para su uso (Revuelta, Mosquera y Cuba, 2008)</p> <p>Estudios han permitido concluir que el aceite esencial de <i>Citrus sinensis</i> L. posee actividad antibacteriana contra cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25933 y <i>Staphylococcus epidermidis</i> (Juárez <i>et al.</i>, 2010).</p> <p><i>Citrus sinensis</i> fue evaluada fitoquímicamente y se demostró su actividad larvicida y antimicrobiana (Osarumwense, Okunrobo e Imafidon, 2011).</p> <p>El alimento comercial puede sustituirse hasta un 25% por ensilaje de pulpa de naranja sin afectar las ganancias diarias de peso en corderos. El ensilaje de pulpa de naranja es una alternativa alimenticia de bajo costo para la engorda de ovinos (Velásquez, Esquivel, Montero-Canul y Ku, 2012).</p> <p>Se evidenció la presencia de fenoles y clases de flavonoides, la actividad antioxidante de los extractos hidroalcohólicos de <i>Citrus</i> spp. y su moderada toxicidad frente a <i>Artemia salina</i> (Ojito, Herrera, Vega y Portal, 2012).</p>
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.						1							1			1	Delucchi y Keller (2010), citan a otros autores al momento de enunciar los usos que se les da a esta especie, dentro de los cuales se indican: La madera es utilizada para la fabricación de instrumentos musicales (Vidal, 1965). A partir del jugo fermentado y destilado se elabora un aguardiente con sabor a almendras. Los nísperos se emplean en medicina tradicional china contra los resfríos, dolor de garganta, como expectorante, antiinflamatorio, astringente,

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS			
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana					Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV				
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.						1							1				1	digestivo y sedativo. Las hojas son analgésicas, antitusivas, hipoglucemiantes, diuréticas y antitumorales. Las hojas quemadas se emplean para tratar la tos catarral (Martínez Crovetto, 1981). La madera es considerada muy buena para leña. En ciertos lugares se emplea para regular la presión arterial y como tranquilizante (Keller & Romero, 2006).
Níspero cubano	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.						1												La madera es empleada en la construcción, para hacer cabos de herramientas e instrumentos musicales (Tomazello et al., 1983; citados por Segovia et al., 2011). Se ha reportado que tiene actividad anticonceptiva y antiinflamatoria (Bandeira et al., 2007, citados por Segovia et al., 2011).
Nogal	<i>Juglans regia</i> L.						1											1	La cáscara de nuez es útil como sustrato alternativo para la producción de plantas en vivero, lo que reduce los costos de producción además de contribuir con el sector productivo forestal (Romero-Arenas et al., 2012). En la medicina tradicional se emplea como antimicrobiano, lo que fue comprobado con los estudios realizados por Deshpande et al. (2011). De forma general, las nueces son una fuente de proteínas, hierro, fósforo, vitamina C y E, lo que sugiere que tiene potencial terapéutico y puede ser empleada de forma preventiva en algunas condiciones patológicas como por ejemplo: malnutrición, deficiencia de hierro, impotencia, inflamaciones, escorbuto y esterilidad (Raja et al., 2012).
Orosus	<i>Amicia glandulosa</i> Kunth													1					Forma parte de la vegetación característica del matorral húmedo montano en el sur del Ecuador (Lozano, 2002). Las raíces y rizomas de especies del género se emplean como expectorante, antiinflamatorio, antihepatotóxico, antiviral y potenciador de la memoria (Quattrocchi, 2012).
Orquídea	Orchidaceae																	1	Las diferentes partes de las orquídeas son empleadas en la medicina tradicional para tratar diversas afecciones como son: problemas visuales, alergias, dolores de cabeza, enfermedades de la piel, fiebre, enfermedades respiratorias, enfermedades de transmisión sexual, enfermedades estomacales, diabetes, entre otras. Su uso con estos fines se ha reportado en varios países como India, China, Japón, Australia, países de América, Europa y África (Bulpitt, 2005; Bulpitt, Li, Bulpitt y Wang, 2007; Linthoingambi, Das, Singh y Ghosh, 2013).
Palma de ramos	<i>Ceroxylon quindiuense</i> (H. Karst.) H. Wendl.																	1	Antiguamente las hojas tiernas o cogollo de las palmas era utilizadas para "ramo" en la fiesta del Domingo de Ramos. La pulpa de los frutos maduros se puede consumir crudos. Las raíces tiernas se trituran y se hacen hervir en agua hasta que esta toma un color oscuro (similar al té), este líquido se cuele y se bebe como agua cuando estaban enfermos de malaria (Comunidades Llaquash, 2012). Durante siglos las especies de <i>Ceroxylon</i> fueron la mayor fuente de cera para elaborar velas y otros productos. Actualmente las palmas de <i>Ceroxylon</i> son mayormente usadas para propósitos ceremoniales. Las hojas jóvenes son

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS	
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria					
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV		
Palma de ramos	<i>Ceroxylon quindiuense</i> (H. Karst.) H. Wendl.												1				recolectadas como las ramas benditas para domingo de ramos en procesiones católicas de Pascua. Otros usos reportados se refieren a: los frutos son buenos para alimentar cerdos (Borchsenius et al. 1998; citados por Borchsenius y Moraes, 2006). Los troncos son usados como postes; las hojas para forraje y techado; la parte basal del pedúnculo de inflorescencias inmaduras es comestible (Moraes 2004; citado por Borchsenius y Moraes, 2006).
Papaya	<i>Carica papaya</i> L.						1										<p>Se usa para el tratamiento de diversas enfermedades como: verrugas, callos, sinusitis, eczema, tumores glandulares, presión sanguínea, dispepsia, amenorrea, debilidad general, para expulsar parásitos y estimula los órganos reproductivos, por lo que puede ser considerada como neutracéptica. El exudado lechoso que produce la planta, puede ser extraído y secado para ser utilizado como goma de mascar para problemas digestivos, pasta de dientes y ablandadores de carne. Los compuestos biológicos activos como quimopapaina y papina son utilizados en el tratamiento de la artritis (Aravind, Bhowmik, Duraiavel y Harish, 2013).</p> <p>El látex crudo de <i>C. papaya</i> puede ser utilizado para acelerar la producción y reducir los riesgos ambientales en las granjas agrícolas (Macalood, Vicente, Boniao, Gorospe y Roa, 2013).</p> <p>Las hojas de <i>Carica papaya</i> se han usado tradicionalmente para el tratamiento de la indigestión y como vermífugo. Además estas muestran efecto antitumor e inmunomodulatorio. Los extractos de hoja han aumentado el conteo de plaquetas y disminuye el tiempo de coagulación de la sangre en ratas (Patil, Shetty, Bhide y Narayanan, 2013).</p> <p>El extracto de hoja perturba el sistema oxidativo testicular, por lo que puede ser responsable del efecto anticonceptivo que se observó en el estudio realizado por Kusemiju, Yama y Okanlawon (2012).</p> <p>Los resultados de la investigación confirmaron la presencia de actividad antibacterial y antifúngica de extractos contra varias bacterias patogénicas al hombre (Baskaran, Ratha bai, Velu y Kumaran, 2012).</p> <p>Los resultados mostraron que los extractos acuosos y metanólicos de <i>Carica papaya</i> tienen habilidad de drogas como agentes anti HIV (Rashed, Luo, Zhang y Zheng, 2013).</p>
Pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.								1								<p>Planta forrajera de alto valor genético en producción y calidad de materia seca (Valenciaga, Herrera, García y Mora, 2011).</p> <p>Materia prima alternativa con potencial para la explotación en la producción de biocombustible (Cardona, Ríos, Peña y Ríos, 2013).</p>
Pasto Guatemala	<i>Tripsacum laxum</i> Nash								1								En Camerún, esta especie es utilizada en la estación seca como forraje suplementario para ovejas y cabras que normalmente pastan de forma natural. Con el uso como forraje se redujo la mortalidad y hubo un aumento de las ganancias diarias de peso (Ndamukong, Pamo, Pamo, Nfi y Fai, 2010).

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS			
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV				
Penco	<i>Furcraea</i> sp.																	1	La mayoría de las especies del género <i>Furcraea</i> se utilizan como plantas ornamentales. Las hojas de algunas especies son empleadas en el tratamiento de úlceras, enfermedades venéreas, reumatismo y como diurético. Es una fuente de fibra natural y reduce la hinchazón (Simmons-Boyce <i>et al.</i> , 2004; citados por Teponno, Ponou, Fiorini, Barboni y Tapondjou, 2013).
Piña	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.						1												<p>Se ha reportado que la bromelina, enzima extraída de la piña presenta actividad antitumoral en los siguientes tumores: leucemia P-388, carcinoma pulmonar de Lewis, sarcoma-37, tumor ascítico de Ehrlich y adenocarcinoma mamario-755 (Hernández <i>et al.</i>, 2005).</p> <p>Los rastrojos de piña pueden ser suministrados a los rumiantes tanto frescos como ensilados, debido a que presentan niveles intermedios de nutrimentos respecto a los pastos frescos y a los ensilados (maíz, soya, pasto, asociaciones maíz + soya) utilizados en la alimentación de rumiantes en condiciones tropicales (López, WingChing-Jones y Rojas-Bourrillón, 2009).</p> <p>Experimentos realizados concluyen que el extracto hidroalcohólico de <i>Ananas comosus</i> posee efectos antihiperlipidémicos (Vuyuru, Kotagiri, Swamy y Swamy, 2012).</p> <p>Los resultados de investigaciones recientes sugieren que los desechos de la piña pueden ser considerados como potenciales bioagentes para la desproteinización de desechos de camarón, y de esa forma generar una alternativa biotecnológica para sustituir los procesos químicos tradicionales que utilizan hidróxido de sodio. Esta novedosa metodología promoverá nuevas aplicaciones para los desechos del cultivo de la piña y reducirá los costos y la contaminación del proceso de producción de quitina y quitosano (Alpízar, Villegas, Madriga y Sibaja, 2013).</p>
Platanillo	<i>Heliconia</i> sp.																1		Se sugiere el uso para el enriquecimiento de bosques secundarios y fragmentos de selva como una alternativa de combinar manejo forestal con conservación biológica (Santos <i>et al.</i> , 2009).
Plátano	<i>Musa</i> sp.						1		1									1	<p>Se han comprobado sus efectos analgésicos y protege el sistema linfático y eritroide de la acción de los citostáticos. En Cuba se usan las hojas y la cáscara del fruto para el tratamiento de verrugas; la savia del pseudotallo, para detener la hemoptisis de la tuberculosis y, con miel de abejas, para tratar el asma bronquial. En la investigación se pudo demostrar que el látex de la hoja de plátano tiene efectos curativos sobre llagas de la boca (Morán y Moreno, 2011).</p> <p>La pulpa obtenida del pseudotallo de <i>Musa paradisiaca</i> es apta para hacer papel (Sosa, Rivas, Mogollón, Gutiérrez y Aguilera, 2011).</p> <p>Se reporta la importancia de utilizar como sustrato las hojas de plátano deshidratadas (<i>Musa paradisiaca</i> L.) en la producción rural de hongos comestibles con cepas altamente productivas. Esta es una alternativa para mejorar y optimizar los medios económicos de los productores al no adquirir como sustrato la paja de trigo o la cebada, materiales que tienen un valor comercial mayor (Romero <i>et al.</i>, 2010).</p>

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS		
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana					Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV			
Plátano	<i>Musa sp.</i>						1	1									1	<p>Extractos metanólicos de hojas de plátano muestran actividad antioxidante y antibacterial. Los extractos también muestran actividad de inhibición de la hemaglutinación y del peróxido de hidrógeno que induce la inhibición de la hemólisis de los glóbulos rojos humanos (Sahaa, Acharyaa, Haque y Royb, 2013).</p> <p>Según Sampath, Bhowmik, Duraivel y Umadevi (2012), todas las partes de la planta de banana tienen aplicaciones medicinales: las flores se emplean en la bronquitis, disentería y úlceras; las flores cocidas se les da a los diabéticos, la savia astringente de la planta se utiliza en casos de histeria, epilepsia, lepra, fiebre, hemorragias, disentería aguda, diarrea, y se aplica sobre las hemorroides, sobre picaduras y mordeduras de insectos; las hojas jóvenes se colocan como cataplasma en quemaduras y otras afecciones de la piel. Las cenizas de la piel inmadura y de las hojas son tomadas para controlar la diarrea y disentería y utilizadas para el tratamiento de úlceras malignas; las raíces son administradas en desórdenes digestivos, disentería y otras dolencias; el mucílago de las semillas es empleado en casos de diarrea en la India. En la cáscara y pulpa de banano maduro se han encontrado principios antimicóticos y antibióticos (contra micobacterias). Contra hongos en plantas de tomate se ha empleado un fungicida obtenido de cáscara y pulpa de frutos verdes. Norepinefrina, dopamina y serotonina también están presentes en la cáscara y pulpa de frutos maduros, los dos primeros elevan la presión arterial, mientras que la serotonina inhibe la secreción gástrica y estimula el músculo liso de los intestinos.</p>
Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston																1	<p><i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston (Myrtaceae) es una planta medicinal utilizada tradicionalmente en África Subsahariana en el tratamiento de enfermedades infecciosas. Investigaciones han demostrado que extractos acuosos y acetónicos de corteza of <i>S. jambos</i> reduce y en muchos casos inhibe el crecimiento de microorganismos, dentro de los que se encuentran bacterias que producen infecciones cutáneas y diarreicas (Djipa, Delmé y Quetin-Leclercq, 2000).</p> <p>Los resultados obtenidos muestran que las hojas de <i>S. cumini</i> pueden ser utilizadas como medicamento, alimentos funcionales y nutraceuticos debido a sus propiedades antioxidantes y antibacterianas (Mohamed, Ali y El-Baz, 2013).</p> <p>Estudios han demostrado las susceptibilidades de una amplia gama de microbios a los extractos de hoja de <i>S. australe</i>, dentro de los que se encuentran bacterias Gram positivas y negativas, lo que indica que el extracto de hoja puede ser utilizado como desinfectante de superficies, así como para fines medicinales y como aditivos de alimentos para inhibir la descomposición (Cock, 2012).</p>

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria				
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	
Porotón	<i>Erythrina</i> sp.		1					1							1	<p>Es una leguminosa multipropósito con un amplio espectro de usos, que van desde la alimentación humana (la semilla) y animal (el forraje) hasta la recuperación de suelos degradados (dada su capacidad de fijar nitrógeno) pasando por la formación de cercas vivas y las asociaciones con otras especies. La harina obtenida del grano puede usarse industrialmente en panadería luego de un tratamiento previo con antioxidantes. También se le han atribuido propiedades diuréticas (Colombia, 2003; citado por Arango, Bolaños, Ricaurte, Caicedo y Guerrero, 2012).</p> <p>Las semillas de esta especie se utilizan en Panamá en la fabricación de collares, pulseras, anillos, aretes, correas y carteras. Se usan solas o mezcladas con otras especies. Además se emplea como cerca viva y como forraje para los animales (Chízmar et al., 2009).</p>
Roble	<i>Quercus</i> sp.														1	<p>En México la diversificación de los usos con fines alimenticio, medicinal, forraje, artesanal y taninos y colorantes es reflejo del conocimiento tradicional que los diversos grupos étnicos han adquirido y conservado en relación a las especies de encino y es parte de su estrategia de subsistencia (Luna, Montalvo y Rendón, 2003).</p>
Rosa	<i>Rosa</i> sp.													1	<p>Resultados de estudios mostraron que los frutos de <i>Rosa damascena</i> y <i>Rosa canina</i> podrían utilizarse como alimentos y aditivos (Kazaz, Bayda y Erbas, 2009).</p> <p><i>Rosa canina</i> tiene un alto contenido de compuestos fenólicos, por lo que tiene propiedades antioxidantes, siendo farmacológicamente potente para su uso en medicina y la industria alimenticia (Fattahi, Jamei y Hosseini Sarghein, 2012).</p>	
Ságala	<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & PAv. Ex J. St-Hil.) Hoerold						1									<p>Los frutos se usan en decocción como astringentes y antirreumáticos (García, 1975; citado por Lagos-Burbano, Ordóñez-Jurado, Criollo-Escobar, Burbano y Martínez, 2010).</p> <p>Los frutos se utilizan en la alimentación (Ariza et al., 2010)</p>
Sangre de Drago	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.													1	<p>Estudios experimentales en conejos, demostraron que preparaciones de gel de <i>Croton lechleri</i> en vehículo de polietilenglicol al 1% no fueron irritantes para la mucosa vaginal y resultaron aceptables, lo que abre el camino para estudios en humanos (Ayala, Rojas, Díaz, Juárez y Delgado, 2010).</p> <p>Muchas especies del género han sido utilizadas en la etnomedicina para el tratamiento de diversas enfermedades, como el cáncer (Nath, Roy, De y Dutta, 2013).</p> <p>Los resultados de experimentos, demuestran que la administración de sangre de drago a ratas de experimentación, tiene efecto antioxidante sobre la mucosa gástrica, lo que potencia su acción citoprotectora (Sandoval et al., 2006).</p> <p>Se ha demostrado su actividad cicatrizante, antiviral, antimicrobiana, antiinflamatoria, antiulcerosa, antidiarreica e inmunomoduladora (Risco, Vila, Henríquez y Cañigüeral, 2005).</p>	
Sauce	<i>Salix</i> sp.														1	<p>Posee aptitud para la producción de madera, bioenergía, control de la erosión y fitorremediación (Monteoliva y Cerrillo, 2013)</p>

