

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

La diversidad ecológica ecuatoriana es alta: sus condiciones climáticas cambiantes, su relieve, los suelos, la flora y la fauna han dado origen a la presencia de 11 formaciones vegetales (Acosta- Solis, 1968^a). La diversidad biológica en aves, mamíferos y vegetación se puede explicar por factores geográficos, climáticos y volcánicos (Baslev y Renner, 1989), los cuales han dado lugar a la existencia de 25 zonas de vida de acuerdo al sistema de Holdridge (Cañadas, 1983) y 34 formaciones vegetales (Sierra, R.,1999).

La elevación de la cordillera de los Andes ha contribuido a la formación de diferentes pisos altitudinales lo que ha producido un medio ambiente nuevo que se ha enriquecido por taxas provenientes de las regiones templadas (Acosta Solis, M., 1968), así, como por aquellos tropicales, ya existentes en las zonas bajas, que se adaptaron al ambiente frío. Lastimosamente, éstas características han facilitado los asentamientos humanos y el aprovechamiento de las tierras para cultivos y ganadería, al ser densamente poblada esta región se encuentra seriamente amenazada por la deforestación y por la modificación milenaria de su vegetación (Abdo, S., et al, 1997).

El hombre llegó a lo que hoy es Ecuador hace aproximadamente 12 000 años (Almeida, 2000). Los primeros habitantes fueron recolectores, cazadores y pescadores, y vivieron en lo que se conoce como período Precerámico o Paleoindio (Almeida, 2000), y dependieron para su desarrollo y su cultura de las plantas (Acosta - Solis, M. 1976). Se alimentaron de raíces, semillas, tallos y frutos para tratar dolencias (De la Torre et. al, 2008). En la sierra ecuatoriana, desde hace unos 3000 años, se practica la agricultura y ganadería a gran escala, los indígenas precolombinos quemaron y cortaron mucha superficie de bosque (Alexiades, M.,1996), estas actividades han modificado el paisaje andino (Ayala, E., 1994.), tanto así, que hoy en día el callejón interandino está, casi en su totalidad, desprovisto de bosques naturales y las vertientes internas de la cordillera sólo mantienen remanentes de vegetación.

Recientes estudios han demostrado que la región norte andina posee una de las floras más diversas de América tropical y, por lo tanto, merece estudio y conservación inmediatos, ya que es la región más amenazada por la deforestación (Gentry, 1989). Las amenazas que se

ciernen sobre la región andina, así, como su alto endemismo y diversidad vegetal (Jorgensen & León-Yáñez 1999) y cultural (Balseca, F., et al ., 2004) hacen que sea indispensable y prioritaria la investigación etnobotánica. Sin embargo, los estudios etnobotánicos realizados en el área son escasos (Cerón 1993a, 1994b, c, 2002a).

La pérdida de biodiversidad se ha producido a causa del impacto de las actividades humanas (Berkes, F., et al., 2000). Este impacto que continúa en aumento, erosiona la diversidad biológica y amenaza los procesos ecológicos y de las poblaciones que la integran. De este proceso de deterioro no se han excluido los bosques que conforman el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Quito cuenta con algunas áreas que mantienen vegetación natural y que han sufrido históricamente un deterioro continuo por efectos antes mencionados.

Así, de acuerdo con Rzedowski (1979) (Benítez, L., et al., 1993) son tres las características que debe tener un área para inventariar su flora: el lugar debe ser poco explorado y/o colectado, la flora del lugar debe estar en peligro o amenazada por las actividades humanas y la flora debe incluir un número importante de plantas útiles.

Por estas razones se planteó realizar un estudio de la flora de la quebrada Ashintaco para poder determinar la abundancia, cobertura, frecuencia y usos de las especies existentes en la misma. Así como, el establecimiento de una estrategia para el manejo adaptativo y conservación de estos remanentes de vegetación permitirá establecer de una línea base para el monitoreo y sus resultados ayudarán en la toma de decisiones en el campo biológico-ecológico, social y político a fin de dotar al Distrito Metropolitano de Quito de áreas naturales para educación ambiental, esparcimiento de sus habitantes, así como de la salud ambiental y sus beneficios ecológicos.

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS

2.1. Objetivo General.

Determinar la composición florística de la Quebrada Ashintaco en el Parque Metropolitano.

2.2 .Objetivos Específicos.

- Realizar un inventario florístico de las áreas de estudio.
- Generar información cartográfica del área de estudio con la ubicación de los cuadrantes de vegetación objeto de estudio lo que nos permitirá realizar un monitoreo de dichos cuadrantes.
- Determinar la diversidad florística de las áreas de estudio.
- Describir los usos medicinales de las plantas más representativas existentes en las áreas de estudio.
- Identificar las plantas endémicas y raras dentro de los límites de la quebrada.
- Realizar un plan de manejo de la Quebrada Ashintaco.

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

3.1. VALLE INTERANDINO.

3.1.1. Geología y Geomorfología

En el Ecuador los Andes están compuestos por dos Cordilleras, la Cordillera Occidental y la Real, en la parte norte del país y por una sola cordillera en la parte austral (Garner, H. F., 1983). La cordillera Occidental y Real están separadas por una depresión intramontano, el valle (callejón) interandino., un graben de menos de 40 Km. de ancho (Ulloa y Jorguensen, 1993).

Existe actividad tectónica Cuaternaria en el valle interandino y en la Cordillera Real (Garner, H. F., 1983.). La actividad sísmica en la Cordillera Occidental es menos frecuente (Tibaldi, 1991).

Garner (1983) da un buen resumen del génesis de la sierra ecuatoriana. La orogénesis andina comenzó en el Eoceno. La formación de la fosa Perú – Chile en el Oligoceno, por la subducción de la placa marina de Nazca a expensas de la placa continental de América del Sur (Hall, M.L., 1977), dio como resultado el desarrollo volcánico continental. El levantamiento principal de los Andes ocurrió en el Plioceno (Zamora y Litherland, 1993).

El volcanismo que ocurrió desde el Oligoceno determina una gran parte la geomorfología y los materiales parentales de las partes altas y centrales de la Sierra(

Zamora y Litherland, 1993), cabe recalcar que se han distinguido tres fases del volcanismo del arco continental.

Primero los “ Volcánicos Saraguro” del Ologoceno Tardío (27 Ma), que consisten en lavas andesíticas a riolíticas y piroclastos. En la sierra solamente afloran en el Oro y en Loja. La segunda fase, que se originó en el Mio- Plioceno (hace 4 – 6 Ma) y que forma parte de la geología superficial, consiste en dos formaciones. En el Sur del país están lavas ácidas y en el norte del país esta conformada por lavas y piroclastos se encuentra compuesta por andesita balsámica y andesita.

Distribuida a lo largo del corredor interandino desde Pasto hasta Cañar se encuentra la formación Cancahua que es una unidad estratigráfica con un espesor de 100 m o más, que cubre la topografía actual de la Sierra. Consiste en cenizas volcánicas, cenizas retrabadas (especialmente por los vientos), sedimentos fluviales y suelos incipientes. Según Vera y López (1986) se trata de gran parte de ceniza y polvo volcánico. Así, en esta formación se pueden formar suelos endurecidos con muchos problemas erosivos y para la agricultura.

La geomorfología actual en el Norte de la zona alta de la Sierra ecuatoriana está caracterizada por la caída de piroclásticos recientes (Campos, M. T., et al., 2003). Su espesor, que puede variar entre pocos milímetros y varias decenas de metros, y éste está influenciado por el rumbo de los vientos predominantes (Lips, J., 1998) , por la distancia desde el volcán y por el volumen de piroclásticos arrojados (Lips, J., 1998). La dirección de la deposición de la mayoría de los volcanes es hacia el occidente, lo que indica que las cenizas recientes que cubren la Sierra (Garner, H. F., 1983.), y en las cuáles se formaron los suelos actuales, son originadas de los volcanes de la Cordillera Real (Mothes y Hall, 1991). La estratigrafía de las cenizas en un cierto lugar en muchos casos es una secuencia de cenizas de distintos volcanes cercanos.

El Valle Interandino originalmente consiste de cuencas sedimentarias, formadas hace 60 – 20 Ma en ambientes lacústres, fluviátiles y aluviales, que en su mayoría actualmente son cubiertos por piroclásticos (Lips, J., 1998).

3.1.2. Suelos

El suelo constituye la capa superior de la tierra, la cual ha sido influenciada por factores biológicos y su formación depende de una serie de factores como el material parental, el tiempo, el clima y la vegetación, entre otros (Heerman van Voss, O., 12001).

El valle interandino se encuentra dominado por suelos tipo volcánico, éstos son ricos en aluminio extractable con oxalato de amonio, llamados Al “ activo” que ocurre en la forma de hidróxidos de aluminio, no o para cristalinos (Lips, J., 1998), complejos de Al-humus , alofanos e imogolita (Mizota, 1989).

Las más importantes características químicas asociadas con el aluminio son: altos contenidos de materia orgánica, densidad aparente baja, alta retención de humedad, alta estabilidad estructural, deshidratación irreversible, consistencia untuosos, capacidad reguladora, alta fijación de fósforo, una CIC por gran parte dependiente del pH (Wada, 1980).

Los suelos de la sierra norte del país se denominan Andosoles, formados así por cenizas volcánicas que contienen, como se explicó anteriormente, mucho aluminio y hierro, son de color oscuro, café hasta negro. Es importante mencionar que, estos suelos tienen un perfil AC, que significa que son generalmente poco desarrollados (Heerma van Voss, O., et al., 2001).

En este punto sería muy importante mencionar la dinámica del material orgánico en los suelos ándicos, donde la descomposición de este material tiene lugar en los horizontes superficiales del suelo, llamados el perfil orgánico o perfil de humus (Lips, J., 1998).

Los factores que determinan la descomposición son, generalmente en orden de importancia (Swift, et al., 1993) :

- Ambiente físico – químico (microclima y aspectos edáficos principalmente).
- Calidad de la hojarasca.
- Naturaleza de los descompositores (los animales del suelo y los microorganismos).

3.1.3. Clima.

Debido a la presencia de los Andes, el Ecuador presenta variedad de climas en distancias muy cortas. La baja temperatura y la gran variación diaria, en comparación con el cambio estacional, son la característica del clima en los Andes ecuatorianos (Heerman van Voss, O.; 2001).