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS			
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana					Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV				
Sauce	<i>Salix</i> sp.																	1	La corteza de sauce se ha empleado como fitoanalgésico. Ha sido utilizada tradicionalmente para tratar estados febriles. El extracto de la corteza se emplea para el tratamiento sintomático de las molestias reumáticas. Se ha tratado la osteoartritis y las exacerbaciones de dolores lumbares (Meier, 2002)
Sayo																		1	
Singuiche	<i>Nectandra</i> sp.																1	1	Madera de buena calidad, blanda, liviana. Es medianamente durable; se le aprecia en carpintería, ebanistería y construcción (Reynel, Pennington, Pennington, Flores y Daza, 2003).
Taxo	<i>Passiflora tripartita</i> (Juss.) Poir.						1												Combatir los estados de ansiedad, tensión nerviosa e insomnio. Otros usos también han sido reportados, dentro de los que se encuentran: diurético, espasmolítico, eupéptico, antihelmíntico, regulador del ciclo menstrual, anticonceptivo, antiictérico, antiescorbútico, antiinfeccioso urinario, antitumor y antiasmático (Alonso, 2004; citado por Severin et al., 2001). Tratar la ansiedad y el nerviosismo. Antioxidantes naturales (Rudnicki et al., 2007). Potencial nutracéutico (Rojano, Zapata y Cortes, 2012).
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i> (Cav. Sendtn.						1										1		En el Valle de Sibundoy (Colombia) se emplea para el tratamiento de afecciones a los pulmones, dolores de cabeza e inflamación de las amígdalas (Rodríguez-Echeverry, 2010). La incorporación de mermelada de tomate de árbol en la elaboración de yogurt con leche de cabra permitió incrementar la capacidad antioxidante en un 71% en comparación a un yogurt natural (Alvarado, Coronado, Prósperi y Guerra, 2011). Cerón, Higueta y Cardona (2010), señalan que otros autores han reportado que esta especie ha sido usada tradicionalmente para reducir los niveles de colesterol en la sangre y para tratar problemas respiratorios (Bermejo y León, 1992; Eroski, 2005). Además se considera que la pulpa presenta propiedades para prevenir enfermedades neurodegenerativas y la aterosclerosis (Kou et al., 2009), también se ha detectado actividad antimicrobiana (Ordóñez et al., 2006). La fruta presenta antioxidantes, importante fuente de compuestos con propiedades fitoquímicas que representan una potencial alternativa para reemplazar los antioxidantes sintéticos y ser usados en la industria farmacéutica y de alimentos (Cerón, Higueta y Cardona, 2010).
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.																1		Extractos de etanol de la corteza y de las flores <i>Spathodea campanulata</i> mostraron actividad antioxidante en la peroxidación lipídica de microsomas de hígado (Heim et al., 2012) Se comprobó que los extractos etanólicos de flores y hojas tienen actividad antimicrobiana frente a organismos Gram positivo y negativos (Kowti et al., 2010)
Tura	<i>Calliandra</i> sp.																	1	<i>Calliandra portoricensis</i> es ampliamente utilizado en el sur de Nigeria para el tratamiento específico de mordeduras de serpientes. Estudios demostraron que el extracto de hojas y de raíces de la planta en pequeñas dosis son útiles en el tratamiento de envenenamiento de la víbora alfombra (Onyeama et al., 2012).

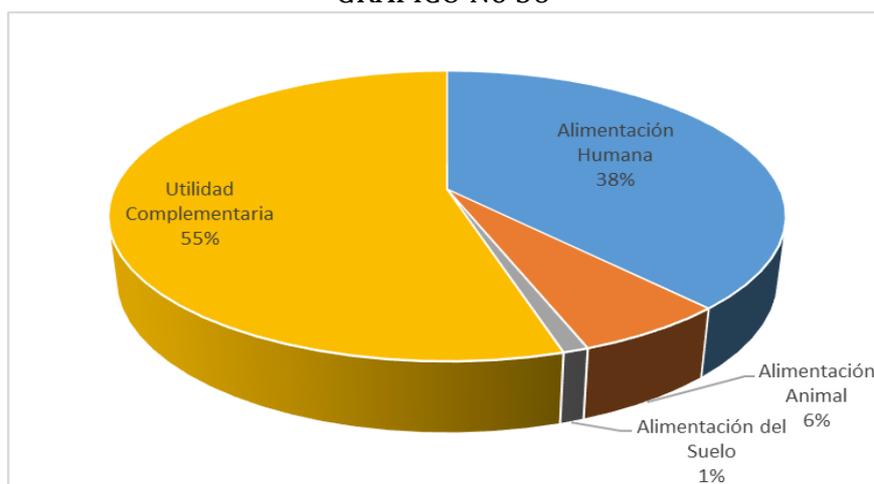
ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria				
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	
Tura	<i>Calliandra</i> sp.															<p>Los usos que se le da a <i>Calliandra taxifolia</i> son: madera para leña, postes y cercas. Las hojas, flores y frutos son forraje. Planta con potencial ornamental para zonas áridas y semiáridas por la vistosidad de las flores (Aguirre, 2012).</p> <p>Algunas especies del género son ampliamente usadas como ornamentales. En zonas muy áridas del oeste de Estados Unidos, <i>C. eriophylla</i> es aprovechada como forraje para ganado y venados. En medicina popular las raíces de algunas especies proveen productos para curar enfermedades oculares, diarrea e indigestión (Leython y Jáuregui, 2008). También en México se extraen taninos de la madera de <i>C. houstoniana</i> var. <i>anomala</i> (Izaquirre y Beyhaut, 2003; citados por Leython y Jáuregui, 2008).</p> <p>Investigaciones demostraron que seis accesiones de <i>Calliandra</i> tuvieron contenidos adecuados de N y fueron moderadamente degradables en el rumen, sugiriendo que son adecuadas para su incorporación como suplementos en la alimentación de rumiantes (Abia et al., 2006).</p>
Uva	<i>Vitis vinifera</i> L.						1									<p>Experimentos demostraron que el extracto de hoja de <i>Vitis vinifera</i> es una alternativa válida de origen natural para el tratamiento sintomático de las alteraciones asociadas a la Insuficiencia Venosa Crónica de grado leve o moderado (Ortiz, 2004).</p> <p>Los resultados de investigaciones demostraron que la semilla de uva tiene capacidad de reducir el nivel de ácido úrico en animales de experimentación hiperurémicos (Sonlimar y Sarmalina, 2010).</p> <p>Dentro de la gran variedad de antioxidantes naturales, el extracto estandarizado de semilla de uva ha recibido especial atención y destaca por sus cualidades. Ofrece protección cardiovascular, induce la atenuación de otras patologías como son: diabetes, hipertensión, infarto, el deterioro cognitivo, la vejez, la ceguera, el parkinsonismo y la pérdida de la memoria (Morales, Figueroa y Bustamante, 2013).</p>
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i> L.						1								1	<p>Tratar dolores estomacales (Rodríguez-Echeverry, 2010).</p> <p>Alternativa en el tratamiento de personas con hiperlipidemia (Campos, Bobadilla, Huamán y Bazán, 2011).</p> <p>Actividad antiinflamatoria (Franco, Matiz, Calle, Pinzón y Ospina, 2007).</p> <p>Actividad antibacteriana (Franco, Matiz, Pájaro, Gómez, 2013).</p> <p>Potencial antioxidante para retardar el envejecimiento y la prevención de enfermedades o paliar el daño oxidativo en los tejidos (Abdel Moneim y El-Deib, 2012).</p> <p>Gutiérrez, Sinuco y Osorio (2010), citan a otros autores al momento de señalar los usos que tiene la especie: actividad antioxidante (Wu et al.; 2006), antiinflamatoria (Franco et al.; 2007) y anticáncer (Wu et al.; 2004).</p> <p>Reduce la glicemia (Rodríguez y Rodríguez, 2007).</p>

ESPECIE		USOS LOCALES														USOS REPORTADOS		
Nombre común	Nombre científico	Biodiversidad para alimentación humana						Biodiversidad para alimentación animal		Biodiversidad para alimentación del suelo		Biodiversidad complementaria						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV			
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz																	El empleo del recubrimiento a base de almidón de yuca modificado al 4%, retardó la pérdida de peso y de firmeza, la tasa de respiración y los grados brix, y permitió prolongar la vida útil del fruto del tomate riñón por 4 días adicionales, lo que comprueba la eficiencia de la película (Barco, Burbano, Mosquera, Villada y Navia, 2011).
					1					1								En Nigeria, se utiliza para el tratamiento de la tiña, tumores, conjuntivitis, llagas y abscesos (Isnatin <i>et al.</i> , 2011; citados por Bahekar y Kale, 2013). Las hojas de esta especie se ha reportado que tienen actividad antiinflamatoria y antimicrobiana (Okpuzor y Oloyede, 2009; Popoola <i>et al.</i> , 2007; citados por Bahekar y Kale, 2013). También se ha reportado propiedades antihelmínticas (Jayasri <i>et al.</i> , 2011; citados por Bahekar y Kale, 2013).
Zanahoria Blanca	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr.																	Las raíces son recomendadas en dietas para niños, personas convalecientes, principalmente por su contenido de calcio, fósforo y niacina. Otro factor determinante para ser utilizado en dietas especiales son las características de su almidón, que lo hacen altamente digerible (Burgos, Chávez, Julca y Amaya, 2006).
					1													La harina de zanahoria blanca es una fuente de almidón alternativa para formular mezclas en polvo para bebidas lácteas instantáneas (García y Pacheco-Delahaye, 2010).

Fuente: Entrevistas.  
Elaboración: autora

Luego de haber definido con los entrevistados las diferentes utilidades que tienen las plantas encontradas en las fincas se procedió a calcular el Índice de Agrobiodiversidad (IDA), descrito por Leyva y Lores (2012), en el caso de que la especie tuviera más de un uso se procedió a ubicarla en el uso de mayor mención por parte de los entrevistados o en la primera utilidad mencionada, dando como resultado que el 54,63% de las especies se orientan a cubrir las necesidades humanas de espiritualidad (medicinal, ornamental, fines religiosos, maderables y artesanales), mientras que el 38,14% se utiliza en la alimentación humana; 6,18% de especies en la alimentación animal y el 1,03% de especies del total tienen un uso como alimento del suelo (Gráfico 56).

GRÁFICO No 56



PORCENTAJE DE ESPECIES SEGÚN SU UTILIDAD, Entrevistas a propietarios de las fincas.  
Elaboración: autora

Para el cálculo del Índice de Agrobiodiversidad, se tomaron en cuenta la totalidad de las especies y se asumió como valor de juicio de 1-4 donde 1 corresponde a la inexistencia de la especie en la finca y 4 el máximo de utilidad deseado, aunque otros autores como Leyva y Lores (2012), y Gravina y Leyva (2012) indican un valor de juicio de 0 a 3, donde 0 es la inexistencia pero consideramos que al dar un valor cero el cálculo realizado no es real.

Para calcular el IDA se procedió primero, al cálculo de los diferentes subíndices que lo conforman, los resultados obtenidos por finca son los que aparecen en cuadro 12. La finca con mejor índice de agrobiodiversidad es la finca 3 con 0,53 aunque aún no llega a los valores adecuados de 0,7 u óptimos (cerca de 1) definidos por Leyva y Lores (2012).

CUADRO No 12  
VALOR DEL ÍNDICE DE AGROBIODIVERSIDAD Y SUS SUBÍNDICES

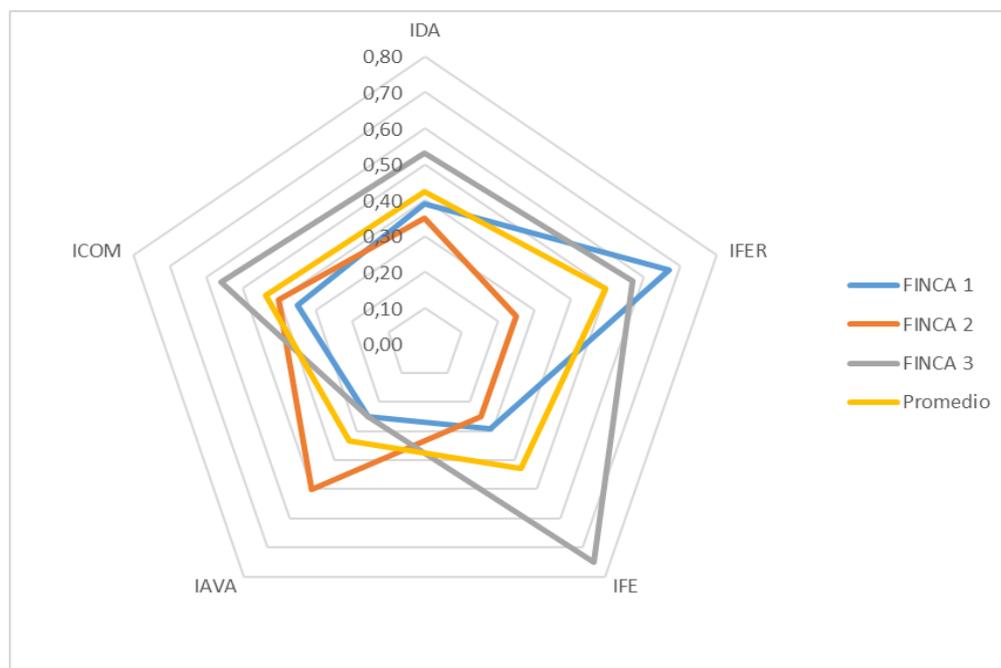
FINCA	SUBÍNDICES				IDA (Índice de Agrobiodiversidad)
	IFER	IFE	IAVA	ICOM	
FINCA 1	0,67	0,29	0,25	0,35	0,39
FINCA 2	0,25	0,25	0,5	0,4	0,35
FINCA 3	0,57	0,75	0,25	0,56	0,53
<b>Promedio</b>	<b>0,50</b>	<b>0,43</b>	<b>0,33</b>	<b>0,44</b>	<b>0,42</b>

IFER: Subíndice de biodiversidad para la alimentación humana  
IFE: Subíndice de biodiversidad para la alimentación animal  
IAVA: Subíndice de biodiversidad para la alimentación del suelo  
ICOM: Subíndice de biodiversidad complementaria

Elaboración: autora

Dentro de los subíndices evaluados el que presenta, en promedio, una situación más favorable es el índice de biodiversidad para la alimentación humana, IFER, pero sin llegar a los niveles indicados para alcanzar la sostenibilidad, como se puede observar en el gráfico 57. En cada finca los subíndices con deficiencias son diferentes lo que nos da una idea de cómo el agricultor la maneja, así como la mayor utilidad que se le da a la biodiversidad encontrada. Si queremos tener una finca sostenible es necesario que cada propietario tome en cuenta los índices calculados para que incluya en su finca plantas que tengan utilidad que eleven los subíndices deficientes, solo de esa forma se podrá llegar a alcanzar sostenibilidad en el agroecosistema, ya que este se convertiría en un sistema integral, funcional y equilibrado. Se ha demostrado que cuando el agricultor maneja diversidad de cultivos (especies y variedades) en la finca, aumentan los rendimientos por unidad de superficie, se diversifica la producción e incrementa la diversidad de enemigos naturales, lo que favorece a estabilizar el agroecosistema (Yong y Leyva, 2010).

GRÁFICO No 57



VALORES DE IDA Y DE LOS SUBÍNDICES QUE LO DETERMINAN EN CADA UNA DE LAS FINCAS, ASÍ COMO EL PROMEDIO.