Los bosques andinos se encuentran determinados por un clima templado y con una alta incidencia de niebla (Lips, J., 1998) donde la baja temperatura y la gran variación de la misma (Pourrut, P., 1984), en comparación con la variación estacional son las características más destacadas de este sector.

Los siguientes tipos de climas corresponden a la zona andina (Atlas del Ecuador, 1982):

- En los valles andinos protegidos de las influencias oceánicas y amazónicas se encuentra un *clima ecuatorial mesotérmico seco* se presenta a una altitud de 3.000 a 3.200 m.s.n.m., caracterizado por una temperatura que fluctúa entre 18 y 22°C, la duración de la insolación es mayor a 1.500 horas anuales (Lips, J., 1998) ; la pluviosidad anual no llega a los 500 mm y la humedad relativa es del 50 y 80% (Pourrut, P.,1984). Frecuentemente, ocurre el fenómeno de *foehn*, que son vientos muy secos que han descargado anteriormente su humedad. Este clima es característico de los valles secos interandinos de Guayllabamba, Latacunga, Riobamba y Alausí.
- El *clima ecuatorial mesotérmico semi-húmedo* es el más frecuente en las vertientes de la cordillera, en altitudes menores a 3.000-3.200 metros. Dos estaciones lluviosas marcadas registran una pluviosidad anual que varía entre 500 y 2.000 mm., distribuida en dos estaciones; las temperaturas medias son entre 10 y 20 °C. , la duración de la insolación se encuentra entre 1.000 y 2.000 horas anuales (Lips, J., 1998) y la humedad relativa entre el 65 y el 85%.
- Sobre los 3.000 metros se ubica el *clima ecuatorial de alta montaña*. La temperatura media depende de la altitud, varía entre 8°C con máximos de 20°C a 2.800 metros y mínimos de 0°C en los páramos a 4.500 metros. La pluviosidad media anual es entre 1.000 y 2.000 mm., de acuerdo a la altitud y a la exposición de las vertientes de las cordilleras.
- El *clima tropical megatérmico muy húmedo* se presenta en las vertientes exteriores de las dos cordilleras, entre 1.000 y 2.000 m., la temperatura promedio de esta zona es mayor a 22 °C y la precipitación anual sobrepasa los 2000 mm., a menudo en una sola estación.

De manera general, la temperatura media tiene una relación muy fuerte con la altura, normalmente se presenta una disminución aproximada de 0,6 °C por 100 metros de ascenso de altura (Lips, J., 1998). Los regimenes de precipitación son más variables pero generalmente se presentan un máximo de precipitación a altitudes intermedias (Sarmiento, 1986).

En general en el callejón interandino se presentan dos picos de precipitación (el primero en febrero hasta mayo y el segundo en octubre hasta diciembre), provocados por el movimiento del CIT (zona de convergencia intertropical) sobre el país. La principal estación seca se presenta desde junio hasta agosto. (Lips, J., 1998). El segundo periodo menos lluvioso se presenta a fines de diciembre – enero (Veranillo del Niño) (Pourrut, 1984).

3.1.4. Vegetación.

A continuación se presenta un análisis de la vegetación en el valle interandino, su historia, el estado actual y la influencia humana en la distribución de la misma.

3.1.4.1 Historia de la vegetación andina.

Al hablar de la historia de la vegetación de los bosques norte andinos es necesario tomar en cuenta cuatro puntos críticos: (1) Gondwana, (2) Separación de América del Sur y África, (3) Formación de los Andes y del Istmo de Panamá, (4) Actualidad.

A continuación, se describe cada uno de estos sucesos y la repercusión en la distribución actual de la flora andina.

3.1.4.1.1. Gondwana.

La historia de la vegetación neotropical empieza hace 100 millones de años, cuando se separaron los continentes originarios del supercontinente Gondwana (Hosfstede, R., 1998) .En el cretáceo América del Sur aún formaba parte de este continente y estaba conectada con África, Australasia y Antártica.

Se cree que en ese período se habrían originado las angiospermas en el oeste de esa gran masa de tierra (Raven y Axelrod, 1974). La mayor parte de África y Sur América formaban un área florística y muchos taxas distribuidos en ambos continentes deben haberse originado antes del oligoceno (Van der Hammen y Cleef, 1983a).

3.1.4.1.2. Separación de América del Sur y África.

América del Sur estuvo unida con África hasta hace unos 100 millones de años; a comienzos del cretáceo estas dos masas empezaron a separarse y durante todo este período la distancia entre ambos continentes se incrementó hasta hace 90 millones de años, cuando solamente estuvieron conectados mediante islas (Raven y Axelrod, 1974). América del Sur estuvo aislada, a manera de un continente-isla, desde fines del cretáceo y durante gran parte del terciario, y en esta época su rica flora evolucionó independientemente de la de África (Gentry, 1982).

3.1.4.1.3. Aparición de los Andes y del Istmo de Panamá.

El levantamiento de los Andes se produjo en un principio como consecuencia de la deriva del continente americano hacia el oeste (Gentry, A., 1977), provocando la colisión de la placa

continental y la corteza oceánica (Garner, H. F., 1983.). La emersión de los Andes tuvo lugar en el Eoceno (hace 37-52 millones de años) y han seguido diferentes movimientos tectónicos hasta la actualidad.

Según Sauer (1965), a principios del cuaternario pocos cerros habrían llegado a más de 3000 metros y las cordilleras alcanzaron su estado actual en el Pleistoceno. Durante el plio-pleistoceno, el volcanismo fue intenso en la región septentrional y se formaron los grandes volcanes (Hall, 1977; Sauer, 1965).

En el Pleistoceno se han registrado cuatro períodos glaciares durante los cuales se produjo un enfriamiento climático y el nivel de las nieves se habría ubicado 1.200-1.400 metros más abajo que el nivel actual (Sauer, 1965). Hoy en día, el límite de las nieves se encuentra entre 4.700 y 5.000 metros en la Cordillera Real (Oriental) y entre 4.800 y 5.000 metros en la Cordillera Occidental (Graf, 1981).

La relación entre Norte y Sur América, a finales del Cretáceo tardío parece que fue por medio de islas que emergieron en la región de América Central (Gentry, A., 1977), y durante el Mioceno un levantamiento general dio como resultado el núcleo de América Central y los Andes del norte, que se aproximaban a su moderna configuración (Raven y Axelrod, 1974). Los eventos que ocurrieron en el Mioceno son de mayor importancia para la historia de la flora andina (Van der Hammen y Cleef, 1983a).

El Mioceno fue muy importante para el desarrollo de la flora andina (Gentry, 1892) en este periodo tuvo lugar la evolución explosiva de los taxas centrados en los Andes, a partir de los elementos tropicales gondwánicos (Gentry, A., 1996.); esto habría sucedido en las pequeñas elevaciones de hasta 1.000 metros, que habrían ocupado el área andina en ese entonces (Grubb, P.J., 1963.). Hacia finales del mioceno, varios taxas (géneros, especies, etc.) de origen austral-antártico migraron hacia la región tropical, como consecuencia de un enfriamiento climático a nivel mundial y la formación del casquete glaciar en la Antártida (Hofstede, R., 1998). Aunque en esta época la montañas no alcanzaron más que 2000 m, se encontró mucho polen de géneros australes como

Polylepis y *Weinmannia* que pudieron migrar hacia el norte y adaptarse al ambiente de montaña.

Con el levantamiento de la Cordillera entre el Mioceno tardío y el Plioceno medio (5 millones de años) (Hofstede, R., 1998) se crearon extensas áreas con clima montano que estuvieron cubiertas por bosques andinos y flora de bosques montanos (Hofstede, R., 1998) que estaban compuestos por elementos australes y taxones tropicales que se adaptaron al frío.

Al mismo tiempo, es decir en el Mioceno (entre 5 y 10 millones de años) se formó el istmo de Panamá que conectó Norte y Sur América que permitió la entrada directa de numerosos animales y plantas provenientes del norte (Hofstede, R., 1998). El impulso de la migración desde el norte era el mencionado enfriamiento.

Debido al enfriamiento climático en el Mioceno, parte de la flora laurásica-holártica templada y subtropical -que alguna vez se había extendido desde el este de Asia hasta Europa y Norte América- se había extinguido en el norte, y parte se habría desplazado hacia el sur (Cerón, C.E, 1993). Desde el norte de Norte América se habría dirigido hacia México y Centroamérica, refugiándose en las montañas tropicales, para finalmente migrar a los Andes en el Plioceno (hace 5 millones de años).

Entre éstos inmigrantes del norte, los primeros en llegar simultáneamente a los Andes bogotanos, hace 4-5 millones de años, fueron *Hedyosmum* y *Symplocos* que se mezclaron con taxones austral – antárticos y tropicales adaptados al ambiente montano. Cuando la zona habría alcanzado 1.500 metros y las montañas vecinas podrían haber tenido 2.500 metros de altitud (van der Hammen y Cleef, 1983a, b), hace 4 Ma, se empezó a desarrollar la composición florística de los Andes como lo conocemos hoy en día. Aparecieron *Myrica*, *Miconia*, *Alchornea*, *Polylepis*, *Alcaena*, *Ilex* y además se

notaron por primera vez señales de vegetación paramuna por el polen de *Asteraceae*, *Poaceae*, *Hypericum*, *Valeriana*, *Plantago* y *Aragoa*. Hay evidencias de que el límite de bosque estaba más debajo que en la actualidad. Además, géneros como *Weinmannia*, *Clusia*, *Miconia*, *Alchornea*, *Hyeronima*, *Ficus* y especies de la familia *Piperaceae*, *Arecaceae* y *Apocynaceae* eran elementos importantes de la flora local.

En el Plioceno Tardío (hace 3 Ma) entraron desde el norte *Alnus*, *Vaccinium*, *Berberis* y *Ribes*. En esta época las cordilleras ya habían alcanzado su elevación actual. *Alnus* tenía mucho impacto sobre los bosques de Vallea, que disminuyó mucho en significado. Finalmente, hace 1 Ma ingresó *Quercus* a Sudamérica, su ingreso tardío y su lenta dispersión resultó en que todavía no llega a Ecuador. Con la distribución de *Quercus* todos los constituyentes de los bosques andinos actuales ya estaban presentes.

Cabe recalcar que, durante el Pleistoceno (hace 2,5 millones de años) los trópicos experimentaron sustanciales cambios climáticos y los cinturones de vegetación sufrieron numerosos desplazamientos verticales durante los varios períodos glaciares e interglaciares (Hofstede, R., 1998). Así, durante el último glaciar (13 Ka) el límite del bosque se encontró a menos de 2.000 m.s.n.m., 1.500 metros más abajo que actualmente (Hofstede, R., 1998), y en estos glaciares hubo mayor intercambio de especies (Hofstede, R., 1998). En los períodos interglaciares el límite de bosque subió nuevamente, aislando a los páramos que así formaron islas en un océano de bosques andinos y permitiendo la especiación (desarrollo específico de vegetación en un lugar sin mucho contacto con otros lugares (Hofstede, R., 1998).

En el Ecuador existen dos registros de la historia de la vegetación en el Holoceno (10 Ka – presente) de las lagunas de Yaguarcocha y Yambo (Colinvaux et al., 1988). Al principio del Holoceno parece que hubo un período húmedo en que los bosques estuvieron dominados por *Alnus* y *Weinmannia* (Hofstede, R., 1998). A partir de hace 5.700 años el clima se volvió más seco y se produjo un incremento masivo de polen de *Rumex* y *Dodonea* (Hofstede, R., 1998). Esta época húmeda, que demoró 800 años, hubo incremento y se favoreció el desarrollo de las culturas humanas (Hofstede, R., 1998).

3.1.4.1.4. Actualidad.

En la actualidad, el callejón interandino se encuentra entre las dos vertientes internas de las cordilleras; tiene un ancho de menos de 40 km. y una altitud entre 1.600 y 3.400 metros (Cuamacas, B y Tipaz, G., 1995.). El callejón es una sucesión de cuencas (hoyas) separadas por ramales transversales llamados "nudos" con elevaciones entre 3.000 y 3.400 metros. Los árboles pueden alcanzar una altura considerable, aunque no son tan altos como en el bosque tropical húmedo (Grubb, et. al., 1963).

En los Anexos en la sección otros en el numeral 1, se puede observar un resumen de la historia de la flora andina.

3.1.4.2 La flora del bosque andino

Los bosques andinos que hoy día en el Ecuador se encuentran, están ubicados entre los 2.400 y los 4.200 m.s.n.m, éstos están determinados por un clima templado y con alta incidencia de niebla. Los árboles en esta zona de vida pueden alcanzar bastante altura, aunque no son tan altos como en bosque húmedo tropical. Cabe mencionar que la alta humedad dentro del bosque da un microclima ideal para el desarrollo de epífitas, porque éstas viven independientemente del suelo y dependen del agua de la lluvia y de la niebla para la adquisición de sus nutrientes. Así, en este tipo de bosque se desarrollan una cantidad enorme de epífitas en los árboles, más que todo consistiendo en una capa gruesa de briofitas.

Este tipo de bosque es uno de los ecosistemas más diversos en plantas vasculares del planeta, solo superados por el bosque húmedo tropical (Hofstede., R., 1998). En los bosques andinos muchas veces falta el estrato arbóreo emergente y la diferencia entre los

estratos arbóreos superior e inferior es menos clara (Hofstede, R., 1998). En cambio, el estrato herbáceo y terrestre están bien desarrollados (Cleef, et al., 1983).

Las especies que forman los estratos arbóreos pertenecen por gran parte a las familias **Solanaceae**, **Melastomataceae**, **Rosaceae**, **Ericaceae**, **Myrtaceae**. En el estrato arbustivo se hallan **Asteraceae**, **Rubiaceae**, **Ericaceae**, **Valerianiaceae**, **Melastomataceae**, **Scrophulariaceae** y **Polygalaceae**, mientras en el estrato herbáceo predominan **Poaceae**, **Cyperaceae** y **Pteridofitas** (Ulloa y Jorgensen., 1995).

Los géneros con más especies en los bosques andinos son: ***Miconia***, ***Piper***, ***Solanum***, ***Baccharis***, ***Berberis***, ***Gynoxys*** y ***Calceolaria***. Cabe mencionar que, el origen de la flora de los bosques andinos es más tropical que de los páramos (Ellenberg, H., 1979). El 62 % de todos los géneros son de origen neotropical y el 19 % pantropical o americano-africano, Los elementos templado (17%), holártico (9%) y austral – antártico (7%) juntos solos aportan con una tercera parte (Ulloa y Jorgensen., 1995).

3.1.4.3. Impacto humano y regeneración de la vegetación andina.

3.1.4.3.1 Historia de la influencia humana en la zona andina

El hombre ha interactuado con el medio ambiente andino durante milenios. La presencia de restos humanos en los Andes tropicales data de hace 7.000-10.000 años (Van der Hammen, 1978).

En la Sierra ecuatoriana ya por lo menos hace 3.000 años se practica la agricultura y la ganadería a gran escala (Hofstede, R., 1998). Esta interacción ha ocasionado que la vegetación se modifique debido a diversas causas como por ejemplo: la deforestación

principalmente para la obtención de leña, las prácticas agrícolas, el empleo del fuego, el pastoreo y la introducción de especies exóticas (de la Torre, L., et al., 2008).

En la época de los Incas, se modificó mucho el paisaje andino debido a que la agricultura fue intensiva, ellos en esos tiempos ya se dieron cuenta del problema de la pérdida de suelo por erosión (Ellenberg, 1979). Por esto construyeron andenes de tierra y así prevenir la erosión. Sin embargo, los indígenas precolombinos tenían sistemas más sustentables que los de ahora, por varias razones (Hofstede, R., 1998).

Aunque existía una población grande, no fue tan grande la presión sobre el espacio como hoy día. Además, las comunidades indígenas eran autosuficientes y tenían una colección grande de cultivos y hortalizas que entremezclaban con una variedad de animales (Hofstede, R., 1998).

Al hablar de deforestación también deberíamos remontarnos a la llegada de los españoles donde la demanda por leña aumentó mucho, no tanto porque haya aumentado la población, sino porque empezaron a vivir en casas de madera en vez de adobe y paja como lo hicieron los indígenas y a su vez porque usaban mucha más leña que los indígenas (Ellenberg, H. 1979). También es importante mencionar que, los conquistadores introdujeron cultivos (trigo y cebada) y animales (cabras, ovejas, caballos y reses) exóticos y aplicaron técnicas europeas en los Andes lo que resultó en mucha erosión y pérdida de suelo (Ellenberg, H. 1979).

En los relatos de las "Relaciones geográficas de Indias" (Jiménez de la Espada, 1965) se presentan testimonios sobre plantas que los conquistadores encontraron en América en el siglo XVI (véase también Estrella, 1988) y dan indicios de la presencia de bosques, por ejemplo en la descripción de la Real Audiencia de Quito:

"La tierra entre las dos cordilleras es buena de andar a caballo, aunque tiene algunos cerros y pedazos de monte. Las dos cordilleras es montaña brava donde hay grandes árboles silvestres e infructuosos" (Anónimo, 1965: 206). Así mismo, los relatos reflejan la tala de árboles para leña y construcción: "Hay muchos géneros de árboles.... que no les saben los nombres, y entre ellos hay cedros y alisos y sauces, y en los cedros hay unos blancos y otros colorados con los cuales se labran las iglesias y casas en esta tierra y no son de otro provecho ninguno" (Ponce de León, 1965: 238)... El Padre Cobo, en sus relatos del Nuevo Mundo en el siglo XVII, escribe que: "... se quema más leña en un día en casa de un español, que en un mes en casa de un indio" (1964: 236). Así, el sistema colonial destruyó el sistema indígena y con ello los ya frágiles ecosistemas andinos (Ansión, 1986); durante los siglos posteriores la zona ha sido deforestada prácticamente sin control.

Debido a ésta exagerada extracción de los bosques, hoy en día, la región central interandina del Ecuador se encuentra en una situación crítica debido al déficit que ha resultado del balance entre la necesidad y la disponibilidad de combustible vegetal (Montalembert y Clément, 1983). La gran demanda de leña hace que los valles interandinos estén entre las seis zonas con mayor escasez de combustible vegetal en el mundo (Eckholm *et al.*, 1984), por lo tanto la cubierta vegetal natural, donde aún existe, está seriamente amenazada.

Otro de los aspectos que ha modificado la vegetación natural es la introducción de especies exóticas. El eucalipto (*Eucalyptus globulus*) fue introducido a América en el siglo pasado y ha tenido una buena aceptación en los países andinos a tal punto que, en el Ecuador, es el árbol característico del callejón interandino. El eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y el pino (*Pinus radiata*), son los más utilizados en los programas de reforestación en la Sierra, si bien no siempre son los más apropiados para las plantaciones agroforestales (Carlson y Añazco R., 1990).

Sin embargo, en los últimos años, diversos estudios con especies nativas han demostrado que es posible utilizarlas para controlar la deforestación y la erosión, suplir en parte la escasez de leña y contribuir al restablecimiento del equilibrio ecológico, especialmente en las zonas más altas donde los árboles exóticos no pueden crecer o lo hacen difícilmente (Acosta Solís, 1971; Borja y Lasso, 1990; Spier y Biederbick, 1980).

3.1.4.3.2 Deforestación y regeneración del bosque andino

La deforestación ha causado en la zona andina del Ecuador la disminución del bosque natural en 90 – 95 % (Colonización., CESA, 1992). Sin embargo, la deforestación sigue con 2 % anual (Colonización., CESA, 1992) y los bosques existentes están amenazados desde todos los lados por la necesidad de madera para construcciones y combustible pero principalmente para abrir el terreno a la agricultura (Colonización., CESA, 1992). En un ecosistema tan complejo, como el bosque andino, cualquier intervención causa inestabilidad ecológica y requiere años para regenerarse. Se pueden distinguir distintas formas de deforestación, cada una con sus consecuencias características para los ecosistemas andinos.

La duración del proceso de regeneración y el grado en que se regenera el bosque, depende mucho del tamaño del área deforestada y del tipo y duración del uso que recibe. Entre más grande el área deforestada, más cambios hay en el microclima y menos factible es que todas las especies originales reaparezcan al bosque secundario (Hosftede, R., 1998)

Parte de los árboles no tienen semillas muy durables que puedan quedar años en el suelo y por ende, dependen de su colonización de la dispersión desde otros bosques naturales. Se supone que, entre más lejos esté el borde de otro bosque, más difícil será para una planta reintroducirse. El tipo y duración de uso determinan las condiciones del suelo que se encuentran en el bosque secundario. En el raro caso de permitir regenerar inmediatamente después de cortarlo, la regeneración es más rápida y completa.