IDA: Índice de agrobiodiversidad

IFER: Subíndice de biodiversidad para la alimentación humana

IFE: Subíndice de biodiversidad para la alimentación animal

IAVA: Subíndice de biodiversidad para la alimentación del suelo

ICOM: Subíndice de biodiversidad complementaria

Elaboración: autora

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES

1. Los conocimientos prácticos adquiridos por los agricultores de la zona de estudio, les han permitido implementar técnicas agroecológicas relacionadas con el uso y conservación del suelo (abonos orgánicos, barreras vivas, labranza mínima), asociación de cultivos (sistemas agroforestales para cultivo de café, maíz-frejol), rotación de cultivos (maíz-frejol-arveja), selección y conservación de semillas (granos y frutales), las que han contribuido a la conservación de la agrobiodiversidad local.
2. Los diseños de sistemas agrodiversos estudiados, permitieron abastecer, en promedio, el 50% de los alimentos consumidos por las familias. En la escala del 0 al 10, los grupos más consumidos son frutas (8,66) y granos (7,66); y con valores inferiores a 6 encontramos raíces y tubérculos (6); plátano (5,66) y hortalizas y granos (3,3); lo cual tiene una repercusión en el fortalecimiento de la soberanía alimentaria local, en base a una alta diversidad de especies autóctonas.
3. En las fincas estudiadas en la Parroquia de Peñaherrera, cantón Cotacachi, las entrevistas a los agricultores mostraron que al menos 97 especies vegetales eran utilizadas para la alimentación humana, alimentación animal, alimentación del suelo o tenían un uso complementario (ornamental, medicinal, maderables, artesanías). La riqueza de especies en cada una de estas fincas es diferente, lo cual se debe a las prácticas agroecológicas que se desarrollan en ellas, esta riqueza va desde el 30,92% al 67,01% del total de especies identificadas.
4. El análisis de la biodiversidad de las fincas estudiadas fue realizado a través de índice de Margalef con el que se puede estimar la biodiversidad de la comunidad teniendo en cuenta el número de especies encontradas y el total de individuos presentes, los valores obtenidos indican fincas diversas (4,11; 3,63; 5,25) lo cual favorece la resiliencia del ecosistema.
5. Teniendo en cuenta que el estudio aborda fundamentalmente la agrobiodiversidad de las fincas, se empleó por primera vez en el Ecuador el Índice de Agrobiodiversidad (IDA), que toma en cuenta los valores utilitarios y aportes medibles para la alimentación humana, animal, del suelo y otros usos

complementarios de las diferentes especies vegetales en el agroecosistema. El mencionado índice mostró valores entre 0,35 a 0,53; lo cual refleja que dichos valores aún están por debajo del valor adecuado (0,7), para poder alcanzar la sostenibilidad del agroecosistema.

6. Las especies encontradas en el agroecosistema fueron agrupadas teniendo en cuenta su utilidad principal y si cubrían las necesidades humanas de alimentación y espiritualidad, de los animales y del suelo. Del total de especies, el 54,63% se orientan a cubrir necesidades humanas de espiritualidad (medicinal, ornamental, fines religiosos, maderables, artesanales), el 38,14% se emplea para alimentación humana, el 6,18% para alimentación animal y el 1,03% para alimentación del suelo.

CAPÍTULO V  
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdel Moneim, A. E., & El-Deib, K. M. (2012). The possible protective effects of *Physalis peruviana* on carbon tetrachloride-induced nephrotoxicity in male albino rats. *Life Science Journal*, 9(3), 1038-1052.
2. Abia, J. N., Ngongoni, N. T., Gandiya, F., Hove, L., Mupangwa, J. F. & Sebata, A. (2006). Chemical composition and rumen degradation characteristics of six *Calliandra calothyrsus* provenances. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 6(3), 189-195.
3. Agarwal, M., Kumar, A., Gupta, R. & Upadhyaya, S. (2012). Extraction of polyphenol, flavonoid from *Emblica officinalis*, *Citrus limon*, *Cucumis sativus* and evaluation of their antioxidant activity. *Oriental Journal of Chemistry*, 28(2), 993-998.
4. Aguilera, M. & Silva, J. F. (1997). Especies y biodiversidad. *Interciencia* 22(6), 299-306.
5. Aguirre, Z. (2012). *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización*. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO – Finlandia. Quito, Ecuador. 140p.
6. Aksoy, A., & Demirezen, D. (2006). *Fraxinus excelsior* as a biomonitor of heavy metal pollution. *Polish Journal of Environmental Studies*, 15(1), 27-33.
7. Alfaro, M. A., Figueroa, P., Arriaga, C., & Bressani, R. (2009). Valor nutricional de la harina de semilla de *Inga*. Estudios preliminares para su incorporación a la dieta de la población. *Revista UVG* 19 Agosto, 45-57.
8. Alfonso, M. A., García, M., García, G., Sánchez, D., Duperon, D., & Lemus, R. (2008). Acción antiedemagénica de los extractos de corteza del fruto de *Citrus sinensis* L. y *Citrus aurantium* L. en modelo de hiperpermeabilidad vascular en ratas. *Rev. Cubana Plant. Med.*, 13(4).
9. Alho, C. J. R. (2008). The value of biodiversity. *Braz. J. Biol.*, 68(4), 1115-1118.
10. Alpízar, J. R., Villegas, L. R., Madriga, S., & Sibaja, M. (2013). Utilización de la biomasa residual del cultivo de la piña (*Ananas comosus*) para la desproteínización enzimática de desechos de la actividad camaronera. *UNICIENCIA*, 27(1), 156-170.

11. Altieri, M. A. (1992). Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria. Universidad de California, Berkeley, pp. 192. Consultado 2013-06-08. Disponible en: [http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/livros/Agroecologia\\_-\\_principios\\_y\\_estrategias.pdf](http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/livros/Agroecologia_-_principios_y_estrategias.pdf).
12. Alvarado-Rico, S., & Castro, L. (2010). Histología del hígado de ratas tratadas con una infusión de hojas de higuera (*Ficus carica*). Reporte de caso. *Rev. Fac. Cs. Vets.*, 51(2), 99-103.
13. Alvarado, C. E., Coronado, M., Prósperi, F., & Guerra, M. (2011). Desarrollo de yogurt con capacidad antioxidante elaborado con leche de cabra (*Capra hircus*) y tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Sendtn.). *Rev. Venez. Cienc. Tecnol. Aliment.*, 2(2), 293-312.
14. Álvarez, G. (2012). Caracterización y potencial de uso de especies frutales nativas de la región sur de la amazonía ecuatoriana. *Revista CEDAMAZ*, 2(1), 54-62.
15. Alzandi, A. R. A. (2012). The use of *Pisum sativum* L. as bioindicator for lead ions detoxification. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 1(2), 42-45.
16. Amarowicz, R., & Troszyńska, A. (2003). Antioxidant activity of extract of pea and its fractions of low molecular phenolics and tannins. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 12(53), 10-15.
17. Antolinez, J. C., de Colmenares, N. G., Usubillaga, A., Darghan, E., & Linares, S. (2008). Evaluación de variables agronómicas en el cultivo de limonaria (*Cymbopogon citratus* Stapf) para la producción de aceite esencial. *Interciencia*, 33(9), 693-699.
18. Añazco, M. (2008). Uso medioambientales de las plantas. En L. de la Torre, H. Navarrete, P. Muriel M., M. J. Macía & H. Balslev (Eds.), *Enciclopedia de las plantas útiles de Ecuador* (pp. 115-119). Herbario QCA & Herbario AAU. Quito & Aarhus.
19. Arango, O., Bolaños, V., Ricaurte, D., Caicedo, M., & Guerrero, Y. (2012). Obtención de un extracto proteico a partir de harina de chachafruto (*Erythrina edulis*). *Revista Universidad y Salud*, 14(2), 161-167.
20. Aravind, G., Bhowmik, D., Duraivel, S., & Harish, G. (2013). Traditional and medicinal uses of *Carica papaya*. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 1(1), 7-15.

21. Areshidze, D., Timchenko, L., & Kozlova, M. (2013). The use of enzymatic hydrolyzate of *Chlorophytum comosum* with experimental toxic liver damage in rats. *American Journal of Biomedical and Life Sciences*, 1(1), 32-36.
22. Arias, R., Techen, N., Rinehart, T. A., Olsen, R. T., Kirkbride, J. H., & Scheffer, B. E. (2011). Development of simple sequence repeat markers for *Chionanthus retusus* (Oleaceae) and effective discrimination of closely related taxa. *Hort Science*, 46(1), 23-29.
23. Ariza, A., Huertas, C., Hernández, A., Geltvez, J., González, J., & López, L. (2010). Caracterización y usos tradicionales de productos forestales no maderables (PFNM) en el corredor de Conservación Guantiva - La Rusia - Iguaque. *Revista Colombia Forestal*, 13(1), 117-140.
24. Arroyo, J., Prashad, M., Vásquez, Y., Li, E., & Tomás, G. (2005). Actividad citotóxica *in vitro* de la mezcla de *Annona muricata* y *Krameria lappacea* sobre células cancerosas de glándula mamaria, pulmón y sistema nerviosos central. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 22(4), 247-253.
25. Arruda, A. L. A., Souza, D. G., Viera, C. J. B., Oliveira, R. F., Pavan, F. R., Fujimura, C. Q. L., Resende, U. M., & Castilho, R. O. (2012). Análise fitoquímica e atividade antimicrobiana de extratos metanólicos de *Jacaranda cuspidifolia* Mart. (Bignoniaceae). *Rev. Bras. Pl. Med. Botucatu*, 14(2), 276-281.
26. Ayala, S., Rojas, J., Díaz, D., Juárez, J., & Delgado, C. (2010). Evaluación de la toxicidad vaginal de *Croton lechleri* en conejas. *An. Fac. Med.*, 71(2), 83-87.
27. Bachheti, R. K., Rawat, G. S., Joshi, A., & Pandey, D. P. (2013). Phytochemical investigation of aerial parts of *Canna indica* collected from Uttarakhand India. *International Journal of PharmTech Research*, 5(2), 294-300.
28. Badrunnisa, S., Ramanath Pai, V., & Shantaram, M. (2011). Antibacterial activity of *Eucalyptus tereticornis* extracts for in use coolants of steel industry. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 2(4), 1789-1794.
29. Baez, M. I. (2009). Estudio químico del extracto acuoso de la madera de *Mangifera indica* L. (Mango criollo). Tesis para la obtención del título de Master en Ciencias y Tecnología de la Madera. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
30. Bahekar, S., & Kale, R. (2013). Phytopharmacological aspects of *Manihot esculenta* Crantz (Cassava) - A review. *Mintage journal of Pharmaceutical & Medical Sciences*, 2(1), 4-5.

31. Barbalho, M., Farinazzi-Machado, F. M. V., de Alvares, R., Brunnati, A. C. S., Ottoboni, A. M., & Teixeira, C. C. (2012). *Psidium guajava* (Guava): A plant of multipurpose medicinal applications. *Med. Aromat. Plants*, 1(4).
32. Barco, P. L., Burbano, A. C., Mosquera, S. A., Villada, H. L., & Navia, D. P. (2011). Efecto del recubrimiento a base de almidón de yuca modificado sobre la maduración del tomate. *Revista Lasallista de Investigación*, 8(2), 96-103.
33. Barrón, M. P., Rodríguez, R. G., & Quiñónez, Y. (2012). Inhibición del crecimiento de *Giardia lamblia* por acción del extracto acuoso y metanólico de semillas de *Cucurbita pepo*. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*.
34. Baskaran, C., Ratha bai, V., Velu, S., & Kumaran, K. (2012). The efficacy of *Carica papaya* leaf extract on some bacterial and a fungal strain by well diffusion method. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, S658-S662.
35. Bayon, R., Lovink, J. S., & Veening, W. J. (2000). *Financiamiento de la conservación de la biodiversidad*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D. C. Serie de informes técnicos del Departamento de Desarrollo Sostenible.
36. Benavides, J. E. (1994). *Árboles y arbustos forrajeros en América Central*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE, Turrialba, Costa Rica.
37. Bernadelle, L. M., & Hunziker, A. T. (1987). A synoptical revision of *Solandra* (Solanaceae). *Nordic Journal of Botany*, 7(6), 639-652.
38. Bernal, H. (2008). La agroecología como base para una nueva ruralidad en la gran Amazonía continental suramericana. Bilbao: s.n., *XI Jornadas de Economía Crítica*.
39. Biodiversity International (s/f). Aprendiendo sobre la importancia de la agrobiodiversidad y el papel de las universidades. Disponible en: [www.bcienegociosverdes.com/Almacenamiento/Biblioteca/173/Aprendiendo\\_sobre\\_la\\_importancia\\_de\\_la\\_agrobiodiversidad.pdf](http://www.bcienegociosverdes.com/Almacenamiento/Biblioteca/173/Aprendiendo_sobre_la_importancia_de_la_agrobiodiversidad.pdf). Consultado el 15 de agosto de 2012.
40. Bobadilla, M., Zavala, F., Sisniegas, M., Zavaleta, G., Mostacero, J., & Taramona, L. (2005). Evaluación larvicida de suspensiones acuosas de *Annona muricata* Linnaeus «guanábana» sobre *Aedes aegypti* Linnaeus (Diptera, Culicidae). *Rev. Peru. Biol.*, 12(1), 145-152.

41. Borchsenius, F., & Moraes, M. (2006). Diversidad y usos de palmeras andinas (Arecaceae). En M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev (Eds.), *Botánica Económica de los Andes Centrales* (pp. 412-433). La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés.
42. Bulpitt, C. J. (2005). The uses and misuses of orchids in medicine. *Q. J. Med.*, 98, 625-631.
43. Bulpitt, C. J., Li, Y., Bulpitt, P. F., & Wang, J. (2007). The use of orchids in Chinese medicine. *J. R. Soc. Med.*, 100, 558-563.
44. Burgos, H., Chávez, C., Julca, J. L., & Amaya, J. E. (2006). Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Trujillo, Perú 15 pp.
45. Bustos, B. & Bustos, H. (2010). *Hacia la soberanía alimentaria. Agroecología y comercio asociativo desde experiencias andino-amazónicas*. Quito, Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar, Cooperación Técnica Alemana – GTZ, Ediciones La Tierra.
46. Campos, J., Bobadilla, D., Huamán, M., & Bazán, M. (2011). Efecto del extracto del fruto de *Physalis peruviana* "tomatillo" en *Mus musculus* var. Swis con hiperlipidemia inducida. *Scientia Agropecuaria*, 2, 83-89.
47. Canul-Ku, L. A., Lara-Lara, P. E., Aguilar-Urquizo, E., Ortiz-Ortiz, J. R., Magaña-Magaña, M. A., & Sanginés-García, J. R. (2013). Uso del follaje de morera (*Morus alba*) o cayena (*Hibiscus rosa-sinensis*) en la alimentación de conejas lactantes y su efecto sobre la productividad. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 23(2), 126-133.
48. Carai, M. A. M., Fantini, N., Loi, B., Colombo, G., Rriva, A., & Morazzoni, P. (2009). Potential efficacy of preparations derived from *Phaseolus vulgaris* in the control of appetite, energy intake, and carbohydrate metabolism. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 2, 45-53.
49. Cardona, E. M., Ríos, J. A., Peña, J. D., & Ríos, L. A. (2013). Pretratamiento alcalino de pasto elefante (*Pennisetum* sp.) y King grass (*Pennisetum hybridum*) cultivado en Colombia para la producción de bioetanol. *Información tecnológica*, 24(5), 69-80.
50. Cardona, L. (2007). *Biodiversidad*. Barcelona, España: Océano.

51. Cardoso, E., Cardoso, D. C., Passos, M., da Silva, L., Back, A. J., Bernandin, A. M., & da Dilva, M. M. (2009). Use of *Manihot esculenta* Crantz processing residue as biofertilizer in corn crops. *Res. J. Agron.*, 3(1), 1-8.
52. Censo Nacional de Población y Vivienda (2010). Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, Ecuador.
53. Censo Agropecuario (2000). Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, Ecuador.
54. Cerón, I., Higueta, J. C., & Cardona, C. (2010). Capacidad antioxidante y contenido fenólico total de tres frutas cultivadas en la región andina. *Vector*, 5, 17–26.
55. Ceroni, A. (2003). Distribución de las leguminosas de la parte alta de la cunca La Gallega. Morropón. Piura. *Ecología aplicada*, 2(1), 9-13.
56. Chapin, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. L., Reynolds, H. L., ... Díaz, S. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405(6783), 234-242.
57. Chízmar, C., Lu, A., & Correa, M. (2009). Plantas de uso folclórico y tradicional en Panamá. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, 132 pp.
58. Chutia, M., Deka Bhuyan, P., Pathak, M. G., Sarma, T. C., & Boruah, P. (2009). Antifungal activity and chemical composition of *Citrus reticulata* Blanco essential oil against phytopathogens from North East India. *LWT - Food Science and Technology*, 42, 777–780.
59. Cock, I. A. (2012). Antimicrobial activity of *Callistemon citrinus* and *Callistemon salignus* methanolic extracts. *Pharmacognosy Communications* 2(3), 50-57.
60. Cock, I. E. (2012). Antimicrobial activity of *Syzygium australe* and *Syzygium leuhmannii* leaf methanolic extracts. *Pharmacognosy Communications*, 2(2), 71-77.
61. Comunidades Llaquash, San Martín Perú. (2012). *Nuestro conocimiento y uso de las palmeras - una herencia para nuestros hijos*. GRAFICART SRL, Trujillo, Perú, 103 pp.
62. Concepción, E. D., & Díaz, M. (2013). Medidas agroambientales y conservación de la biodiversidad: Limitaciones y perspectivas de futuro. *Ecosistemas*, 22(1), 44-49.
63. Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN) (2013). Memoria del Foro Virtual “Investigación en agrobiodiversidad andina en un contexto de cambios globales. 26-29 de noviembre. 67 pp.