3.1.5 Fauna de la zona andina

Aparte de las aves la zona alta de los Andes es por su clima, no extremadamente rica en vida silvestre comparada con otros ecosistemas (Hosftede, R., 1998). Sin embargo, es una zona de mucho valor faunístico por ser el hábitat de algunas especies consideradas como

espectaculares y en vía de extinción como: la danta de montaña (*Tapirus pichanque*), el cóndor (*Vultur gryphus*), el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el puma (*Felis concolor*). A parte de esto, cuenta con varios animales característicos, y a veces endémicos. Desafortunadamente, la fauna de los bosques andinos ha sido muy poco estudiada (Hosftede, R., 1998).

Para la fauna es muy importante el conjunto del bosque y páramo porque existen muchas especies que permanecen dentro de los bosques, donde encuentran protección contra el clima extremo y predadores, pero que suben regularmente al páramo para alimentarse. (Ellenberg, 1979).

3.2. FORESTACIÓN EN LA SIERRA ANDINA ECUATORIANA.

En un país relativamente pequeño como es el caso del Ecuador, se estima que tiene cerca de 2.000 diferentes especies nativas de árboles. Muy pocos de éstos han sido objeto de una completa investigación respecto a su potencial para la reforestación (Bradbyge y Holm Nielsen ,1992). Ahora la vegetación natural de la Sierra fue relegada a pequeños espacios inhóspitos y poco accesibles: menos del 3% de la superficie de la Sierra se encuentra todavía con masas boscosas naturales (Hosftede, R., 1998).

Con el mismo ritmo que disminuyeron los últimos vestigios de vegetación natural, desaparecen los conocimientos tradicionales campesinos sobre numerosas especies nativas en peligro de extinción (CESA, 1991).

Para establecer plantaciones con especies nativas a grandes alturas y bajo duras condiciones ambientales se tendrá como propósito principal el reestablecimiento de la cubierta vegetal en laderas degradadas iniciando así el proceso de recuperación de tierras marginales y abandonadas y deteniendo el rápido y continuo proceso erosivo (Hosftede, R., 1998).

Trines y Dam (1994) recomiendan incluir las siguientes especies nativas en programas de reforestación:

Nombre común	Especie
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>
Quishuar	<i>Buddleja spp.</i>
Pumamaqui	<i>Oreopanax spp.</i>
Cedro andino	<i>Cedrela montana</i>
Romerillo	<i>Podocarpus spp.</i>
Arrayán	<i>Eugenia spp.</i>
Quinual, Yagual	<i>Polylepis spp</i>
Capulí	<i>Prunus serotina</i>
Molle	<i>Schinus molle</i>

Fuente: Hosftede, R., 1998

A continuación se describe las especies más importantes, que son la principales especies utilizadas actualmente para la reforestación debido a su crecimiento y porque tienen un distribución en la mayoría de pisos latitudinales.

3.2.1 *Polylepis sp.*

Este género es uno de los pocos árboles de la Sierra que crecen en las partes altas. Se desarrolla en zonas con una temperatura promedio de 3 a 12 °C (Hosftede, R., 1998).

Esta especie da buenos resultados en sistemas agroforestales sin afectar a los cultivos aledaños. Se propaga de manera asexual (fundas) y también por estacas (de 1.5 cm. de diámetro y de 20 a 30 cm. de largo). Es importante mencionar que este género resiste a las heladas, soportando consiciones extremas de frío y altitud. Los requerimiento de aguas son bajas y el género crece en suelos pobres, de textura y naturaleza variable (Hosftede, R., 1998).

La madera de este género es dura y pesada, debido a éstas características y a la alta densidad de la madera es muy apreciada como leña. Además se usa en la fabricación de instrumentos de labranza, en artesanías y juguetería (Hosftede, R., 1998).

3.2.2 *Buddleja incana* ó *B. bullata*.

Esta especie debe plantarse por debajo de los 3.700 m. E altitudes más altas sufre mucho a las heladas y por consecuencia tienen un crecimiento muy lento. Retoña después de las heladas desde la base, provocando a veces un crecimiento negativo (Hosftede, R., 1998).

Esta especie se la puede observar en lugares donde la temperatura oscila entre los 9 a 17 °C., prefiere suelos ligeramente alcalinos y con texturas francas a franco arenosas; sin embargo, es una especie plástica y adaptable. Tolerante alta pedregrosidad; sus requerimientos de humedad son moderados (Hosftede, R., 1998).

La producción de plantas se hace por medio de semillas sin mayor problema (Hosftede, R., 1998). Además la madera de esta planta es utilizada para la construcción de casasa, cabos de herramientas, corral de borregos, yugos, telares, estacas. Las hojas sirven para el forraje de animales. Y también es medicinal (Hosftede, R., 1998).

3.2.3 *Gynoxys sp.*

Tiene una especial resistencia a bajas temperatura, fuertes vientos y al fuego. Es una especie que tolera la sequía estacional y los bajos niveles de humedad. Su propagación es por medio de semillas (Hosftede, R., 1998).

Provee de excelente madera con gran dureza, resistencia y alto poder calorífico cuando se le usa como leña y carbón. Las hojas sirven para alimento de ovejas y cabras (Hosftede, R., 1998).

3.2.4 *Prunus serotina*

Es originaria de Centroamérica, pero actualmente esta propagada en toda la zona andina. Es una especie plástica que crece mejor en suelos profundos, sueltos, con pedregrosidad y buen nivel de humedad (Hosftede, R., 1998).

La producción de estas plantas se la realiza por medio de semillas (Hosftede, R., 1998). La madera de esta especie es de buena calidad y tienen gran duración, se usan para construcción

de yugos, manceras, cabos de herramientas y leña. Además los ritmos de crecimiento son bastante rápidos, reportándose arboles de 2 m de altura y 5 cm de diámetro crecidos en el lapso de dos años. Los frutos son comestibles y muy apreciados por los campesinos, y animales en general (Hosftede, R., 1998).

3.2.4 *Alnus acuminata*

Es una especie que no tolera bajas temperaturas y cambios bruscos de temperatura (Hosftede, R., 1998).

El aliso sirve bien para fijar CO₂ porque produce madera durable con una calidad razonable o buena. Existen dos variedades el blanco y el rojo. Esta planta suele crecer con facilidad y modo espontáneo en suelos con textura arenosa a veces pedregosos y a menudo en las cercanías de las fuentes de agua; sin embargo, es sumamente plástica y adaptable a diversos tipos de suelos y condiciones de humedad (Hosftede, R., 1998).

Como se mencionó esta especie provee madera de buena calidad y dimensiones adecuadas para la construcción, ebanistería y utilería. La misma ha sido investigada como fuente para la obtención de celulosa y pulpa para papel, revelando una alta calidad es este aspecto. La leña y el carbón tienen buen poder calorífico. La corteza posee taninos en proporción adecuada para la curtiembre de cuero y las hojas preparadas en infusión desprenden un tinte color amarillo a verde (Hosftede, R., 1998).

3.3. QUITO Y LA GESTIÓN AMBIENTAL.

El Distrito Metropolitano de Quito cuenta con dos instrumentos de gestión ambiental, que regulan el manejo y conservación de la biodiversidad; el Plan Maestro de Gestión Ambiental 2004 -2010 y el Plan de Gestión Integral de la Biodiversidad en el Distrito Metropolitano de Quito (2006).

En el Plan Maestro Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito menciona entre sus criterios para la gestión ambiental local a la investigación, la información y la educación y el monitoreo y vigilancia de la calidad ambiental así como a la cooperación y coordinación

interinstitucional como un mecanismo estratégico para lograr soporte y apoyo para la implementación de planes y programas.

Adicionalmente, el Plan de Gestión de Biodiversidad tiene entre otros, por objetivos específicos: Desarrollar un sistema de Información que genere datos sobre el estado de la diversidad biológica para la toma de decisiones; identificar zonas con potencial ecológico y biológico a ser declaradas Áreas de Protección Municipal, para asegurar la conservación de las mismas a través del manejo y administración municipal. Para cumplir con estas metas es necesario contar con organizaciones y expertos en el ámbito biológico y ambiental con un compromiso a largo plazo, los mismos que ejecuten proyectos orientados a desarrollar investigación y conocimiento biológico que permita una gestión adecuada de los recursos naturales en el DMQ.

3.4. PARQUES URBANOS: EL PARQUE METROPOLITANO.

Quito tiene 80 mil hectáreas de terreno sin árboles, apenas 5.000 hectáreas están plantadas de bosque. Según la norma internacional se requiere 7 metros cuadrados de espacio verde por habitante, sin embargo, en el Distrito Metropolitano de Quito tan solo existen 2 metros cuadrados por habitante. En la ciudad existen solamente 460,3 hectáreas destinadas a áreas verdes y según la norma se necesitarían 876,2 hectáreas. (Parques y Jardines, 2009).

3.4.1. Definición de Parque Urbano.

Los parques se definen como áreas urbanas o rurales con medianas extensiones. Se constituyen por la agrupación de espacios abiertos apropiados para la ejecución de actividades individuales o colectivas organizadas o espontáneas dentro de diferentes escalas y magnitudes (Parques y Jardines, 2009).

Son lugares ideales para mantener una relación ambiental en las ciudades en los que los ciudadanos tienen la oportunidad de comprender la relación del ecosistema natural y rural.

3.4.2. Parque Metropolitano Guanguiltagua.

El acelerado crecimiento de la ciudad y el incremento de la demanda de viviendas, poco a poco ha urbanizado los territorios baldíos de la ciudad, alcanzando inclusive los cerros y lomas. Así, el prevaleciente verdor ha sido reemplazado por las edificaciones.

Pero en la ciudad no solamente se ha perdido paisaje sino naturaleza y calidad de vida. Sin embargo, la capital posee uno de los últimos recursos naturales que quedan en el valle de Quito y sus alrededores, un refugio de aves, anfibios, reptiles, insectos y plantas, el Parque Metropolitano Guanguiltagua.

Este territorio es un área en la cual se integran múltiples tipos de elementos y espacios recreativos sin distinción de clase o condición, la cobertura vegetal del espacio alcanza grados de especialidad y se constituye en el máximo atractivo recreacional (Plan Maestro del Parque Metropolitano de Quito, 1994). Este lugar, posee varias funciones y presta un sinnúmero de beneficios a una sociedad urbana contaminada.