64. Cordeiro, M. D., Soares, R. da T. R. N., Fonseca, J. B., de Souza, C. L. M., & Hurtado-Nery, V. L. (2008). Azúcar de caña (*Saccharum officinarum*) en sustitución de maíz como fuente de energía para pollos asaderos en fase de terminación. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, 16(1), 1-6.
65. Convention on Biological Diversity (1992). Recuperado en Julio 10, 2013 de [www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf](http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf).
66. CRIC y Terranueva (2008). Agrobiodiversidad y conocimientos tradicionales en Ecuador: estudios de caso en Cayambe, Manabí y Pastaza. *Proyecto "Biodiversidad y Desarrollo Sostenible: fortalecimiento de actores sociales e incidencia en políticas públicas"*, CRIC y Terranueva. Quito – Ecuador.
67. Cromwell, E., Cooper, D., & Mulvany, P. (2003). Defining Agricultural Biodiversity. En *Conservation and sustainable use of agricultural biodiversity*. CIP-UPWARD, 5-12 pp.
68. Cuéllar, N. D., & Arrieta, J. M. (2010). Evaluación de respuestas fisiológicas de la planta arbórea *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Cayeno) en condiciones de campo y vivero. *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu.*, 11(1), 61-72.
69. Cueva-Reyes, P. (2010). Importancia de la resiliencia biológica como posible indicador del estado de conservación de los ecosistemas: implicaciones en los planes de manejo y conservación de la biodiversidad. *Biológicas*, 12(1), 1-7.
70. Cuevas-Rodríguez, E., Díaz, V., Yousef, G., García-Saucedo, P., López-Medina, J., Paredes-López, O., González de Mejía, E., & Lila, M. (2010). Inhibition of pro-inflammatory responses and antioxidant capacity of Mexican blackberry (*Rubus* spp.) extracts. *J. Agric Food Chem.*, 58 (17), 9542-9548.
71. Declaración de la Cumbre Mundial sobre Alimentación: 5 Años Después, 10-13 junio 2002, Roma.
72. Declaración política del Foro de las ONG/OSC para la Soberanía Alimentaria. Soberanía alimentaria: un derecho para todos, Roma, 8 – 12 de junio de 2002.
73. Delucchi, G., & Keller, H. A. (2010). La naturalización del "níspero" *Eriobotrya japonica* (Rosaceae, Maloideae), en La Argentina. *Bonplandia*, 19(1), 71-77.
74. De Moraes, I. V., Lucena, I. H., & Geraldo, A. B. (2006). Armazenamento de sementes de Doviális (*Dovyalis caffra*). *Rev. Bras. Frutic.*, 28(3), 539-541.
75. Deshpande, R. R., Kale, A. A., Ruikar, A. D., Panvalkar, P. S., Kulkarn, A. A., Deshpande, N. R., & Salvekar, J. P. (2011). Antimicrobial activity of different

- extracts of *Juglans regia* L. against oral microflora. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.*, 3(2), 200-201.
76. Díaz, D., Lloja, L., & Carbajal, V. (2004). Estudios preclínicos de *Cucurbita máxima* (semilla de zapallo) un antiparasitario intestinal tradicional en zonas urbano rurales. *Rev. Gastroenterol. Perú.*, 24, 323-327.
77. Djipa, C. D., Delmée, M., & Quetin-Leclercq, J. (2000). Antimicrobial activity of bark extracts of *Syzygium jambos* (L.) Alston (Myrtaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, 71, 307–313.
78. Duvin, V., & Arokia, V. (2012). Anti-lipidemic effect of *Apium graveolens* and *Cymbopogon flexuosus* in diabetic rats. *International Journal of Current Research*, 4(5), 11-12.
79. Ecuador. (2008). Constitución Política. Montecristi: Asamblea Constituyente
80. Ecuador. Asamblea Nacional. (2009). Ley Orgánica del régimen de la soberanía alimentaria. Aprobada mayo 05 del 2009. Quito. ROE.
81. Escobar, D. (2005). Valoración de la agrobiodiversidad. Una aproximación desde la economía ecológica. *Geografía Agrícola*, 35, 7-22.
82. Esquinas, J. T. (2009). Biodiversidad agrícola, biotecnología y bioética en la lucha contra el hambre y la pobreza. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 9(1), 102-113.
83. Fattahi, S., Jamei, R., & Hosseini Sarghein, S. (2012). Antioxidant and antiradical activities of *Rosa canina* and *Rosa pimpinellifolia* fruits from West Azerbaijan. *Iranian Journal of Plant Physiology*, 2(4), 523- 529.
84. Fernández, A., Juárez, V., & Cortés, L. (2008). Usos de las especies del género *Asclepias* L. (Apocynaceae, Asclepiadoideae), información del Herbario Nacional de México, MEXU. *Polibotánica*, 25, 155-171.
85. Figueroa, J. (2005). Valoración de la biodiversidad: Perspectivas de la economía ambiental y la economía ecológica. *INCI*, 30(2), 103-107.
86. Franco, L. A., Matiz, G. E., Calle, J., Pinzón, R., & Ospina, L. F. (2007). Actividad antiinflamatoria de extractos y fracciones obtenidas de cálices de *Physalis peruviana* L. *Biomédica*, 27, 110-115.
87. Franco, L. A., Matiz, G. E., Pájaro, I. B., & Gómez, H. A. (2013). Actividad antibacteriana in vitro de extractos y fracciones de *Physalis peruviana* L. y *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 12(3), 230-237.

88. Franco, W., Fuentes, L., Valdenegro, M., & Figueroa, C. (2013). Antioxidant and antimicrobial capacity in leaves and fruit of Peumo (*Cryptocarya alba*) and Arrayan (*Luma apiculata*) tree species. *International association for food protection annual meeting*, 28 – 31 de Julio, Charlotte, NC, USA.
89. Funes-Monzote, F. (2006). Sustitución de insumos o agricultura ecológica. *LEISA Revista de Agroecología* 22(2).
90. Gallego, E., Morales, S., & Vivas, N. (2012). Propuesta para el uso de especies arbóreas y arbustivas forrajeras en sistemas ganaderos en el Valle del Patía. Cauca. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(2), 207-216.
91. García, A., & Pacheco-Delahaye, E. (2010). Evaluación de una bebida láctea instantánea a base de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) con la adición de ácido fólico. *Rev. Chil. Nutr.*, 37(4), 480-492.
92. Garrido-Suárez, B., Bosch, F., Garrido-Garrido, G., Delgado-Hernández, R., Porro, J. N., & Manero, J. M. (2007). Utilidad del extracto de *Mangifera indica* L. (VIMANG) en el síndrome doloroso regional complejo. A propósito de un caso. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 7, 494-500.
93. Gastón, K. J., & Spicer, J. I. (2007). *Biodiversidad. Introducción* (2 ed). Zaragoza, España. Acribia, S. A.
94. Giorgi, A., De Marinis, P., Granelli, G., Chiesa, L. M., & Panseri, S. (2013). Secondary metabolite profile, antioxidant capacity, and mosquito repellent activity of *Bixa orellana* from Brazilian Amazon Region. *Journal of Chemistry*, disponible en <http://dx.doi.org/10.1155/2013/409826>.
95. Gliessman, S. R. (1998). *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. Ann Arbor Press, Michigan.
96. Goel, A., & Sharma, K. (2013). Effect of *Euphorbia pulcherrima* leaf and inflorescence extract on various cytomorphological parameters of *Aspergillus fumigatus*. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 81, 302-305.
97. González, B., Cervantes, X., Torres, E., Sánchez, C., & Simba, L. (2010). Caracterización del cultivo de balsa (*Ochroma pyramidale*) en la provincia de Los Ríos - Ecuador. *Ciencia y Tecnología*, 3(2), 7-11.
98. González, M. (2013). Chirimoya (*Annona cherimola* Miller), fruta tropical y subtropical de valores promisorios. *Cultivos Tropicales*, 34(3), 52-63.

99. Granados, D., & López, G. F. (2002). Manejo de la palma de coco (*Cocos nucifera* L.) en México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 8(1), 39-48.
100. Gravina, B. A., & Leyva, A. (2012). Utilización de nuevos índices para evaluar la sostenibilidad de un agroecosistema en la República Bolivariana de Venezuela. *Cultivos tropicales* 33(3), 15-22.
101. Guerra, C., Meccia, G., Khouri, N., & Rojas, L. (2003). Estudio comparativo de los aceites esenciales de *Callistemon speciosus* DC. recolectado en los Estados Carabobo, Lara y Mérida (Venezuela). *Revista de la Facultad de Farmacia*, 45(2), 51-53.
102. Guerrero, E. M. (2004). Erosión Genética en la diversidad agrícola. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*, 2(1).
103. Guevara, Y. J., Suárez, I. E., & Salgado, J. A. (2012). Inducción y proliferación in vitro de tejidos celulares de batata (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) en medio con 2,4-D. *Temas agrarios*, 17(2), 9-17.
104. Gupta, N., Vishnoi, G., Wal, A., & Wal, P. (2013). Medicinal Value of *Euphorbia tirucalli*: A Review. *Research and Reviews: Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(1), 16-25.
105. Gutiérrez, D., Sinuco, D. C., & Osorio, C. (2010). Caracterización de los compuestos volátiles activos olfativamente en uchuva (*Physalis peruviana* L.) *Revista Colombiana de Química*, 39(3), 389-399.
106. Halffter, G., Moreno, C. E., & Pineda, E. O. (2001). *Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Zaragoza.
107. Heim, S. C., Guarnier, F. A., Ferreira, D. T., Braz-Filho, R., Cecchini, R., & Cecchini, A. L. (2012). Antioxidant activity of *Spathodea campanulata* (Bignoneaceae), extracts. *Rev. Bras. Plantas Med.*, 14(2), 287-292.
108. Hemavani, C., & Thippeswamy, B. (2012). Evaluation of antimicrobial activity of root extract of *Asclepias curassavica*. *Recent Research in Science and Technology*, 4(1), 40-43.
109. Hernández-Ruiz, J., Juárez-García, R. A., Hernández-Ruiz, N. & Hernández-Silva, N. (2013). Uso antropocéntrico de especies vegetales en los solares de San Pedro Ixtlahuaca, Oaxaca México. *Ra Ximhai*, 9(1), 99-108.

110. Hernández, M., Carvajal, C., Márquez, M., Báez, R., Morris, H., Santos, R., & Chávez, M. A. (2005). Obtención de preparados enzimáticos a partir de tallos de piña (*Ananas comosus*) con potencialidades de uso en la biotecnología y la medicina. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 36.
111. Hernández, M., Civitella, S., & Rosato, V. (2010). Uso medicinal de plantas y líquenes en la isla Paulino, de Buenos Aires, Argentina. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 9(4), 258 -268.
112. Hlophe, S. N., & Moyo, N. A. G. (2011). The utilization of *Vallisneria aethiopica*, *Brassica oleracea* and *Pennisetum clandestinum* by *Tilapia rendalli*. *Physics & Chemistry of the Earth*, 36(14,15), 872-875.
113. Hodgkin, T., Frison, E., Franco, J., & López, I. (2011). Biodiversidad agrícola, seguridad alimentaria y cambio climático. *Ambient@* 94. Obtenido de <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Biodiversity.htm>
114. Hurtado, O., Freire-Seijo, M., Leiva-Mora, M., & García-Ramírez, Y. (2012). Caracterización morfológica y anatomía foliar de *Bambusa vulgaris* var. vulgaris en fase de aclimatización. *Biotecnología Vegetal*, 12(3), 165-171.
115. Ibrahim, S. I., Abdel Lateef, M. F., Khalifa, H. M. S., & Abdel Monen, A. E. (2013). Phytoremediation of atrazine-contaminated soil using *Zea mays* (maize). *Annals of Agricultural Science*, 58(1), 69–75.
116. Idu, M., Timothy, O., Erhabor, J. O., & Obiora, E. J. (2011). Ethnobotanical Study of Nnewi North Local Government Area of Anambra State, Nigeria. Plants of the Families Euphorbiaceae-Zingiberaceae. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 1(3), 199-208.
117. Imafidon, E. K., & Okunrobo, O. L. (2009). Biochemical evaluation of the tradomedicinal uses of seeds of *Persea americana* Mill., (Family: Lauraceae). *World Journal of Medical Sciences*, 4(2), 143-146.
118. INEFAN (1998). Informe interino a la Secretaria del Convenio de Diversidad Biológica sobre la aplicación del Artículo 6. Ecuador.
119. Jackson, L. E., Pascual, U., & Hodgkin, T. (2007). Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agriculture, ecosystems and environment*, 121, 196-210.

120. Jawad, A. A. H., Jassim, N. H., & Jawad, A. M. (2006). Effect of the aqueous extract of celery (*Apium graveolens*) seeds, apple vinegar and their combination on animal models of pain. *Basrah Journal of Science*, 24(1), 1-10.
121. Jerković-Mujkić, A., Delić, O., Bešta, R. & Radosavljević, G. (2009). Antibakterijsko djelovanje eteričnih ulja *Pinus sylvestris* L. i *Cupressus sempervirens* L. *Proceeding – 20<sup>th</sup> Scientific - expert conference on agriculture and food industry. Neum. Septemeber 30-october 1.* 37-42.
122. Jiménez-Arellanes, A., Luna-Herrera, J., Ruiz-Nicolás, R., Cornejo-Garrido, J., Tapia, A., & Yépez-Mulia, L. (2013). Antiprotozoal and antimycobacterial activities of *Persea americana* seeds. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13,109. Disponible en <http://www.biomedcentral.com/1472-6882/13/109>
123. Juárez, J. R., Castro, A. J., Jaúregui, J. F., Lizano, J. V., Carhuapoma, M., Choquesillo, F. F., ... Ramos, N. J. (2010). Composición química, actividad antibacteriana del aceite esencial de *Citrus sinensis* L. (Naranja dulce) y formulación de una forma farmacéutica. *Ciencia e Investigación*, 13(1), 9-13.
124. Jyoti, R., & Pathak, K. (2013). Use of indigenous plants in traditional health care systems by Mishing Tribe of Dikhowmukh, Sivasagar District, Assam. *International Journal of Herbal Medicine*, 1(3), 50-57.
125. Kahane, R., Hodgkin, T., Jaenicke, H., Hoogendoorn, C., Hermann, M., Keatinge, J. D. H., ... Looney, N. (2013). Agrobiodiversity for food security, health and income. *Agron. Sustain. Dev.*, 33, 671-693.
126. Karpagam, N., Viswanathan, S., Prabhu, S., Somasundaram, S., & Sivanandham, M. (2013). Biochemical and in silico clotting activity of latex from *Asclepias curassavica*. L. *Int. J. Pharm. Bio. Sci.*, 4(4), 542-552.
127. Kaviani, B., Abadi, D. H., Torkashvand, A. M., & Hoor, S. S. (2009). Cryopreservation of sedes of Lily (*Lilium ledebourii* (Baker) Bioss): use of sucrosa and dehydration. *African Journal of Biotechnology*, 8(16), 3809-3810.
128. Kazaz, S., Bayda, H., & Erbas, S. (2009). Variations in chemical compositions of *Rosa damascena* Mill. and *Rosa canina* L. *Fruits. Czech J. Food Sci.*, 27(3), 178-184.