3.4.3. Guanguiltagua: más allá de una palabra.

Esta palabra ha sido conservada desde tiempos ancestrales en la toponimia quiteña, a pesar de los cambios soportados por los Quitus (Vásquez, M., 2007). Sin embargo, nadie sabe el significado de esta palabra, a pesar de ello, algunos autores estiman que significa “ loma de las cuatro aguas” debido a sus cuatro fuentes o vertientes de agua, las quebradas, cuyas aguas corren hacia la planicie en la que se asienta actualmente la parte centro-norte de la ciudad (Salvador, J., 2007) . Esos cauces son –de sur a norte- las quebradas: “Batán Grande”, “Ashintaco” (deformación del nombre original, Ashintayaku o Ashintahuaiko), “El Guabo” y “El Rosario”, o también relacionadas a la quebradas que emiten sus cauces a los cuatro puntos cardinales, en efecto, la quebrada “Batán Grande” corre hacia el sur; las aguas de las quebradas “Ashintaco” y “El Guabo”, corren hacia el occidente, el agua de la quebrada “El Rosario” va hacia el norte y las aguas de las quebradas “El Niño” y de la actualmente conocida como “La Cascada” van hacia el oriente (Salvador, J.,2007).

Otro significado de la palabra parece venir del pucará encontrado en la esquina nororiental de la colina, localizado por el arqueólogo don Jacinto Jijón, vestigio remoto de la resistencia

contra los Incas, luego utilizado por éstos como puesto de vigilancia sobre los Quitus, pues Guangüiltagua es un excelente mirador de toda la hoya, al parecer este pucará era de carácter ceremonial (Costales, Piedad 1982).

A su vez, otros autores determinan que el significado de esta palabra es el mirador de las cuatro aguas debido a que en la palabra Guangüiltagua entonces, pronunciado como “Guan-güil(k)-t-hawa”, estarían presentes dos palabras y varias voces del quechua: la primera palabra integrada por las voces “qawana” = mirador; “wilka” = sagrado; y la segunda, por “tawa” = cuatro y hawa = cubierta (Vásconez, M.,2007).

También se relaciona esta palabra con Mirador del cielo, donde la Loma de Guangüiltagua sería una sagrada elevación utilizada como observatorio astronómico y científico (Vásconez, M., 2007).

3.4.4. Creación del PMQ.

El territorio declarado de utilidad por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Parque Metropolitano Guangüiltagua, fue creado en 1.990 mediante la Ordenanza Municipal N° 2818 con objetivos como la recuperación y conservación de los parques y espacios naturales de las ciudades, educación y recreación de sus habitantes.

El PMQ posee 557 hectáreas, lo que lo convierte en uno de los mayores parques urbanos existentes en el mundo (Fundación Natura, 1996).

3.4.5. Descripción del espacio físico del PMQ.

EL PMQ se encuentra ubicado en la Loma Guangüiltagua, al noroeste de la ciudad de Quito. Sobre los territorios antiguos de las haciendas Miraflores y Batán Alto (Fundación Natura, 1996). Este territorio cuenta con dos vías de acceso, la principal asfaltada, para uso de sus visitantes y una accesoria para servicios internos y de peatones.

Esta área se encuentra ubicada bioclimáticamente en la Región Húmeda Templada y ecológicamente dentro de la formación vegetal de Bosque Húmedo Montano Bajo según

Cañadas, 1983, Matorral Húmedo Montano de acuerdo a Sierra y /o Pastizales y vegetación de quebrada del norte de Ecuador según Harling, 1979, *Regio Frigida* (Tierra fría) o de Quercuum, Winteræ y Escalloniæ (2.145 hasta los 4.797msnm), correspondiente a la unidad subfrígida (2.145 – 3.120 m) según Humboldt (1815), zona subandina según Sodiro (1874), y a la región interandina de acuerdo a Acosta Solís (1968). (Fundación Natura, 1996).

Esta zona de vida se encuentra ubicada dentro del callejón interandino, en forma dispersa y formando parte de las estribaciones. Esta formación vegetal se encuentra por arriba de los 2.000 m.s.n.m. y llega hasta los 3.000 m.s.n.m. El promedio anual de la precipitación anual oscila entre los 1.000 y los 2.000 milímetros y registra una temperatura media anual entre los 12° y 18°C.

Esta zona de vida se caracteriza por que su cobertura vegetal esta casi totalmente destruida y ha sido reemplazada por cultivos o bosques de *Eucalyptus globulus*, ampliamente cultivados en la región, especie introducida desde de Australia alrededor de 1860.

Áreas extensas de esta formación vegetal están dedicados al pastoreo del ganado lechero y *Pennisetum clandestinum* una gramínea introducida de África, entre otras gramíneas introducidas, predomina en la mayoría de los pastizales. La vegetación nativa generalmente forma matorrales y sus remanentes se pueden encontrar en barrancos o quebradas, en pendientes pronunciadas y en otros sitios poco accesibles.

En esta zona se encuentran árboles y arbustos de *Oreopanax confusus*, *Oreopanax sp.*, *Baccharis prunifolia*, *Cordia rusbyi*, *Croton wagneri*, *Erythrina edulis*, *Juglans neotropica*, *Calceolaria crenata*, *Cestrum quitense*, *Lantana rugulosa* *Barnadesia arborea*, *Mimosa quitensis*, *Hesperomeles obtusifolia* y *Duranta triacantha*.

Las condiciones climáticas de esta formación vegetal son favorables para la agricultura y la ganadería. Cabe recalcar que, la altura máxima que alcanza el PMQ (Parque Metropolitano de Quito) es una cota de 2.988 m.n.s.m (Fundación Natura, 1996).

3.4.6. Modelo del parque.

De acuerdo con el Plan Maestro del Parque Metropolitano, emitido por la Dirección General de Planificación del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, el modelo del parque se sustenta en los siguientes conceptos, el PMQ (Parque Metropolitano Quito):

1. Debe ser sobretodo un bosque.
2. Debe ser un Parque Andino.
3. Debe ser respetuoso con la naturaleza del lugar.
4. Debe ser también una expresión de nuestra cultura.
5. Es de todos los habitantes de Quito.
6. Debe permitir la participación de todos los interesados en su realización.
7. Debe ser entendido como un Proyecto, proceso.
8. Es grande, pero no todo debe entrar en él.

De acuerdo con el estudio que se detallará en las siguientes páginas son muy importantes los puntos 1, 2, 3 y 7 donde el conjunto del territorio del parque debe ser tratado como una unidad en la que el concepto Parque- Bosque sea dominante, aunque la vegetación original del parque haya sido desplazada por Eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) en su mayoría, nos obliga a dotar a este territorio de un sólido concepto de identidad geográfica. Por lo que impone un proceso progresivo de sustitución de las especies introducidas por especies nativas, lo que a su vez permitirá la regeneración de la fauna. Así, de acuerdo a estos objetivos se deberá mantener y preservar las quebradas existentes (Plan Maestro del Parque Metropolitano de Quito, 1994) dentro de los límites del parque.

3.4.7. Las Zonas del Parque.

De acuerdo al Plan Maestro del parque en el se definen siete zonas descritas según sus usos generales y específicos, a continuación se mencionan las diversas zonas existentes en este territorio:

1. Zona del Parque del Batán.

Ocupa cerca de 120 hectáreas, en una franja de mas de 250 m de ancho mas 4 km. de largo, localizada junto al borde occidental del parque y extendida por todo el costado norte y sur. Es una zona de transición entre el parque y la ciudad, y donde están la mayoría de instalaciones del parque (Plan Maestro del Parque Metropolitano de Quito, 1994).

2. Zona del Bosque Guangüiltagua.

Ocupa gran parte de la meseta central de la Loma la misma que está atravesada por los causes superiores de la quebradas. Tiene un ancho de 700 m y una longitud de 2,3 Km., con una extensión aproximada de 160 hectáreas (Plan Maestro del Parque Metropolitano de Quito, 1994).

3. Zona de la Comuna.

Localizada al sector Norte del Bosque Guangüiltagua, tiene como componente fundamental el asentamiento del la Comuna Miraflores, conformada por unas 40 familias. El territorio de este sector abarca un área de 5,2 ha (Plan Maestro del Parque Metropolitano de Quito, 1994).

4. Zona de la Cumbre Andina.

Ocupa la franja de la Cumbre de la loma Guangüiltagua que concentra las cotas más altas del PMQ. Esta franja tiene un ancho promedio de 200 m y una longitud de unos 3 Km., abarca un área de 61 Ha (Plan Maestro del Parque Metropolitano de Quito, 1994).

5. Zona de la Isla.

Esta zona involucra un territorio de 13 Ha, que conforman una verdadera isla en el Parque (Plan Maestro del Parque Metropolitano de Quito, 1994).

6. Zona de las laderas de la loma.

Involucra un territorio de 162 ha conformado por las laderas de alta pendiente de la loma Guanguiltagua, localizadas en el lado oriental y sur de la misma (Plan Maestro del Parque Metropolitano de Quito, 1994).

7. Zona de la Quebradas.

En conjunto las quebradas ocupan un total de 14 hectáreas que se integran a la zonificación del Plan. Esta zona es considerada como de protección natural y ecológica, en consideración al valor de las condiciones naturales en ellas dominante (Plan Maestro del Parque Metropolitano de Quito, 1994) .Así los proyectos en estas áreas tomaran en cuenta este principio evitando la realización de trabajos cuyo impacto sea negativo para el mantenimiento y fortalecimiento de la vida natural o silvestre de especies vegetales y animales (Plan Maestro del Parque Metropolitano de Quito, 1994).

En el territorio existen seis quebradas:

- Quebrada del Rosario.
- Quebrada del Guabo.
- Quebrada Ashintaco.
- Quebrada Batan Alto.
- Quebrada Guanguiltagua.
- Quebrada del Niño.

3.4.8. Definición de la palabra quebrada

Según el Diccionario Manual de la Lengua Española (2007) la palabra quebrada significa un paso estrecho y abrupto entre montañas o a su vez una hendidura o abertura estrecha, alargada y poco profunda de una montaña. Además define a esta palabra como un riachuelo que corre por el fondo de una quiebra.

3.4.9. Quebrada Ashintaco

Considerada área de protección natural y ecológica por sus condiciones naturales. Ubicada en la planicie norte del sector central del PMQ y de la Planta de Agua potable y el límite oeste del parque.

La longitud aproximada es de 1.080 m, la cual en el área mediana en plano alcanza 3,75 hectáreas, pero el área de influencia 8,64 ha. (Fundación Natura, 1996).

Es un drenaje natural determinado por la abertura continua que se ensancha y se hace más profunda mientras desciende. Esta quebrada debido a la topografía del terreno, condiciones de humedad y temperatura ha permitido el mantenimiento de una muestra de vida silvestre nativa de las zonas altoandinas y contiene vegetación nativa en su interior. Sin embargo, el suelo es pobre y necesita tratamiento (Fundación Natura, 1996).

Cabe recalcar que, la cuenca hidrográfica de la quebrada recibe el impacto de varias obras de infraestructura, algunas de ellas de importancia social, como los casos de la planta de tratamiento de Bellavista, vinculada al proyecto Papallacta, en la parte alta de la microcuenca y al viaducto que conduce agua potable hacia el norte de la ciudad, el cual está emplazado en las coordenadas de cierre de la quebrada (Fundación Natura, 1996).

3.5 PLAN DE MANEJO

Para tratar de manejar un área con fines de conservación es necesario un plan de manejo.

El plan de manejo es un instrumento básico de planificación , técnico , regulador y propositivo para la gestión de un área que se quiere proteger (GTZ & Comité Boliviano de la UICN, 1998), o también se podría decir que un plan de manejo es un documento técnico de planificación , referido a la totalidad del área que se desea proteger, que contiene los antecedentes esenciales, objetivos de manejo , zonificación, programas específicos de manejo, en los que se incluirán el detalle de sus actividades, normas y requerimientos para alcanzar los objetivos esperados (Oltmari & Thelen, 1999). Además, se define al plan de manejo como la herramienta de apoyo a la gerencia de un área que se desea proteger que establece las

políticas, objetivos, normas y directrices , usos posibles , acciones y estrategias a seguir, definidas a base de un análisis tecno – político de los recursos, categorías de manejo, potencialidades y problemática con la participación de los distintos actores involucrados y donde se concilian la conservación y el desarrollo de acuerdo a la capacidad de los recursos (ANAM, 2000).

El plan de manejo, conduce y controla el manejo de los recursos que se quiere proteger, los usos de las áreas y el desarrollo de los servicios requeridos para mantener el manejo y el uso señalados (Ramsay, J, 2006).

Un aspecto central del plan es la especificación de los objetivos y metas medibles que guíen el manejo del área. Estas metas y objetivos forman la estructura para determinar que acciones tomar, cuándo tomarlas y el presupuesto y el personal necesario para implementarlas. Así, un plan de manejo es una valiosa herramienta para identificar las necesidades de manejo, establecer prioridades y organizar acciones futuras (Ramsay, J, 2006).

Así el término “plan de manejo” se refiere a un plan maestro donde implica un documento acabado y completo, que es estático y cubre todas las situaciones posibles (Ramsay, J, 2006).

A continuación se presenta una tabla con el resumen de las necesidades de investigación relevantes para el manejo de un área que se quiere proteger.

Actividad	Relevancia del manejo	Ejecución externa
1. Inventario cualitativo	Identificación de objetivos de manejo.	Se necesita un taxónomo especial
2. Inventario cuantitativo	Planificación y manejo	Profesionales, estudiantes , voluntarios
3. Mapeo de vegetación	Manejo de hábitat	Botánico especializado
4. Estudios de sucesión	Determinación de necesidades para manejo de hábitat	Botánico especializado
5. Estudios cinecológicos	Planificación de manejo apropiado de vida silvestre y hábitat	Ecólogo profesional
6. Estudios autoecológicos	Mejoramiento del manejo o protección de especies particulares	Ecólogo profesional
7. Estudios de problemas especiales	Solución de problemas de emergencia	Especialistas
8. Consecuencia del manejo	Evaluación de efectividad del manejo	Ecólogos o administradores de tierras
9. Estudios socioeconómicos	Relaciones con tierras adyacentes	Agrónomos, economistas, sociólogos.

Fuente: Ramsay, J, 2006. Manejo de Áreas Protegidas en los Trópicos

3.5.1. MANEJO FORESTAL.

A continuación se presenta un análisis de los manejos forestales en la sierra alta del Ecuador.

3.5.1.1 Objetivos del Manejo Forestal.

Es de mucha importancia que desde el principio se establezca el objetivo del manejo forestal, lo que tendrá implicaciones directas sobre las actividades del manejo (Lamprecht, H.,

1990). Normalmente, el objetivo es asegurar que el bosque o plantación proveerá los bienes y servicios deseados (Heerma van Voss, O., et al., 2001). Los bosques proveen una serie de bienes y servicios como por ejemplo:

- Productos madereros: madera para la industria, para la construcción y para uso doméstico (Lamprecht, H., 1990).
- Productos no madereros: medicinas, hongos, comestibles, frutos, resinas, látex, forraje, animales silvestres, etc. (Lamprecht, H., 1990).
- Servicios como: la fijación de dióxido de carbono, protección de la biodiversidad, protección del suelo, protección de fuentes de agua, etc. (Lamprecht, H., 1990).

Muchos bosques y plantaciones no se encuentran en un buen estado de manejo porque no se ha definido desde el principio cual era el objetivo (Heerma van Voss, O., et al., 2001).

3.5.1.2 Tipos de manejo

El manejo forestal es la actividad de guiar ecosistemas arbóreos para lograr objetivos planteados (Heerma van Voss, O., et al., 2001). Con el manejo se modifican las características de un bosque para obtener los beneficios deseados. Las actividades del manejo forestal incluyen: la preparación del terreno, la plantación, el raleo, la poda, preparación para la regeneración de la siguiente rotación y la cosecha (Lamprecht, H., 1990). El conjunto de estas actividades forestales, ajustado a un cierto objetivo o a una combinación de objetivos de forestación, se denomina el “tipo de manejo” y éste, junto con las condiciones iniciales y las posibilidades y restricciones prácticas, definen el sistema forestal (Heerma van Voss, O., et al., 2001).

Hay diferentes tipos de manejo, así, para la protección del suelo y el ecoturismo se puede proponer un bosque natural sin manejo; para la producción de leña se propone el establecimiento de plantaciones (Heerma van Voss, O., et al., 2001). Un bosque natural manejado sirve para la combinación de servicios de protección del suelo, ecoturismo y producción de madera (Muñoz A., 2007). El nombre que se da a cada tipo de manejo tiene relación con el tipo de bosque a obtener y la intervención que se ejecuta. Ejemplos de tipo de manejo según el rango extensivo – intensivo de acción para obtener el bosque final son:

- Bosque natural análogo.
- Bosque natural análogo manejado.
- Bosque con especies nativas.
- Bosque con especies exóticas.

A continuación se presenta una tabla señalando la relación entre el tipo de manejo y la utilidad para las funciones del bosque

	Tipos de manejo				
Productos y servicios	Bosque natural análogo	Bosque natural análogo manejado	Plantación con sp. Nativas	Plantación con sp. Introducidas	
	Madera comercial	-	+	++	++
	Madera para uso doméstico	-	++	++	+
	Protección del suelo	++		+	-
	Biodiversidad	++	++	+	-
Ecoturismo	++	+	+	-	
Otros productos	+	++	+	+	

++: muy factible, +: factible, -: factibilidad restringida

Fuente: Heerma van Voss, O., et al., 2001

3.6. ETNOBOTÁNICA

El número de plantas vasculares que existe en la Tierra varía según distintas estimaciones entre 260.000 y 320.000 especies (Prance *et al.* 2000). Así, el territorio ecuatoriano cubre una superficie de 256.370 Km² (Balseca y Artieda, 2004) y se calcula que posee entre 20.000 a 30.000 especies de plantas vasculares (Baslev, 1988), de las cuales se estima que en su territorio continental pueden ser útiles de 5.000 a 8.000 (Ríos, et al., 2007). Esta cifra estimativa con respecto a los recursos vegetales con uso, fue calculada con base en el número

de especies de plantas que han sido reportadas en las diversas investigaciones etnobotánicas (Ríos, et al., 2007).

Las adaptaciones de las plantas para la vida en tierra firme conformaron la base para el desarrollo del ser humano, que ha poblado todo el planeta y ha obtenido de las plantas el sustento necesario para sobrevivir (Haro, S., 1971), primero como cazador-recolector nómada y luego como agricultor-ganadero sedentario. Las más de 17 000 especies de plantas vasculares que existen en el Ecuador (Jorgensen & León-Yáñez 1999, Ulloa Ulloa & Neill 2005) son el resultado de una historia de adaptaciones a medios diversos, de coevolución con otros organismos y de la dinámica de la superficie terrestre. Sin embargo, esta diversidad también es el resultado de la acción humana, pues el ser humano ha sido y es difusor de plantas útiles.

En el Ecuador, el conocimiento tradicional acumulado y transmitido durante generaciones, en su área relacionada con el uso de la plantas, ha evolucionado desde el establecimiento de los primeros asentamientos humanos hasta el presente. Ese saber casi siempre ha pasado de manera oral, de generación en generación, entre sus poseedores, quienes son las poblaciones tradicionales representadas por nacionalidades y pueblos indígenas, así como por poblaciones mestizas y afroecuatorianas (Ríos, et al., 2007).

De esta manera, el etnoconocimiento relacionado con el reino vegetal fue acumulándose durante generaciones y hoy se manifiesta de manera tangible en lo que se reconoce como etnobotánica de un pueblo, de una comunidad e inclusive de una población urbana (Ríos, et al., 2007).

El conocimiento tradicional y el uso de las plantas silvestres se está perdiendo, con lo que el proceso de aculturación, está ocurriendo rápida y silenciosamente en el Ecuador (Byg & Balslev, 2004). La investigación científica es una instancia básica que tiene el poder de influir benéficamente en la interacción del hombre con las plantas a diferentes escalas y que puede contribuir notablemente a esta nueva realidad social, ya que proporciona pautas para el uso sostenible de especies y ecosistemas y aporta enfoques objetivos a la hora de realizar acciones o tomar decisiones de conservación o de modos de explotación de especies.