129. Khalaf, Z. A., Al-Ani, N. K., & Jasim, H. M. (2012). Optimum conditions for asparaginase extraction from *Pisum sativum* subspp Jof. *Iranian Journal of Plant Physiology*, 2(4), 517- 521.
130. Khamsani, S., Liawruangrath, S., Teerawutkulrag, A., Pyne, S. G., Garson, M. J., & Liawruangrath, B. (2012). The isolation of bioactive flavonoids from *Jacaranda obtusifolia* H. B. K. ssp. *rhombofolia* (G. F. W. Meijer) Gentry. *Acta Pharm.*, 62, 181–190.
131. Kotschi, J., & von Lossau, A. (2011). *Agrobiodiversidad – la clave para la soberanía alimentaria y la adaptación al cambio climático*. Documento de discusión. Ed. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Ecuador. 28p.
132. Kowti, R., Harsha, R., Ahmed, M. G., Hareesh, A. R., Thammanna, S. S., Dinesha, R., Satish, B. P., & Irfan, M. (2010). Antimicrobial activity of ethanol extract of leaf and flower of *Spathodea campanulata* P. Beauv. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 1(3), 691-698.
133. Kusemiju, T. O., Yama, O. E., & Okanlawon, A. O. (2012). Effect of *Carica papaya* bark extract on oxidative stress parameters in testes of male albino rats. *International Journal of Applied Research in Natural Products*, 4(4), 1-6.
134. Lagos-Burbano, T. C., Ordóñez-Jurado, H., Criollo-Escobar, H., Burbano, S. & Martínez, Y. (2010). Descripción de frutales nativos de la familia Ericaceae en el altiplano de Pasto, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 4(1), 9-18.
135. Leython, S., & Jáuregui, D. (2008). Morfología de la semilla y anatomía de la cubierta seminal de cinco especies de *Calliandra* (Leguminosae-Mimosoideae) de Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 56(3), 1075-1086.
136. Leyva, A., & Lores, A. (2012). Nuevos índices para evaluar la agrobiodiversidad. *Agroecología*, 7, 109-115.
137. Linthoingambi, L., Das, A. K., Singh, P. K., & Ghosh S. K. (2013). Medicinal uses of Orchid by tribes in India: A review. *International Journal of Current Research*, 5(10), 2796-2798.
138. Lobo, M., & Medina, C. I. (2009). Conservación de recursos genéticos de la agrobiodiversidad como apoyo al desarrollo de sistemas de producción sostenibles. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 10(1), 33-42.

139. Lojka, B., Preininger, D. Van Damme, P. Rollo, A., & Banout, J. (2012). Use of the amazonian tree species *Inga edulis* for soil regeneration and weed control. *Journal of Tropical Forest Science*, 24(1), 89-101.
140. López, M., WingChing-Jones, R., & Rojas-Bourrillón, A. (2009). Características fermentativas y nutricionales del ensilaje de rastrojo de piña (*Ananas comosus*). *Agronomía Costarricense*, 33(1), 1-15.
141. López, O. D., Márquez, T., Salomón, S., & González, M. L. (2009). Extracción de lípidos de las semillas de *Cucurbita pepo* L. (calabaza). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 14(2).
142. Lores, A., Leyva, A., & Tejeda, T. (2008). Evaluación espacial y temporal de la agrobiodiversidad en los sistemas campesinos de la comunidad “Zaragoza”. *Cultivos Tropicales*, 29(1), 5-10.
143. Lozano, C. P. E. (2002). Los tipos de bosque en el sur del Ecuador. En Z. Aguirre m. J. E. Madsen, E. Cotton & H. Balslev (Eds.), *Botánica austroecuatorialiana – Estudios sobre los recursos vgetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchipe* (pp. 29-50). Ediciones Abya Yala, Quito.
144. Luna, A. L., Montalvo, L., & Rendón, B. (2003). Los usos no leñosos de los encinos en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 72, 107-117.
145. Macalood, J. S., Vicente, H. J., Boniao, R. D., Gorospe, J. G., & Roa, E. C. (2013). Chemical analysis of *Carica papaya* L. crude latex. *American Journal of Plant Sciences*, 4, 1941-1948.
146. Macario, R., Scappini, A., & Granados, O. (2011). Tecnificación del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en seis localidades del Municipio de Chichicastenango Departamento de Quiché, Guatemala. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 105(2), 117-142.
147. Mandey-Annie, Y. B., Venkateswara Rao, P., & Sudhakar, A. M. S. (2013). Identification of aphrodisiac, anti oxidant activity in angel *Brugmansia* root aqueous extract. *The Experiment*, 13(1), 814-821.
148. Marinho, P., Veronezi, E., Silva, C. R., & Chen-Chen, L. (2012). Detection of genotoxic, cytotoxic, and protective activities of *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae) in Mice. *J. Med. Food*, 15(6), 563–567.
149. Martínez, H. C., & Rojas, M. (2011). Uso medicinal del cabello de elote (estilos de *Zea mays* L.), entrevista a la herbolaria Liboria Sánchez de Cuautla, Morelos, México. *Tlahui – Medic.*, 2(32).

150. Martínez-Cruz, N., Arévalo-Niño, K., Verde-Star, M., Rivas-Morales, C., Oranday-Cárdenas, A., Núñez-González, M., & Morales-Rubio, M. (2011). Antocianinas y actividad anti radicales libres de *Rubus adenotrichus* Schltdl (zarzamora). *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 42(4), 66-71.
151. Martín-López, B., González, J. A., Díaz, S., Castro, I., & García-Llorente, M. (2007). Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Ecosistemas*, 16(3), 69-80.
152. Mateus, L., Hernández, O., Velásquez, M. & Díaz, J. J. (2012). Evaluación del pretratamiento con ácido sulfúrico diluido del pasto maralaflafa (*Pennisetum glaucum* x *Pennisetum purpureum*) para la producción de etanol. *Rev. Colomb. Biotecnol.* 14(1), 146-156.
153. Meena Devi, V. N., Ariharan, V. N., & Nagendra Prasad, P. (2013). Nutritive value and potential uses of *Leucaena leucocephala* as biofuel – A mini review. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 4(1), 515-521.
154. Meier, B. (2002). La corteza de sauce como analgésico y antirreumático. *Revista de Fitoterapia* 2(2), 141-149.
155. Mejía, A. I., Gallardo, C., Vallejo, J. J., Ramírez, G., Arboleda, C., Durango, E. S., Jaramillo, F. A., & Cadavit, E. (2009). Plantas del género *Bambusa*: importancia y aplicaciones en la industria farmacéutica, cosmética y alimentaria. *Vitae: Revista de la Facultad de Química Farmacéutica*, 16(3), 396-405.
156. Mejia, K., & Rengifo, E. (2000). Plantas medicinales de uso popular en la amazonía peruana. Lima, Agencia de Cooperación Internacional (2 ed) 285p.
157. Mejias, D. G., Chávez, M., Mas, M., Chacín, E., & Fernández, N. (2010). Uso potencial del exudado gomoso de *Cedrela odorata* como agente coagulante para el tratamiento de las aguas destinadas a consumo humano. *Revista Forestal Venezolana*, 54(2), 147-153.
158. Méndez, M. E., Obispo, N. E., & Valdéz, M. (2012). Desfaunación del rumen con aceites de maíz (*Zea mays* L.) y coco (*Cocos nucifera*) y su efecto sobre la ganancia de peso en ovinos. *Rev. Fac. Agron. (UCV)*, 38(1), 32-40.
159. Miles, L., & Dickson, B. (2010). REDD-plus y la biodiversidad: oportunidades y retos. *Unasylva*, 236(61), 56-63.

160. Millán-Orozco, L., Corredoira, E., & San José, M. C. (2011). In vitro rhizogenesis: histoanatomy of *Cedrela odorata* (Meliaceae) microcuttings. *Rev. Biol. Trop.*, 59(1), 447-453.
161. Mohamed, A. A., Ali, S. I., & El-Baz, F. K. (2013). Antioxidant and antibacterial activities of crude extracts and essential oils of *Syzygium cumini* leaves. *PLOS ONE*, 8(4), 1-7.
162. Mohammed, B., Ayotunde, A., Bashir, I., Aji, B. M., Aliyu, S., & Hauwa, M. (2012). Comparative evaluation of ethno-medicinal use of two species of *Eucalyptus* plant as an antimicrobial agent. *International Journal of Science and Technology*, 2(8), 548-550.
163. Moldovan, C., Câmpeanu, Gh., Rusu, M. & Neață, G. (2010). Personal contribution determining the main characteristics of wild cherry selection from experimental field of Sapientia University Târgu-Mureș. *Lucrări științifice USAMVB 54*, 470-477.
164. Monteoliova, S. & Cerrillo, T. (2013). Densidad y anatomía de la madera de familias mejoradas de sauces en Argentina. *Revista Árvore, Vicosa-MG*, 37(6), 1183-1191.
165. Morales, K. (2009). Biodiversidad. Disponible en: <http://medioambienteymas.blogia.com/temas/biodiversidad.php>. Consultado el 01 de junio de 2013.
166. Morales, M. A., Figueroa, S. H., & Bustamante, M. S. (2013). Bases farmacológicas y clínicas del extracto de *Vitis vinifera* en patologías asociadas al estrés oxidativo. *Revista de Fitoterapia*, 3(2), 135-144.
167. Morán, P., & Moreno, E. (2011). Uso terapéutico del látex de la hoja de plátano (*Musa X paradisiaca* L. (pro sp.)) para las aftas y fuegos bucales. *Tlahui – Medic.*, 32
168. Moreira, F. V., Bastos, J. F. A., Blank, A. F., Alves, P. B., & Santos, M. R. V. (2010). Chemical composition and cardiovascular effects induced by the essential oil of *Cymbopogon citratus* DC. Stapf, Poaceae, in rats. *Braz. J. Pharmacogn.*, 20(6), 904-909.
169. Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
170. Moshi, M. J., Otieno, D. F., & Weisheit, A. (2012). Ethnomedicine of the Kagera Region, north western Tanzania. Part 3: plants used in traditional medicine in

- Kikuku village, Muleba District. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 8. disponible en <http://www.ethnobiomed.com/content/8/1/14>
171. Naranjo, M., Vélez, L. T., & Rojano, B. A. (2011). Actividad antioxidante de café colombiano de diferentes calidades. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 16(2), 164-173.
  172. Nath, R., Roy, S, De, B., & Dutta, M. (2013). Anticancer and antioxidant activity of Croton: A review. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.*, 5(2), 63-70.
  173. Nava, C., Osada, S., Rendón, G., & Ayala, V. (2000). Organismos asociados a Hirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) en Michoacán, México. *Agrociencia*, 34(2), 217-226.
  174. Ndamukong, K., Pamo, E. T., Pamo, E. H., Nfi, A. N. & Fai, E. N. (2010). Effects of *Tripsacum laxum* and *leucaena leucocephala* supplementary feeding on growth of wadsheep and goats grazing natural pasture. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, 58(4), 382-390.
  175. Newman, J. (2002). Herbs as food: Lily bulbs. *Flavor and Fortune*, 9(3), 10, 32-33.
  176. Núñez, I., González, E., & Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393.
  177. Nwaoguikpe, R. N., & Braide, W. (2011). The effect of aqueous seed extract of *Persea americana* (avocado pear) on serum lipid and cholesterol levels in rabbits. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology Research*, 1(2), 23-29.
  178. Oberhuber, T., Lomas, P. L., Duch, G., & González, M. (2010). *El papel de la biodiversidad*. Centro de Investigaciones para la paz (CIP-Ecosocial), Madrid, España.
  179. Obrador-Olán, P. V., Hernández-Sánchez, D., Aranda-Ibáñez, E. M., Gómez-Vázquez, A., Camacho-Chiu, W., & Cobos-Peralta, M. (2007). Evaluación de los forrajes de morera *Morus alba* y tulipán *Hibiscus rosa-sinensis* a diferentes edades de corte como suplemento para corderos en pastoreo. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*, 23(2), 115-125.
  180. Ocampo, D. (2012). Agrobiodiversidad: conservación y uso como respuesta adaptativa al cambio climático. *Éxito empresarial*, 176.
  181. Ojito, K., Herrera, Y., Vega, N., & Portal, O. (2012). Actividad antioxidante in vitro y toxicidad de extractos hidroalcohólicos de hojas de *Citrus* spp. (Rutaceae). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 17(4), 368-379.

182. Oladejo, J. A., & Adetunji, M. O. (2012). Economic analysis of maize (*Zea mays* L.) production in Oyo state of Nigeria. *Agricultural Science Research Journals*, 2(2), 77-83.
183. Olowu, A. O., Adeneye, A. A., & Adeyemi, O. O. (2011). Hypoglycaemic effect of *Ipomoea batatas* aqueous leaf and stem extract in normal and streptozotocin-induced hyperglycaemic rats. *J. Nat. Pharm.*, 2, 56-61.
184. Onofre, R., & Felicia, D. (2011). Agrobiodiversidad y desarrollo sostenible: la conservación *in situ* puede asegurar la seguridad alimentaria. *Biocenosis*, 24(1-2), 21-29.
185. Onyeama, H. P., Ibekwe, H. A., Ofemile, P. Y., Peter, A., Ahmed, M., & Nwagbo, P. (2012). Screening and acute toxicity studies of *Calliandra portoricensis* (Eri Agbo in Igbo) used in the treatment of snake bite in south eastern Nigeria. *Vom Journal of Veterinary Science*, 9, 17-24.
186. Ortega-Cerda, M., & Rivera-Ferre, M. G. (2010). Indicadores internacionales de soberanía alimentaria. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 14, 53-77.
187. Ortega-Ortega, R. E., Beltrán-Herrera, J. D., & Marrugo-Negrete, J. L. (2011). Acumulación de mercurio (Hg) por caña flecha (*Gynerium sagittatum*) (Aubl) Beauv. *in vitro*. *Rev. Colomb. Biotecnol.*, 13(1), 33-41.
188. Ortiz, A., Martí, O., Valdiviá, M., & Leyva, C. (2011). Utilización de la harina de frutos del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) en dietas para cerdos en ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 45(2), 145-149.
189. Ortiz, P. (2004). Tratamiento de la insuficiencia venosa crónica. El papel del extracto de hojas de vid roja. *Offarm*, 23(6), 94-99.
190. Osarumwense, P. O., Okunrobo, L. O., & Imafidon, K. E. (2011). Phytochemical composition of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck and its larvicidal and antimicrobial activities. *Continental J. Pharmaceutical Sciences*, 5(1), 15-19.
191. Oshaghi, M. A., Ghalandari, R., Vatandoost, H., Shayeghi, M., Kamali-nejad, M., Tourabi-Khaleidi, H., Abolhassani, M., & Hashemzadeh, M. (2003). Repellent effect of extracts and essential oils of *Citrus limon* (Rutaceae) and *Melissa officinalis* (Labiatae) against main malaria vector, *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae). *Iranian J. Publ. Health*, 32(4), 47-52.
192. Oviedo, V., García, M., Díaz, C., Marder, M., Costa, M., Rincón, J., Sánchez, C., & Guerrero, M. (2009). Extracto y fracción alcaloidal de *Annona muricata* con

- actividad de tipo ansiolítica en ratones. *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, 38(1), 105-120.
193. Özbilgin, S., & Saltal tan Citouglu, G. (2012). Uses of some Euphorbia species in traditional medicine in Turkey and their biological activities. *Turk J. Pharm. Sci.*, 9(2), 241-256.
194. Pallavi, R., Elakkiya, S., Ram Tenny, S. S., & Suganya Devi, P. (2012). Anthocyanin analysis and its anticancer property from sugarcane (*Saccharum officinarum* L) peel. *International Journal of Research in Pharmacy and Chemistry*, 2(2), 388-345.
195. Pari, L., & Venkateswaran, S. (2003). Effect of an aqueous extract of *Phaseolus vulgaris* on the properties of tail tendon collagen of rats with streptozotocin-induced diabetes. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, 36(7), 861-870.
196. Patil, S., Shetty, S., Bhide, R., & Narayanan, S. (2013). Evaluation of platelet augmentation activity of *Carica papaya* leaf aqueous extract in rats. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(5), 57-60.
197. PDOT (2010). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cotacachi. GAD Cotacachi.
198. Perdomo, F., & Mondragón, J. (23 de agosto de 2009). Malezas de México. (H. Vibrans, Ed.) Recuperado el 17 de julio de 2014, de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/sorghum-halepense/fichas/ficha.htm>
199. Pérez, J. R., Silveira, L. M., & Olguín, M. K. (2011). Feria de intercambio de saberes: semillas, animales y herramientas de trabajo. *Revista de Geografía Agrícola*, 46-47, 29-52.
200. Pérez, M. J., & Daquinta, M. (2011). Propagación in vitro del *Callistemon speciosus* L. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 28, 157-173.
201. Pérez, M., Sueiro, M. L., de la Cruz, A., Boffill, M. A., Morón, F., Méndez, O. R., & Cárdenas, J. (2011). Uso tradicional de plantas medicinales con acción diurética en el Municipio de Quemado de Güines, Cuba. *Rev. Biol. Trop.*, 59(4), 1859-1867.
202. Pérez-Carrera, A., Moscuza, C. H., & Fernández-Cirelli, A. (2008). Efectos socioeconómicos y ambientales de la expansión agropecuaria. Estudio de caso: Santiago del estero, Argentina. *Ecosistemas*, 17(1), 5-15.

203. Pino, J., & Alvis, R. (2009). Efecto de *Brugmansia arborea* (L.) Lagerheim (Solanacea) en el sistema reproductor masculino de ratón. *Rev. Peru. Biol.*, 15(2), 125-127.
204. Pino, M. A. (2008). Diversidad agrícola de especies de frutales en el agroecosistema campesino de la comunidad Las Caobas, Gibara, Holguín. *Cultivos Tropicales*, 29(2), 5-10.
205. Prasad, S. H. K. R., Swapna, N. L., & Prasad, M. (2011). Efficacy of *Euphorbia tirucalli* (L.) towards microbicidal activity against human pathogens. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2(1), 229-235.
206. Preetha, P. P., Girija Devi, V., & Rajamohan, T. (2013). Comparative effects of mature coconut water (*Cocos nucifera*) and glibenclamide on some biochemical parameters in alloxan induced diabetic rats. *Rev. Bras. Farmacogn. Braz. J. Pharmacogn.*, 23(3), 481-487.
207. Quattrocchi, U. (2012). *CRC World dictionary of medicinal and poisonous plants. Common names, scientific names, eponyms, synonyms, and etymology*. CRC Press.
208. Raja, G., Shaker, I. A., Sailaja, I., Swaminathan, R., Babu, K. S., & Basha, S. S. (2012). Nutritional analysis of nuts extracts os *Juglans regia* L. *International Journal of Bioassays*, 1(10), 68–73.
209. Ramírez, R., Mora, F., Avila, J., Rojas, L., Usubillaga, A., Segnini, S., & Carmona, J. (2011). Composición química y actividad larvicida del aceite esencial de *Annona cherimola* Mill. de Los Andes venezolanos contra el mosquito *Aedes aegypti* (L.). *Rev Fac Farm.*, 53(2), 2-6.
210. Rashed, K., Luo, M. T., Zhang, L. T., & Zheng, Y. T. (2013). Phytochemical screening of the polar extracts of *Carica papaya* Linn. and the evaluation of their anti- HIV-1 activity. *Journal of Applied and Industrial Sciences*, 1(3), 49-53.
211. Reboredo, F. Cebola, F. Pessoa, F., Duarte, M. P., & Silva, M. J. (2013). The uptake of macronutrients by and active silicon accumulator plant growing in two different substrata. *Emir. J. Food Agric.* 25(12), 986-993.
212. Reck, G. (2007). Introducción: Áreas protegidas del Ecuador. En *ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador*. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador.
213. Revuelta, D., Mosquera, D., & Cuba, F. (2008). Ensiling potential of orange fruit wastes (*Citrus sinensis*). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 17(2), 41-44.

214. Reynel, C., Pennington, R. T., Pennington, T. D., Flores, C., & Daza, A. (2003). *Árboles útiles de la Amazonía Peruana: un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies*. 50p.
215. Rincón, S. A., Toro, J., & Burgos, J. (2009). *Lineamientos guía para la evaluación de criterios de biodiversidad en los estudios ambientales requeridos para licenciamiento ambiental. Biodiversidad y estudios de impacto ambiental. Elementos para evaluadores*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt e Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C. Colombia.
216. Risco, E., Vila, R., Henriquez, A., & Cañigual, S. (2005). Bases químicas y farmacológicas de la utilización de la sangre de drago. *Revista de Fitoterapia*, 5(2), 101-114.
217. Rivera, H. J., Suárez, I. E., & Palacio, J. D. (2009). Análisis de la diversidad genética de 'caña flecha' *Gynerium sagittatum* Aubl. utilizando la técnica de AFLP. *Agric. Téc. Méx.*, 35(1), 81-87.
218. Robledo, A., Aguilar, C. N., & Montañez, J. C. (2012). Uso del olote de maíz como sustrato microbiano para la obtención de xilanasas. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*, 4(7).
219. Rodríguez, H., Acosta, L., Hechevarría, I., Milanés, M., & Rodríguez, C. A. (2008). Estudio comparativo entre el monocultivo y la asociación de cultivo en varias plantas medicinales. *Rev. Cubana Plant. Med.*, 13(3).
220. Rodríguez, S. L., & Rodríguez, E. M. (2007). Efecto de la ingesta de *Physalis peruviana* (aguaymanto) sobre la glicemia postprandial en adultos jóvenes. *Rev. Med. Vallejiana*, 4(1), 43-53.
221. Rodríguez-Echeverry, J. J. (2010). Uso y manejo tradicional de plantas medicinales y mágicas en el Valle de Sibundoy, Alto Putumayo, y su relación con procesos locales de construcción ambiental. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 34(132), 309-326.
222. Rojano, B. A., Zapata, A., & Cortes, F. B. (2012). Capacidad atrapadora de radicales libres de *Passiflora mollissima* (Kunth) L. H. Bailey (curuba). *Rev. Cubana Plant. Med.*, 17(4), 408-419.
223. Rojas, A., & Wagner, J. (2004). The Sustainability of the UBC Food System Collaborative Project III. AGSC 450: Spring 2004. Faculty of Agricultural Sciences: University of British Columbia.

224. Rojas, N. M., & Rodríguez, M. (2008). Actividad antimicrobiana de *Tectona grandis* L. F., *Bursera simaruba* (L.) Sarg. y *Cedrela odorata* L. *Rev. Cubana Plant. Med.*, 13(4).
225. Román-Miranda, M. L., Martínez-Rosas, L. A., Mora-Santacruz, A., Torres-Morán, P., Gallegos-Rodríguez, A., & Avendaño-López, A. (2013). *Leucaena lanceolata* S. Watson ssp. lanceolata, especie forestal con potencial para ser introducida en sistemas silvopastoriles. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 19(1), 103-114.
226. Romero, O., Huerta, M., Damián, M. A., Macías, A., Tapia, A. M., Parraguirre, J. F. C., & Juárez, J. (2010). Evaluación de la capacidad productiva de *Pleurotus ostreatus* con el uso de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L., CV. Roatan) deshidratada, en relación con otros sustratos agrícolas. *Agronomía Costarricense*, 34(1), 53-63.
227. Romero-Aguilar, M., Colín-Cruz, A., Sánchez-Salinas, E., & Ortiz-Hernández, M.L. (2009). Tratamiento de aguas residuales por un sistema piloto de humedales artificiales: evaluación de la remoción de la carga orgánica. *Rev. Int. Contam. Ambient.*, 25 (3), 157-167.
228. Romero-Arenas, O., López, R., Damián, M. A., Hernández, I., Parraguirre, J. F., & Huert, M. (2012). Evaluación del residuo de cáscara de nuez (*Juglans regia* L.) en la producción de plántulas de *Pinus patula*, en vivero. *Agronomía Costarricense*, 36(2), 103-110.
229. Rosero, C., Vásquez, P., & Cordero, V. (2010). Análisis situacional de la soberanía alimentaria en el contexto de la adaptación al cambio climático en el Ecuador. UNDP, 26pp.
230. Rudnicki, M., de Oliveira, M. R., Pereira, T., Reginatto, F. H., Dal-Pizzol, F., & Fonseca, J. C. (2007). Antioxidant and antiglycation properties of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* extracts. *Food Chemistry*, 100(2), 719-724.
231. Ruiz, M. (2006). Proyecto de Conservación in situ de los cultivos nativos y sus parientes silvestres. Lima, Perú: s.n.
232. Saha, R. K., Acharyaa, S., Haque, S. S., & Royb, P. (2013). Medicinal activities of the leaves of *Musa sapientum* var. sylvesteris in vitro. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 3(6), 476-482.
233. Salinas, Y., Rubio, D., & Díaz, A. (2005). Extracción y uso de pigmentos del grano de maíz (*Zea mays* L.) como colorantes en yogur. *ALAN*, 55(3).

234. Salmón, Y., Funes-Monzote, F. R., & Martín, O. M. (2012). Evaluación de los componentes de la biodiversidad en la finca agroecológica “Las Palmitas” del municipio Las Tunas. *Pastos y Forrajes*, 35(3), 321-332.
235. Sampath, K. P., Bhowmik, D., Duraivel, S., & Umadevi, M. (2012). Traditional and medicinal uses of banana. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(3), 51-63.
236. Sandoval, M., Ayala, S., Oré, R., Loli, A., Huamán, O., Valdivieso, R., & Béjar, E. (2006). Capacidad antioxidante de la sangre de grado (*Croton palanostigma*) sobre la mucosa gástrica, en animales de experimentación. *An. Fac. Med. Lima*, 67(3), 199-205.
237. Sanganna, B., & Kulkarni, A. R. (2013). Antioxidant status of fruit peel of *Citrus reticulata* essential oil on 1, 2 Dimethyl hydrazine induced rat colon carcinogenesis. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 4(1), 340-349.
238. Santos, B. A., Lombera, R., & Benitez-Malvido, J. (2009). New records of Heliconia (Heliconiaceae) for the region of Chajul, Southern Mexico, and their potential use in biodiversity-friendly cropping systems. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80, 857- 860.
239. Schuck, V. J. A., Fratini, M., Rauber, C. S., Henriques, A., & Schapoval, E. E. S. (2001). Avaliação da atividade antimicrobiana de *Cymbopogon citratus*. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 37(1), 45-49.
240. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2008). *La Biodiversidad y la Agricultura: Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo*. Montreal, 56 páginas.
241. Segleau, J. (2008). Árboles medicinales: el guayabo. *Kurú: Revista Forestal*, 5(15).
242. Segovia, J. F. O., Oliveira, V. L., Goncal, M. C. A., Resck, I. I. S., Silva, C. A. M., Silveira, D., ... Kanzaki, L. I. B. (2011). Botanical characterization, geographical distribution and phytochemistry analysis of *Manilkara huberi* (Ducke) stanhl autochtonous in Amapa state, Brazil. *UDC*, 58, 34-40.
243. Severin, C., Bueno, M., Santín, F., & Giubileo, M. G. (2011). Respuesta in vitro de diferentes biotopos y explantos de *Passiflora caerulea* L. *Rev. Colomb. Biotecnol.*, 13(1), 73-79.

244. Seyydnejad, S. M., Niknejad, M., Darabpoor, I., & Moyamedi, H. (2010). Antibacterial activity of hydroalcoholic extract of *Callistemon citrinus* and *Albizia lebbek*. *Am. J. Applied Sci.*, 17(3), 13-16.
245. Sherwani, S. K., Khan, M. M., Khan, M. U., Shah, M. A., & Kazmi, S. U. (2013). Evaluation of in vitro anthelmintic activity of *Cymbopogon citratus* (lemon grass) extract. *Int. J. of Pharm. & Life Sci.*, 4(6), 2722-2726.
246. Shih, M. F., & Cherng, J. Y. (2012). Potential applications of *Euphorbia hirta*. In *Pharmacology, Drug Discovery Research in Pharmacognosy*, Omboon Vallisuta (Ed.). InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/drug-discovery-research-in-pharmacognosy/potential-applications-of-euphorbia-hirta-in-pharmacology>
247. Shimelis, E., Meaza, M., & Rakshit, S. (2006). Physico-chemical properties, pasting behavior and functional characteristics of flours and starches from improved bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties grown in East Africa. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal* 8
248. Shruthi, S. D., Roshan, A., Timilsina, S. S., & Sunita, S. (2013). A review on the medicinal plant *Psidium guajava* L. (Myrtaceae). *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*, 3(2), 162-168.
249. Silva, J. A., Fuentes, F. J., Ritcher, H. G., Angeles, G., & Sanjuan, R. (1999). Estructura de la madera de *Persea americana* var. guatemalensis Mill (Hass). *Madera y Bosques*, 5(1), 53-59.
250. Silva, J., Abebe, W., Sousa, S. M., Duarte, V. G., Machadoc, M. I. L., & Matos, F. J. A. (2003). Analgesic and anti-inflammatory effects of essential oils of *Eucalyptus*. *Journal of Ethnopharmacology*, 89, 277-283.
251. Silveira, E. A., Benítez, R. Y., & Norman, O. (2011). Efectividad de una formulación hidrófila de *Bixa orellana* L. y *Aloe vera* L. en el tratamiento de quemaduras en terneros. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 12(1). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010111/011104.pdf>
252. Simirgiotis, M. J., Caligari, P. D. S., & Schmeda-Hirschmann, G. (2009). Identification of phenolic compounds from the fruits of the mountain papaya *Vasconcellea pubescens* A. DC. grown in Chile by liquid chromatography–UV detection–mass spectrometry. *Food Chemistry*, 115, 775–784.

253. Sonlimar, M., & Sarmalina, S. (2010). Effect of grape (*Vitis vinifera* L.) seed on reducing serum uric acid level in gout-animals model. *PharmaMedika*, 2(1), 106-109.
254. Sosa, A., Rivas, J., Mogollón, G., Gutiérrez, I., & Aguilera, A. (2011). Evaluación papelera del pseudotallo de plátano (*Musa paradisiaca*) en formulaciones con *Hevea brasiliensis*, *Eucalyptus urophylla* y *Pinus caribaea* var. *Hondurensis*. *Revista Forestal venezolana*, 55(1), 9-16.
255. Stankova, T., Stankov, H. & Panetsos, K. (1996). Juvenile growth rate of *Cupressus sempervirens* L. from Western Crete. In. *Study, conservation and utilization of forest resources. Proceeding of the Second Balkan Scientific Conference*. Sofia, Bulgaria. 123-127
256. Steenkamp, V. (2003). Traditional herbal remedies used by South African women for gynaecological complaints. *Journal of Ethnopharmacology*, 86, 97–108.
257. Sumathi, P., & Parvathi, A. (2011). Antibacterial potential of the aqueous and organic extracts of *Bixa orellana* L. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2(2), 193-202.
258. Sutharson, L., Lila, K., Prasanna, K., Shila, B., & Rajan, J. (2007). Anti-inflammatory and anti-nociceptive activities of methanolic extract of the leaves of *Fraxinus floribunda* Wallich. *Afr. J. Trad. CAM*, 4(4), 411–416.
259. Tantiado, R. G. (2012). Survey on ethnopharmacology of medicinal plants in Iloilo, Philippines. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, 4(4), 11-26.
260. Tapia, C., & Carrera, H. (2011). *Promoción de los cultivos andinos para el desarrollo rural en Cotacachi-Ecuador*. Quito, Ecuador: INIAP.
261. Tapia, C., & Morillo, E. (2006). Diversidad agrícola andina. *Terra incognita*, 42.
262. Tapia, M., Pérez, B., Cavazos, J., & Mayett, Y. (2013). Obtención de aceite de semilla de mango manila (*Mangifera indica* L.) como una alternativa para aprovechar subproductos agroindustriales en regiones tropicales. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 17(32), 258-266.
263. Teponno, R. B., Ponou, B. K., Fiorini, D., Barboni, L., & Tapondjou, L. A. (2013). Chemical constituents from the roots of *Furcraea bedinghausii* Koch. *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy*, 11, 9-19.