Las plantas han jugado un papel fundamental en el desarrollo de las culturas andinas. Desde que el hombre llegó a esta región hace aproximadamente 10.000 años (Almeida, 2000) ha utilizado los recursos vegetales como fuente de alimento, medicinas, combustible, materiales de construcción y herramientas de todo tipo; las plantas han ocupado incluso un lugar importante en su sistema de creencias y ritos (Estrella, E., 1988^a). Estos recursos se obtuvieron en un inicio solamente de recolección de plantas silvestres, más con el tiempo se desarrolló una avanzada agricultura que utilizó tecnologías, como las terrazas y camellones y que permitió la sedentarización y evolución cultural en la región (Almeida, 2000).

Los primeros habitantes del Ecuador, que fueron recolectores, cazadores y pescadores, vivieron en lo que se conoce como periodo Precerámico o Paleoindio (Almeida, 2000). Tras ellos otras culturas primigenias se desarrollaron en las tres regiones continentales del país y organizaron toda su vida y cultura con base en las plantas. Se alimentaron de raíces, semillas, tallos, frutos, probablemente obtuvieron especias o condimentos de las plantas como complemento alimenticio. Para tratar sus dolencias, infestaciones y enfermedades, mediante un largo proceso de prueba y error, utilizaron plantas como medicinas que les curaron y libraron de ellas. Además, obtuvieron venenos para cazar, pescar e incluso, para matar a sus enemigos (Almeida, 2000).

También identificaron qué maderas ardían mejor como combustible y cuáles eran óptimas para la construcción de embarcaciones y refugios que les brindasen abrigo o defensa y emplearon las hojas adecuadas para techarlos. Aprendieron la extracción de fibras naturales para tejer enseres para el transporte de alimentos y para fabricar textiles. Aprendieron también, las propiedades de plantas estimulantes que podían llevarles a estados alterados de conciencia, para explorar el mundo metafísico y comunicarse con espíritus y dioses que formaban parte de su cosmovisión. En resumen, la inmensa diversidad de plantas con las que el ser humano interactuó en los diferentes ecosistemas ecuatorianos, fueron pilar fundamental de las culturas actuales.

El conocimiento acumulado en la longeva relación de estas culturas con el diverso ecosistema andino es inmenso; su descubrimiento y descripción ha sido la meta de muchos exploradores e investigadores de todas las épocas (Acosta Solís, 1968b). El hecho que la región andina sea precisamente la más densamente poblada históricamente y que por lo tanto su vegetación original haya sido modificada durante milenios (Ulloa & Jørgensen, 1995),

hace que sea la más deforestada (Valencia *et al.*, 1999, Cerón, 2002a). Menos del 3% de la superficie de la sierra se encuentra en masas boscosas naturales (CESA, 1992). Los remanentes de vegetación original en el callejón interandino son muy escasos.

Este proceso de degradación de los ecosistemas naturales avanza de manera conjunta con el proceso de pérdida y degradación de los conocimientos tradicionales campesinos sobre las especies nativas, este último es, incluso, más acelerado (CESA, 1992, Cerón, 2002c).

..... El pensar profundamente en lo antes mencionado, implica enfrentar el estado actual del conocimiento etnobotánico en el país y conlleva a establecer metas de los estudios etnobotánicos: el rescate, la recuperación y la reversión escrita del conocimiento tradicional de las poblaciones que lo poseen, porque esto será una herramienta clave en su preservación (Ríos, et al., 2007).

En los próximos años, será un reto para los etnobotánicos demostrar a la sociedad académica de forma sólida la equivalencia que existe entre el conocimiento científico y el conocimiento tradicional. Esto contribuirá a generar respeto profundo por la sabiduría ancestral y los valores culturales (Ríos, et al., 2007).

..... Al reflexionar que un 80% de la población mundial depende de las plantas medicinales para el tratamiento de su salud, su conservación se vuelve prioritaria (Ríos, et al., 2007).

3.6.1. Concepto.

Respecto a lo que implica la etnobotánica, innumerables concepciones, quizás debido a que tiene un carácter tanto inter como multidisciplinario y su amplio espectro de aplicación (Ríos, et al., 2007).

La etnobotánica es el estudio de las relaciones entre plantas y el ser humano, incluyendo sus aplicaciones y usos tradicionales (Pérez- Arbelaez, E., 1956), para de esta forma determinar su valor cultural o científico. : Viene del prefijo "etno" (estudio de las personas) y "botánica" (estudio de las plantas) (Estrella, E., 1991b.). La etnobotánica

define el rol de las plantas en las sociedades humanas e incluye el uso de plantas para construir herramientas, papel, ropa, rituales, vida social, música y comida como la medicina (de la Torre, L., et al ., 2008).

La etnobotánica – al estudiar la relación entre el hombre y la plantas – permite apreciar a los recursos vegetales desde los ojos de quienes los usan y la influencia del ambiente natural en las culturas interactuantes (Given & Harris 1994, Cunningham 2001). Esta cualidad es ya ampliamente reconocida como imprescindible para alcanzar el manejo sostenible de los ecosistemas y conservar la diversidad natural y cultural (Alexiades 1996, Berkes *et al.* 2000, Campos & Ehringhaus 2003). Como afirman Paz y Miño *et al.* (1997): “*la calidad y cantidad de los conocimientos etnobotánicos debe ser un aspecto cuidadosamente analizado antes de establecer estrategias de investigación y conservación del bosque y de sus grupos indígenas*”.

Cabe mencionar que muchos autores conciben a la etnobotánica como “*estudio de las interacciones directas que existen entre los seres humanos y las plantas*” (de la Torre, L., et al., 2008). Es así que, esta disciplina científica debe colocar énfasis tanto en el área botánica como en la denominación (Naranjo, P. 1991), percepción y ordenación que reciben las plantas de las personas que las están usando (de la Torre, L., et al., 2008). Los usos incluyen satisfacción de necesidades como la alimentación, medicina, vestimenta, herramientas, rituales, venenos, artesanías, armas y construcción de viviendas, entre otros (Ríos, et al., 2007).

3.6.2. Historia de la Etnobotánica en el Ecuador, con énfasis en la región Andina.

En la época prehispánica se determinó a través de varios estudios relacionados con el uso, origen, evolución, domesticación y situación de las especies vegetales nativas empleadas en la alimentación, que cada pueblo había desarrollado un tipo particular de dieta (Estrella, 1988; Naranjo, 1991).

En cuanto a los eventos históricos que por su impacto marcaron a la etnobotánica en el Ecuador, resplandecen la llegada de los Incas, la conquista de los españoles y el arribo de los africanos (Paredes, A., 1955). Estos fueron hechos que ocasionaron en el país no solo un sincretismo de nuevas costumbres en religión, música, cantos y bailes (Benítez y Garcés.,

1993) sino que también implicaron el desarrollo de una práctica particular de medicina natural, debido a la introducción de plantas con usos desde África, Asia, Europa y otras partes de América (Ríos, M. et al, 2007).

En la época de la Colonia, que abarca desde 1.534 hasta 1.822, se empezó a documentar información relacionada con los primeros estudios sobre el uso de las plantas de nuestro país mediante escritos, íconos y dibujos (Estrella, 1991) .

Entre los primeros cronistas , exploradores , naturalistas y científicos que aportaron con sus investigaciones al desarrollo de la etnobotánica del país se destacan: Gonzalo Fernández de Oviedo, Joseph Acosta, Charles Marie La Condamine, Juan José Tafalla, Juan Agustín Manzanilla, Alexander von Humboldt, Aimé Jacques Bonpland, Francisco José Caldas, William Jamenson, Richard Spruce, Luigi Sodiro, Juan de Velasco , Luis Mille y Luis Cordero, todos los cuales en sus relatos y publicaciones han contribuido a profundizar el conocimiento de la flora de nuestro país (Ríos ,M. et al, 2007).

El siglo XVI marcó el establecimiento definitivo de la colonización española en América. Los Andes ecuatorianos fueron parte del territorio de la Real Audiencia de Quito, que formaba parte del Virreinato de Lima en un principio y del Virreinato de Nueva Granada posteriormente (Ayala, 1994). Quienes inicialmente reportaron la utilidad de las plantas andinas fueron los Exploradores conquistadores que llegaron a lo que era el Reino de Quito (Acosta-Solís, 1976). En los inicios de esta época las descripciones y observaciones de plantas útiles tenían el propósito de dar a conocer a la Corona Española sobre nuevos recursos vegetales (de la Torre, L., et al., 2008), por lo que – aunque cumplieron su propósito a cabalidad – no se realizaron colecciones botánicas de las especies descritas. (Cerón 2002e).

El Reino de España se interesó desde un inicio en las plantas que se usaban en el Nuevo Continente, prueba de ello es que en el año de 1577 se elaboró un interrogatorio, donde se hacía referencia explícita al registro de plantas útiles, que se distribuyó en todas las colonias americanas con el fin de que sirva como un instructivo para la Descripción de las *Indias* y que permitiera mejorar su gobierno. (Acosta-Solís 1976).

A mediados del siglo XVIII, se reorientó la política de España hacia sus colonias, se organizaron grandes expediciones científicas, con botánicos del Real Jardín Botánico de Madrid (Estrella, E., 1991^a), quienes estudiaron y describieron numerosas especies botánicas con sus respectivas colecciones e ilustraciones (de la Torre, L., et al., 2008), siguiendo el sistema de Linneo (Acosta-Solís 1982, Estrella 1991a). Entre los cronistas más importantes de esta época están: Gonzalo Fernández de Oviedo (1478-1557) (quien escribió la *Historia General y Natural de las Indias* y *De los Árboles Medicinales o de las Plantas y sus Propiedades* (Acosta-Solís 1976) también se encuentra Pedro Cieza de León (1518-1560), (quien escribió la obra *Crónica del Perú* (Estrella, E., 1988^a) donde menciona especies de plantas útiles para los pobladores de algunas regiones ecuatorianas (Acosta-Solís 1976), además el Padre José de Acosta (1539-1600) (quien escribió el Libro *Historia Natural y Moral de las Indias*, donde describió especies vegetales usadas en el Incario sobre todo de especies de tubérculos y frutales andinos) (Acosta-Solís 1979) y por su puesto Garcilaso de la Vega (*el Inca* (1539-1617), recorrió todo lo que fue el Imperio Inca con el fin de relatar las pasadas grandezas del mismo. En su obra *Comentarios Reales* (1609) incluye descripciones de las plantas cultivadas en el Tahuantinsuyo) (Acosta-Solís 1973a, 1976).