264. Teye, M., & Teye, G. A. (2011). The Use of sweet potato (*Ipomoea batatas*) starch as binder in beef and pork Frankfurter-type sausages. *J. Anim. Sci. Adv.*, 1(1), 21-27.
265. Toledo, A. (1998). *Economía de la biodiversidad*. PNUD, México.
266. Torres, I. B., & Quintana, I. J. (2004). Análisis comparativo sobre el empleo de plantas medicinales en la medicina tradicional de Cuba e Islas Canarias. *Rev. Cubana Plant. Med.*, 9(1).
267. Tripathi, S. M., & Singh, D. K. (2000). Molluscicidal activity of *Punica granatum* bark and *Canna indica* root. *Bazilian Journal of Medical and Biological Research*, 33, 1351-1355.
268. Trujillo, R., Concepción, O., Daquinta, M., Nápoles, L., & Balmaseda, M. (2000). Propagacion in vitro de *Anthurium andraeanum* Lind. variedad 'Sonate'. *Bioteconología Vegetal*, 1, 33-38.
269. Tsafack, A., Kuete, V., Nguemevin, J. R., Penlap, V., Nkengfack, A. E., Meyer, M., Lall, N., & Krohn, K. (2008). Antimicrobial activity of the extracts and compounds obtained from *Vismia guineensis*. *Asian Journal of Traditional Medicines*, 3(6), 211-223.
270. Tsuji, Y., Denda, S., Soma, T., Raftery, L., Momoiz, T., & Hibino, T. (2003). A potential suppressor of TGF- $\beta$  delays catagen progression in hair follicles. *Jid Symposium proceeding*, 8(1), 65-68.
271. Umamaheswari, A., Shreevidya, R., & Nuni, A. (2008). In vitro antibacterial activity of *Bougainvillea spectabilis* leaves extracts. *Advances in Biological Research*, 2(1-2), 1-5.
272. Upadhyay, B., Singh, K. P., & Kumar, A. (2010). Pharmacognostical and antibacterial studies of leaf extracts of *Euphorbia hirta* L.. *J. Phytol.*, 2(6), 55-60.
273. Valencia, M., Durango, S., Pinillos, J. F., Mejía, A., & Gallardo-Cabrera, C. (2011). Extracción de fracciones con actividad antioxidante en hojas de *Guadua angustifolia* Kunth. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 16(4), 364-373.
274. Valenciaga, N., Herrera, M., García, C. R. & Mora, C. A. (2011). Ocurrencia y evaluación de los niveles de daños provocados por fitófagos en los pastos elefante enano (*Pennisetum purpureum* vc. Mott) y hierba de Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash). *Revista Cubana de Ciencias Agrícola* 45(2), 203-206.
275. Vargas, M. (2002). *Ecología y biodiversidad del Ecuador*. Quito, Ecuador.

276. Vargas, W. G. (2002). *Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y de los Andes Centrales*. Manizales: Universidad de Caldas, Centro editorial. 814p. Colombia.
277. Velásquez, R., Esquivel, H., Montero-Canul, L., & Ku, J. (2012). Engorda de corderos Pelibuey con ensilaje de pulpa de naranja *Citrus sinensis* L. en jaulas elevadas. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 5(1), 67-71.
278. Venkatachalam, R. N., Singh, K., & Marar, T. (2012). *Bougainvillea spectabilis*, a good source of antioxidant phytochemicals. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Research*, 3(3), 605-613.
279. Villarreal, A., Nozawa, S., Gil, B., & Hernández, M. (2010). Inventario y dominancia de malezas en un área urbana de Maracaibo (Estado Zulia, Venezuela). *Acta Bot. Venez.*, 33(2), 233-248.
280. Vizcaya, M., Morales, A., Rojas, J., & Nuñez, R. (2012). Revisión bibliográfica sobre la composición química y actividades farmacológicas del género *Vismia* (Guttiferae). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 11(1), 12-34.
281. Vuyyuru, A. B., Kotagiri, S., Swamy, V., & Swamy, A. (2012). Antihyperlipidemic activity of *Ananas comosus* L. leaves extract in albino rats. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 3(3), 1229-1242.
282. Windfuhr, M., & Jonsén, J. (2005). Soberanía alimentaria. Hacia la democracia en sistemas alimentarios locales. Heidelberg, Germany: FIAN-Internacional. 62 pp.
283. Wood, D., & Lenne, J. M. (1997). The conservation of agrobiodiversity on-farm: questioning the emerging paradigm. *Biodiversity and Conservation*, 6, 109-129.
284. Yang, C-J., Wang, Z-B., Zhu, D-L., Yu, Y., Lei, Y-T., & Liu, Y. (2012). Two new cyanogenic glucosides from the leaves of *Hydrangea macrophylla*. *Molecules*, 17, 5396-5403.
285. Yong, A., & Leyva, A. (2010). La biodiversidad florística en los sistemas agrícolas. *Cultivos Tropicales*, 31(4), 5-11.

## CAPÍTULO VI

### ANEXOS

#### ANEXO 1

Entrevista realizada a agricultores de la parroquia Peñaherrera.

1. ¿Qué cultivan?
2. ¿En qué meses siembran?
3. ¿Qué labores hacen en el suelo para la preparación de la siembra?
4. Uso de fertilizantes químicos o abonos orgánicos para la siembra
5. ¿De dónde obtienen la semilla?
6. Uso de las plantas de su finca o huerto
7. ¿Qué proporción de la cosecha vende?
8. ¿Cuánto de ingreso le representa la venta de los productos de la finca o huerto?

## ANEXO 2

ENCUESTA PROYECTO DE TESIS							
PROYECTO: AGROBIODIVERSIDAD							
<b>Institución:</b> Universidad Politécnica Salesiana – UPS							
<b>Estudiante:</b> Ima Sánchez							
<b>Dirigido a:</b> Agricultores de la Parroquia Peñaherrera – Cotacachi – Ecuador							
DATOS DEL ENCUESTADO						DATOS DEL ENCUESTADOR	
Nombre:	Edad:		Sexo:		N° miembros de la familia:		N° de encuesta
Comunidad:	Teléfono 1:		Teléfono 2:		Fecha:		
Instrucción: Escuela ..... Colegio ..... Universidad .....			Mail:			Nombre:	
Ingreso Fuera del trabajo de la Finca:							
<b>PARA SU INFORMACIÓN ESTE DOCUMENTO SERÁ ANEXADO A LA INVESTIGACIÓN</b>							

1. DATOS GENERALES DE LA FINCA													
1.1	Propiedad de la tierra: ¿Cuál es el tipo de propiedad de la tierra?												
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%; padding: 2px;">A) Escritura individual</td> <td style="width: 5%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">B) Posesionario</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">C) Comunitaria</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">D) Arrendada</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	A) Escritura individual	<input type="checkbox"/>		B) Posesionario	<input type="checkbox"/>		C) Comunitaria	<input type="checkbox"/>		D) Arrendada	<input type="checkbox"/>	
A) Escritura individual	<input type="checkbox"/>												
B) Posesionario	<input type="checkbox"/>												
C) Comunitaria	<input type="checkbox"/>												
D) Arrendada	<input type="checkbox"/>												
1.2	Altitud promedio de la Finca ..... msnm (metros sobre el nivel del mar)												
1.3	Extensión de la Finca												
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%; padding: 2px;">A) Menos de 1ha</td> <td style="width: 5%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">B) De 1 a 5 ha</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">C) De 6 a 10 ha</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">D) Más de 11 ha</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	A) Menos de 1ha	<input type="checkbox"/>		B) De 1 a 5 ha	<input type="checkbox"/>		C) De 6 a 10 ha	<input type="checkbox"/>		D) Más de 11 ha	<input type="checkbox"/>	
A) Menos de 1ha	<input type="checkbox"/>												
B) De 1 a 5 ha	<input type="checkbox"/>												
C) De 6 a 10 ha	<input type="checkbox"/>												
D) Más de 11 ha	<input type="checkbox"/>												
1.4	Tipo de relieve del terreno												
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%; padding: 2px;">A) Alta pendiente o laderoso</td> <td style="width: 5%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">B) Mediana pendiente o poco laderoso</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">C) Baja pendiente o semiplano</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">D) Plano</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	A) Alta pendiente o laderoso	<input type="checkbox"/>		B) Mediana pendiente o poco laderoso	<input type="checkbox"/>		C) Baja pendiente o semiplano	<input type="checkbox"/>		D) Plano	<input type="checkbox"/>	
A) Alta pendiente o laderoso	<input type="checkbox"/>												
B) Mediana pendiente o poco laderoso	<input type="checkbox"/>												
C) Baja pendiente o semiplano	<input type="checkbox"/>												
D) Plano	<input type="checkbox"/>												
1.5	Dispone de agua de riego												
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%; padding: 2px;">A) SI</td> <td style="width: 5%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">B) NO</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	A) SI	<input type="checkbox"/>		B) NO	<input type="checkbox"/>							
A) SI	<input type="checkbox"/>												
B) NO	<input type="checkbox"/>												
	Cuántos litros por segundo .....												

**2. CALIDAD DE LSO ALIMENTOS: SOBERANIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA**

2.1	Las plantas y/o semillas para su huerto		
	A) Compra	<input type="checkbox"/>	
	B) Intercambia con los vecinos	<input type="checkbox"/>	
	C) Selecciona de su propia finca o huerto	<input type="checkbox"/>	
	D) Otros	<input type="checkbox"/>	
2.2	¿Cómo selecciona las semillas para la finca?		
	A) Tradicionalmente, como aprendió de sus mayores	<input type="checkbox"/>	
	B) Nuevos métodos aprendidos	<input type="checkbox"/>	
	C) Ninguno	<input type="checkbox"/>	
2.3	¿Cómo guarda las mejores semillas?		
	A) Tradicionalmente como aprendió de sus mayores	<input type="checkbox"/>	
	B) No guarda	<input type="checkbox"/>	
	C) Con conservantes químicos	<input type="checkbox"/>	
	D) Sin conservantes químicos	<input type="checkbox"/>	
2.4	Los alimentos que más consume su familia. Califique del 1 al 10		
	A) Hortalizas y legumbres	<input type="checkbox"/>	
	B) Granos: Tiernos y maduros	<input type="checkbox"/>	
	C) Harinas: Fideos	<input type="checkbox"/>	
	D) Carne: Pollo	<input type="checkbox"/>	Res <input type="checkbox"/> Chancho <input type="checkbox"/>
	E) Leche	<input type="checkbox"/>	Queso <input type="checkbox"/> Yogurt <input type="checkbox"/>
	F) Frutas	<input type="checkbox"/>	
	G) Embutidos	<input type="checkbox"/>	enlatados <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
	H) Raíces y tubérculos	<input type="checkbox"/>	
	I) Plátano	<input type="checkbox"/>	
2.5	Los cultivos de su finca o huerto reciben:		
	A) Abonos y remedios químicos	<input type="checkbox"/>	¿Cuáles?:
	B) Abonos y remedios naturales	<input type="checkbox"/>	¿Elaborados por Ud? ¿Cuáles?
	C) ¿Cuántas veces abona su terreno al año?	<input type="checkbox"/>	
2.6	¿Para qué usa los abonos?		
	A) Mejorar el suelo	<input type="checkbox"/>	
	B) Mejorar el tamaño de los productos	<input type="checkbox"/>	
	C) Controlar las plagas	<input type="checkbox"/>	
	D) Vender más	<input type="checkbox"/>	
	E) Otros	<input type="checkbox"/>	
2.7	En que proporción emplea en la alimentación los productos de la finca		
	A) 10%	<input type="checkbox"/>	
	B) 25%	<input type="checkbox"/>	
	C) 50%	<input type="checkbox"/>	
	D) 75%	<input type="checkbox"/>	

**3. MÉTODOS DE TRABAJO AGRÍCOLA Y USO DE AGROQUÍMICOS**

3.1	¿Qué plagas y enfermedades son más comunes en su finca?		
	A) Babosas	<input type="checkbox"/>	
	B) Gusanos	<input type="checkbox"/>	
	C) Insectos cortadores	<input type="checkbox"/>	
	D) Otros	<input type="checkbox"/>	

3.2	¿Por qué cree que las plagas se presentan?				
	A) Cambios de temperatura del clima	<input type="checkbox"/>			
	B) Uso de abonos crudos; gallinaza o chivo	<input type="checkbox"/>			
	C) Uso de abonos químicos	<input type="checkbox"/>			
	D) Agua de riego contaminada	<input type="checkbox"/>			
	E) Suelo pobre	<input type="checkbox"/>			
	F) Semilla o planta mala	<input type="checkbox"/>			
	G) Otros	<input type="checkbox"/>			
3.3	¿Cómo realiza el control de las enfermedades y plagas en los cultivos? (producto químico, manejo tradicional, control biológico, otro)				
	A) Plaga 1	<input type="checkbox"/>	Control con	<input type="checkbox"/>	Periodo de aplicación <input type="checkbox"/>
	B) Plaga 2	<input type="checkbox"/>	Control con	<input type="checkbox"/>	Periodo de aplicación <input type="checkbox"/>
	C) Plaga 3	<input type="checkbox"/>	Control con	<input type="checkbox"/>	Periodo de aplicación <input type="checkbox"/>
3.4	¿Sigue algunas instrucciones para usar los productos químicos?				
	A) SI	<input type="checkbox"/>	Por qué:		
	B) NO	<input type="checkbox"/>			
3.5	¿Conoce el significado del color de las etiquetas que tienen los agroquímicos?				
	A) Azul	<input type="checkbox"/>			
	B) Rojo	<input type="checkbox"/>			
	C) Amarillo	<input type="checkbox"/>			
	D) Verde	<input type="checkbox"/>			
3.6	¿Cree que el uso de agroquímicos afectan la salud de las personas y del medio ambiente?				
	A) SI	<input type="checkbox"/>			
	B) NO	<input type="checkbox"/>			

#### 4. DATOS SOCIOECONÓMICOS

4.1	¿Cuál es el mayor problema para el cultivo en su finca?				
	A) Espacio	<input type="checkbox"/>			
	B) Tierra fértil	<input type="checkbox"/>			
	C) Agua	<input type="checkbox"/>			
	D) Pendiente	<input type="checkbox"/>			
	E) Tiempo	<input type="checkbox"/>			
	F) Mano de obra	<input type="checkbox"/>			
	G) Dinero	<input type="checkbox"/>			
	H) Otros	<input type="checkbox"/>			
4.2	¿Cuáles son los productos de su finca que más vende?				
4.3	¿Cuánto tiempo trabaja en esta parcela?				
	A) 5 años	<input type="checkbox"/>			
	B) 10 años	<input type="checkbox"/>			
	C) 15 años	<input type="checkbox"/>			
	D) 20 años	<input type="checkbox"/>			
	E) 25 años	<input type="checkbox"/>			
	F) Otros	<input type="checkbox"/>			

#### 5. SALUD, ENFERMEDAD Y MEDIO AMBIENTE

5.1	Con qué frecuencia las personas se enferman por problemas: Calificar de 1 a 10 (tener en cuenta que 1 es menos frecuente y 10 más frecuente)		
	A) Estomacales: diarrea, dolor abdominal, parásitos		
	B) Respiratorios: gripe, neumonía bronquitis		
	C) Nutricionales: debilidad, bajo peso, desnutrición, problemas de concentración, mareos		
	D) Otros		
5.2	¿Cuántas veces se come en la casa al día?		
	A) 1 vez		
	B) 2 veces		
	C) 3 veces		
5.3	¿El agua para uso humano se toma?		
	A) De vertiente		
	B) Entubada y tratada		
	C) Pozo		
	D) Sistema potable		
	E) Canal		
	F) Acequia		
5.4	¿La calidad es?		
	A) Buena		
	B) Mala		
	C) Muy mala		
	D) Escasa		
	E) Contaminada		
	F) Limpia		
5.5	¿El ambiente o naturaleza de la zona en los últimos 10 años:?		
	A) Ha cambiado		
	B) Conservado		
	C) Deforestado		
	D) Improductivo		
	E) Contaminado		
	F) Otros		

## 6. INFRAESTRUCTURA SANITARIA, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

6.1	¿Las aguas negras de la casa van a:?		
	A) El canal		
	B) Quebrada		
	C) Río		
	D) Alcantarillado		
	E) Pozo séptico		
6.2	¿La basura que se genera en la casa va a:?		
	A) El río		
	B) Quebrada		
	C) Carro recolector		
	D) Quema		
	E) Entierro		
	F) Compostera		
	G) Reutilización		
	H) Otros		

## 7. ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMERCIALIZACIÓN

7.1	Los productos de la finca son vendidos a:		
	A) Compradores locales	<input type="checkbox"/>	
	B) Compradores foráneos	<input type="checkbox"/>	
	C) Mercado de Apuela	<input type="checkbox"/>	
	D) Mercado de Cotacachi	<input type="checkbox"/>	
	E) Otros	<input type="checkbox"/>	
7.2	¿Cuánto produce su finca: canastas, scos, atados de hortalizas?		
	A) Cultivo 1	<input type="checkbox"/>	Cantidad
	B) Cultivo 2	<input type="checkbox"/>	Cantidad
	C) Cultivo 3	<input type="checkbox"/>	Cantidad
	D) Cultivo 4	<input type="checkbox"/>	Cantidad
	E) Cultivo 5	<input type="checkbox"/>	Cantidad
	F) Cultivo 6	<input type="checkbox"/>	Cantidad
7.3	¿Cuánto gana por la venta de los productos de su finca a la semana?		
	A) De 5 a 10 USD	<input type="checkbox"/>	
	B) De 11 a 15 USD	<input type="checkbox"/>	
	C) De 16 a 20 USD	<input type="checkbox"/>	
	D) De 21 a 25 USD	<input type="checkbox"/>	
	E) De 26 a 30 USD	<input type="checkbox"/>	
	F) Más de 30 USD	<input type="checkbox"/>	
7.4	¿Además de las ventas semanales de los productos de la finca, usted tiene otros ingresos?		
	A) SI	<input type="checkbox"/>	¿Si la respuesta fue SI, puede indicar el valor de esos ingresos y a qué se deben?
	B) NO	<input type="checkbox"/>	

ANEXO 3

BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN HUMANA



Arveja, *Pisum sativum* L.



Frijol, *Phaseolus vulgaris* L.



Camote, *Ipomoea batatas* (L.) Lam



Maíz, *Zea mays* L.



Yuca, *Manihot esculenta* Crantz



Zanahoria blanca, *Arracacia xanthorrhiza* Bancr.



Calabaza, *Cucurbita* sp.



Aguacate, *Persea americana* Mill.



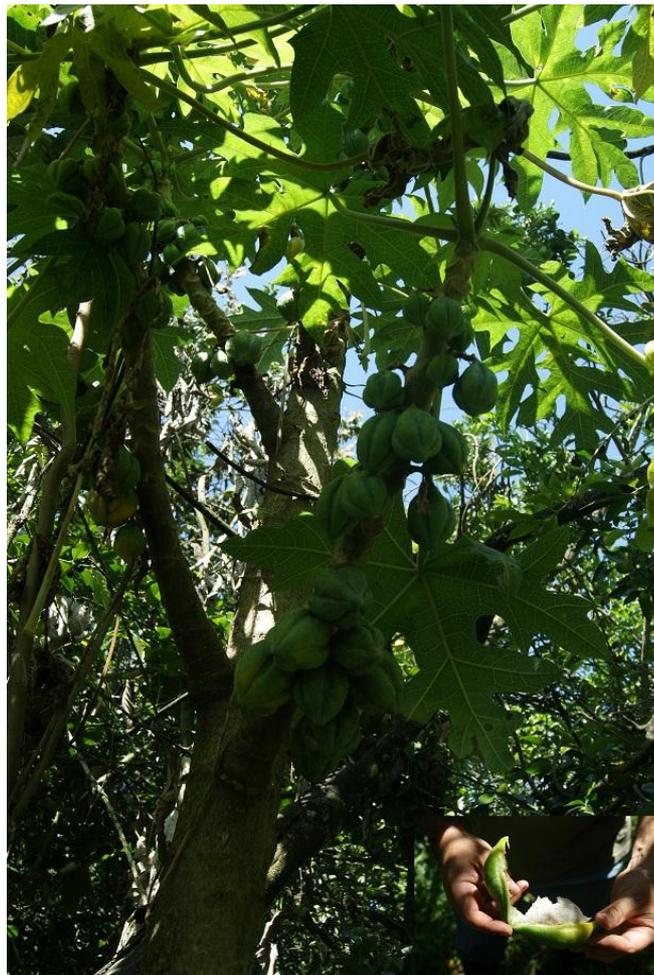
Arazá, *Eugenia stipitata* McVaugh



Café, *Coffea arabica* L.



Cereza china, *Dovyalis hebecarpa* (Gadner) Warb.



Chigualcán, *Carica pubescens* Lenné & K. Koch



Chirimoya, *Annona cherimola* Mill.



Granadilla, *Passiflora ligularis* Juss.



Coco, *Cocos nucifera* L.



Guayabilla, *Psidium* sp.



Guayaba, *Psidium* sp.



Limón, *Citrus limon* (L.) Osbeck



Guaba, *Inga* sp.



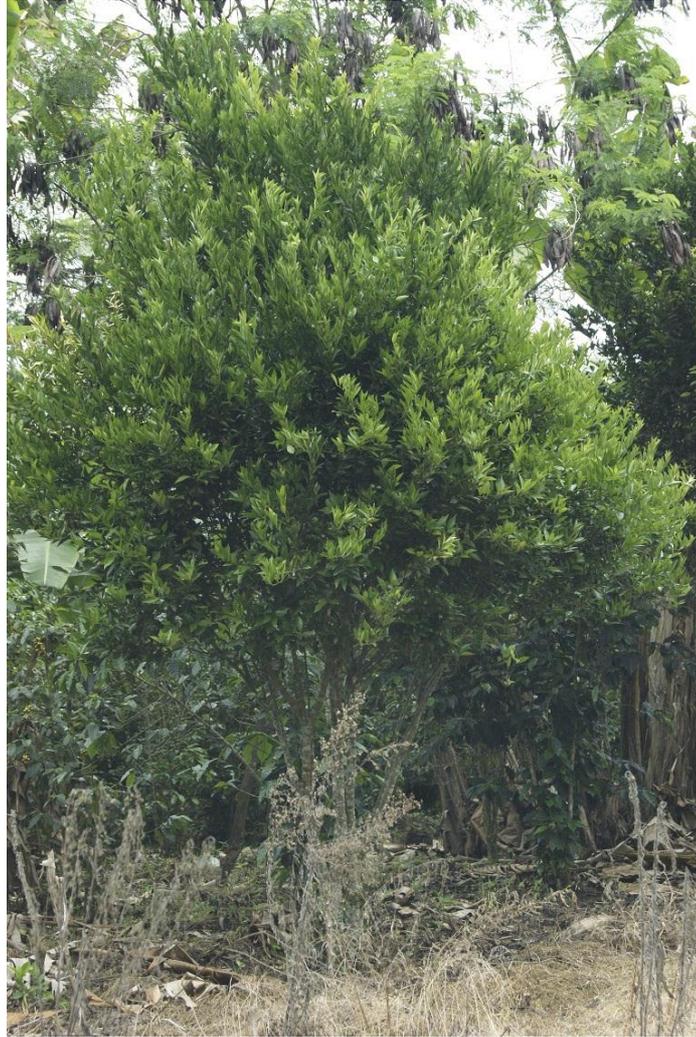
Mango, *Mangifera indica*



Aquero, *Artocarpus altilis*



Mora, *Rubus* sp.



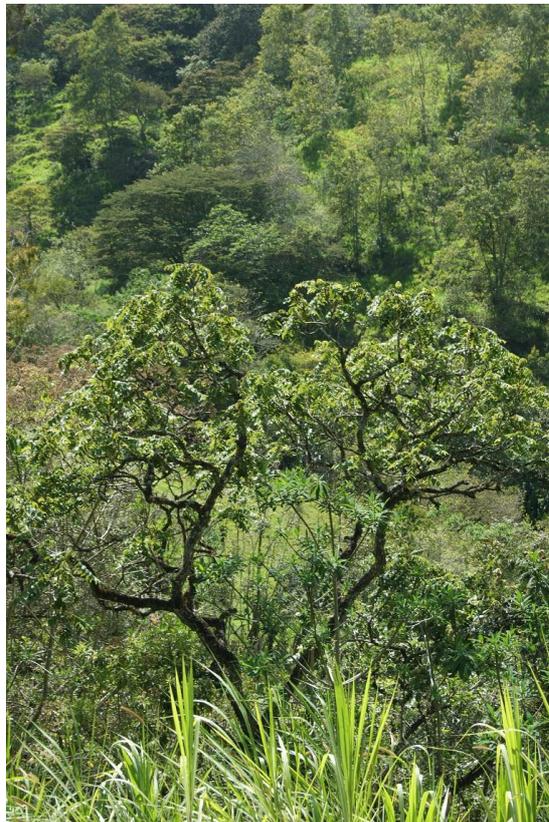
Mandarina, *Citrus reticulata* Blanco



Naranja, *Citrus sinensis* (L.) Osbeck



Níspero, *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.



Nogal, *Juglans regia* L.



Papaya, *Carica papaya* L.



Piña, *Ananas comosus* (L.) Merr.



Plátano, *Musa* sp.



Ságala, *Cavendishia bracteata* (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.)



Taxo, *Passiflora tripartita* (Juss.) Poir.



Tomate de árbol, *Cyphomandra betacea* (Cav.)

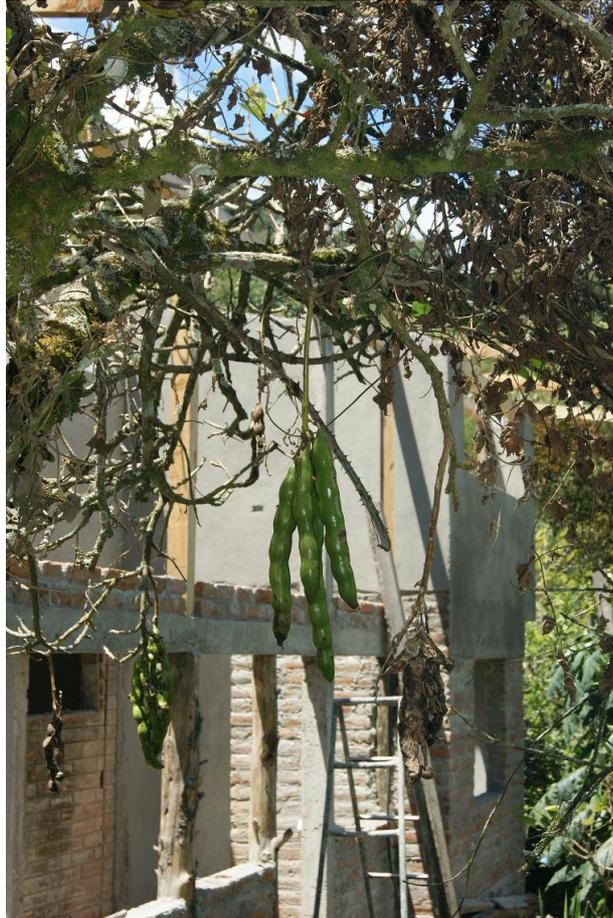


Uvilla, *Physalis peruviana* L.



Uva, *Vitis vinifera* L.

BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL



Porotón, *Eritryna* sp.



Maicillo forrajero, *Sorghum halepense* (L.) Pers.



Pasto



Caña de azúcar, *Saccharum officinarum* L.

BIODIVERSIDAD COMPLEMENTARIA



Achiote, *Bixa Orellana* L.



Apio, *Apium graveolens* L.



Eucalipto, *Eucalyptus* sp.



Orosus, *Amicia glandulosa* Kunth



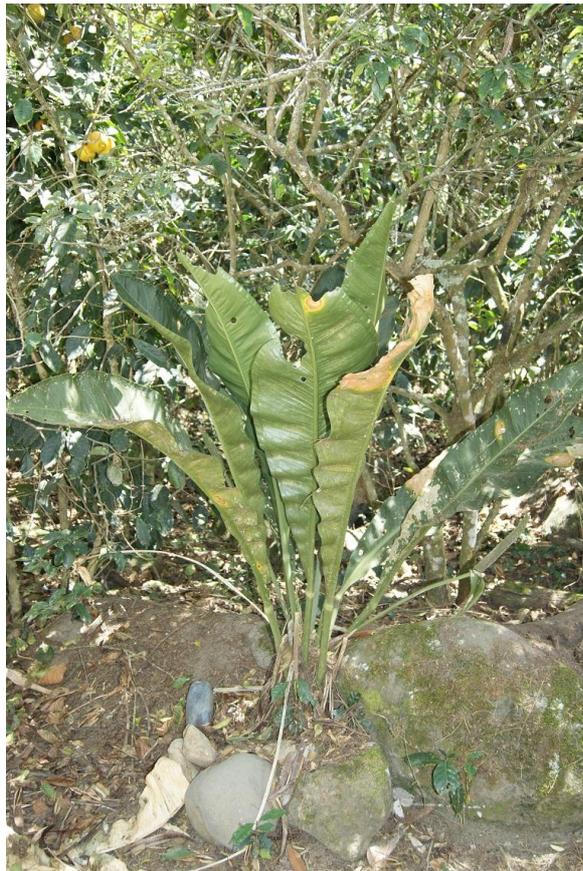
Hierba Luisa, *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf



Sangre de Drago, *Croton lechleri* Müll. Arg.



Cinta, *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques



Anturio, *Anturium* sp.



Camarón, *Pachystahys lutea* Nees



Achira, *Canna indica* L.



Buganvillea, *Bougainvillea* sp.



Cartucho, *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.



Cucarda, *Hibiscus rosa-sinensis* L.



Campana de oro, *Solandra maxima* (Sessé & Moc.) P. S. Green



Cepillo, *Callistemon* sp.



Flor de mayo, *Tibouchina* sp.



Flor de sangre, *Asclepias curassavica* L.



Flor de pascua, *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch



Guanto, *Brugmansia* sp.



Heliconia, *Heliconia* sp.



Hortensia, *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.



Lirio, *Lillium* sp.



Orquidea, Orchidaceae



Palma de ramos, *Ceroxylon quindiuense* (H. Karst.) H.



Rosa, *Rosa* sp.



Platanillo, *Heliconia* sp.



Tulipán africano, *Spathodea campanulata* P.



Helecho



Caña brava, *Gynerium sagittatum* (Aubl.) P.



Cungla, *Trema micrantha* (L. Blume)



Fresno, *Fraxinus* sp.



Guandero, *Clusia crenata*



Guadua, *Guadua* sp.



Leucaena, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit



Higuérón, *Ficus* sp.



Lechero, *Euphorbia* sp.



Jacarandá, *Jacaranda* sp.



Penco, *Furcraea* sp.



Lacre, *Vismia* sp.



Pomarrosa, *Syzygium jambos* (L.) Alston



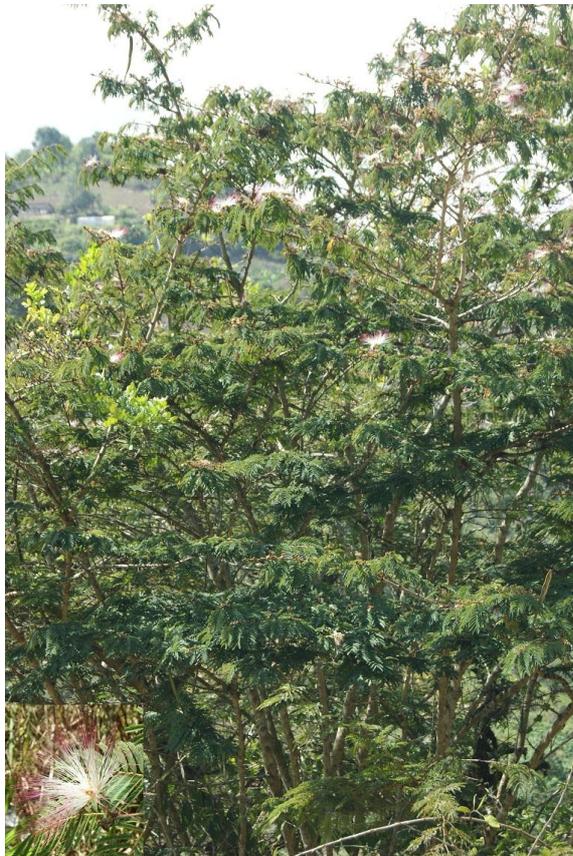
Roble, *Quercus* sp.



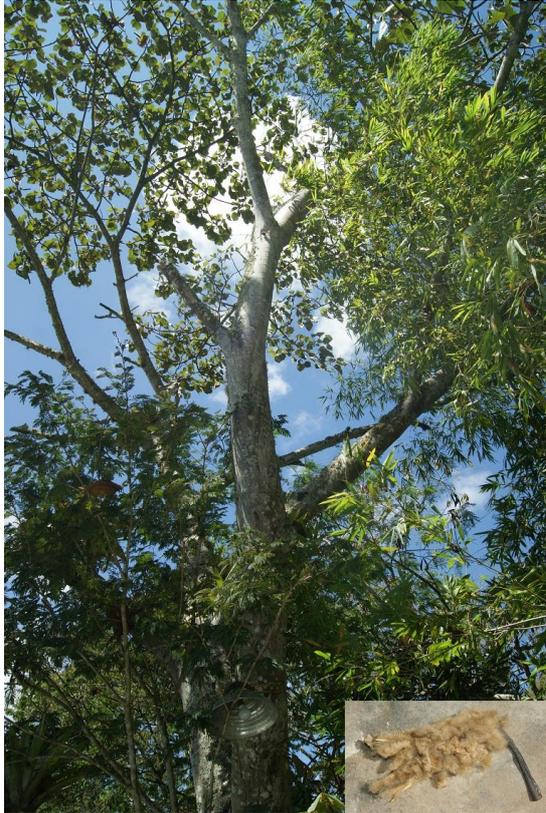
Sauce, *Salix* sp.



Singuiche, *Nectandra* sp.



Tura, *Calliandra* sp.



Balso, *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb



Ciprés, *Cupressus* sp.

BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN DEL SUELO



Higuerilla, *Ricinus communis* L.