Quienes inician la historia científica en la región andina son Charles Marie de La Condamine (1701-1774) y Joseph de Jussieu (1704-1779), miembros de la Misión Geodésica Francesa que llegó a Quito en 1736. En lo que respecta a las plantas útiles, La Condamine (jefe de esta misión) realizó colecciones de pocas especies sobre todo de las de importancia económica (Estrella, E., 1988^a), que se hallan en el Museo de Historia Natural de París (Acosta-Solís 1976). En cambio, el botánico Joseph de Jussieu (1704-1779) realizó muchas colecciones y estudios en Perú y Quito (de la Torre, L., et al., 2008). Sin embargo, éstas fueron robadas y muchos de sus escritos quedaron inéditos (Acosta-Solís 1976, Estrella 1991a), como su obra *Memoria sobre la Quina* que quedó sin publicarse hasta 1936 (Jussieu 1936).

También se encuentra entre estos científicos el Padre Juan de Velasco (1727-1792) quien publicó la *Historia del Reino de Quito en la América Meridional* (1789) (Velasco 1977). Otro investigador importante fue José Mejía Lequerica (1775-1813) quien puede ser considerado

como el primer botánico y etnobotánico en el Ecuador. José Mejía siempre se interesó por la utilidad médica de las plantas y sus trabajos se refieren sobre todo a la zona andina cercana a Quito (Estrella, E., 1988^a).

En 1799 parte de España una *Expedición Botánica* cuyo objetivo fue el estudio de la flora de estas regiones (Madsen *et al.* 2001). Durante nueve años (1799-1808), los botánicos españoles Juan Tafalla y Juan Agustín Manzanilla investigaron la flora de esta zona. Adicionalmente, identificaron científicamente numerosas especies de plantas económicas de la zona templada y fría, las cuales fueron incluidas en un grupo de publicaciones llamado *Flora Quitensis* (1799), que reportó información sobre los usos de la población (Estrella, E., 1991a).

Cuando finalizó el periodo colonial, los recursos vegetales ya no fueron de interés de la Corona Española énfasis tanto en el área botánica como en la denominación (Naranjo, P., 1991), sino de las mismas naciones independientes que surgieron. Por otro lado, con la expedición de Alexander Von Humboldt, iniciada en el año de 1799 renacen las expediciones europeas al Nuevo Mundo. El siglo XIX es también conocido como el de las expediciones científicas, porque a partir de la de Humboldt, distinguidos naturalistas vinieron a la región en gran parte atraídos por las publicaciones hechas por este científico (Acosta-Solís, M., 1982). Los botánicos, entonces, eran gente local usualmente asociados a la iglesia como Fray Vicente Solano (1791–1865), el padre Luis A. Sodiro (1835–1909), Luis Mille (1863–1940), Marco T. Varea (1875–1942) (Estrella, E., 1988b) así como exploradores extranjeros que llegaron por interés científico como August Rimbach (1862–1943), William Jameson (1796–1873, naturalista, medico, químico y botánico) quien publicó en 1864 en el *Correo del Ecuador* artículos sobre las propiedades medicinales de plantas ecuatorianas (Mille 1922); y Richard Spruce (1817-1893), quien trabajó en el Ecuador entre 1857 y 1861, con el objetivo de cumplir con un mandato de la Corona Británica (Estrella, E., 1988b).

Por otro lado, se han realizado recopilaciones del saber tradicional andino sobre especies vegetales de uso medicinal, sin embargo algunas carecen de colecciones botánicas que puedan ser usadas como referencia.

La labor de los investigadores de las plantas útiles de la región andina ecuatoriana ha continuado hasta la actualidad, merecen mencionarse las investigaciones del botánico y

químico Alfredo Paredes (1905–), de Misael Acosta- Solís (1910–1994) , Cordero (1911), Varea (1922),de Haro (1971) , de White (1982), de Ortega (1988), de Buitrón (1999), de Cuamacás & Tipaz, (1995), de Spier & Biederbick (1980), de Eduardo Estrella, Plutarco Naranjo de Brandbyge & Holm-Nielsen (1987); de Carlson & Añazco (1990), de Cerón, Jaramillo, de Valencia, de Ulloa, entre otros (Estrella, E., 1988b).

Todos los estudios citados y los proyectos etnobotánicos en ejecución, son una muestra de lo imprescindible que es la flora para sus habitantes y una demostración de la intrínseca relación que existe entre un grupo humano y su ambiente. Por lo tanto, los recursos naturales se deben evaluar a nivel cultural, psicológico y económico por la importancia que tienen para las diferentes poblaciones tradicionales. Estas ideas prueban que en los países en vías en desarrollo, las áreas naturales representan no solo una enorme reserva de capital para el futuro de sus habitantes, sino una gran escuela donde se educan generaciones jóvenes de las poblaciones tradicionales para aprender a sobrevivir.

3.7. FORMAS DE VIDA VEGETALES.

Algunas plantas protegen sus órganos más sensibles entre capas de hojas o bajo tierra, nieve, hojarasca, etc.; así, evaden las bajas temperaturas por la ubicación espacial de dichos órganos, fenómeno que determina que aquellas que comparten el mismo ambiente tengan forma similar aunque evolutivamente estén muy distanciadas. Raunkiaer, uno de los primeros investigadores en reconocerlo, publicó en 1934 una clasificación de formas de vida que aún hoy se utiliza.

Existen varias formas básicas entre las plantas superiores, a continuación se menciona las existentes en el área de estudio.

3.7.1. Árbol: Planta leñosa que se diferencia en un tronco (bien definido) o fuste, y una copa (Jaramillo Jaime, 2001).

3.7.2. Arbusto: Planta leñosa, sin un tronco predominante, ya que ramifica formando varios troncos cerca de la base (Jorgensen. P., et al.. 1999).

3.7.3. Hierba: Planta no leñosa, con crecimiento primario solo en longitud pero no en grosor, que además no forman leño; de consistencia blanda en todos sus órganos, tanto subterráneos como epígeos (Jaramillo Jaime, 2001).. Se las llama también pastos.

3.7.4. Lianas (trepadoras o bejucos): Son plantas que tienden a elevar su ramaje por encima de la copa de los árboles, de manera que el ápice crece con rapidez y se forman tallos con entrenudos largos. Se fijan a soportes mediante la producción de zarcillos, ganchos, espinas, raíces adherentes o por crecimiento envolvente (Jaramillo Jaime, 2001).

3.7.5. Epífitas: Son plantas que crecen desde el principio sobre plantas portadoras, sin sacar de ella su nutrimento. Se presentan en hábitats con o sin deficiencias hídricas, y dependen para su nutrición del polvo atmosférico y de la acumulación de detritos orgánicos (Jaramillo Jaime, 2001).

3.7.6. Parásitas: En la relación parasitaria existe una planta portadora, hospedera o huésped, cuya muerte no se produce en forma inmediata, sino que es afectada a largo plazo. En lugar de raíces, estas plantas tienen órganos especiales que penetran en los tejidos de plantas diferentes, de las que extraen parte de los recursos necesarios para vivir. En este grupo podemos distinguir dos estrategias diferentes: un tipo de ellas introduce su órgano de absorción en el tejido leñoso de las plantas parasitadas, de las que obtienen sólo agua y minerales, de manera que la parásita debe ser capaz de efectuar la fotosíntesis por sí misma. Estas plantas son verdes y por lo general tienen hojas de apariencia normal. El otro tipo de plantas parásitas introduce su órgano de absorción en los vasos del floema que conducen la savia elaborada, de manera que no necesitan efectuar la fotosíntesis, carecen de hojas y de clorofila. Pueden vivir parasitando las raíces o las ramas de sus víctimas.

En la siguiente figura se presenta las diferentes formas de crecimiento de las plantas.

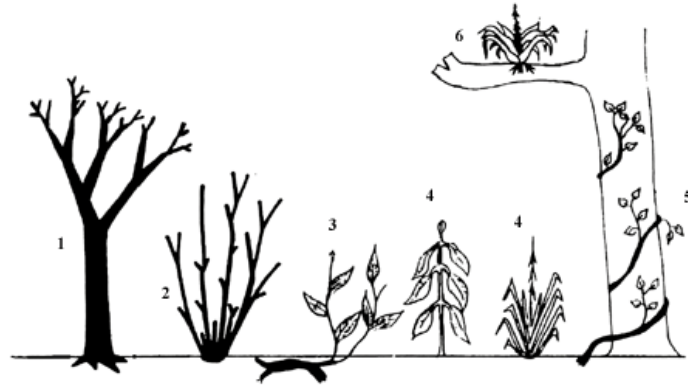


Figura Diferentes formas de crecimiento de las plantas: 1. Árbol; 2. Arbusto; 3. Subarbusto; 4. Hierba y pasto; 5. Trepadora; 6. Epífita.

Fuente:

http://images.google.es/imgres?imgurl=https://intranet.matematicas.uady.mx/portal/leamos_ciencia/VOLUMEN_I/ciencia2/48/imgs/f28p78.gif&imgrefurl=https://intranet.matematicas.uady.mx/portal/leamos_ciencia/VOLUMEN_I/ciencia2/48/htm/SEC_10.HTM&usg=__nWxsdTcPcOTfcaqfKVACVTUujzo=&h=249&w=450&sz=22&hl=es&start=10&um=1&tbnid=twjz8MJsX7nVM:&tbnh=70&tbnw=127&prev=/images%3Fq%3Dformas%2Bde%2Bvida%2Bvegetal%2Bhierba,%2Barbol,arbusto%26hl%3Des%26rlz%3D1T4HPNN_esEC310EC310%26sa%3DN%26um%3D1

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA

4.1 UBICACIÓN.

El desarrollo de este estudio se lo realizó en la quebrada Ashintaco, ubicada dentro del Parque Metropolitano de Quito.

4.1.1. Localización del Parque.

Provincia:	Pichincha.
Cantón:	Quito.
Parroquia:	Bellavista.
Latitud del Parque:	00° 10'98'' Sur.
Longitud del Parque:	78° 27'82'' Oeste.
Cotas máximas:	2988 m.s.n.m, 2890 m.s.n.m (en la cumbre del Guanguiltahua).
Cotas mínimas:	2600 m s.n.m.(en la Av. Nueva Oriental).

4.1.2 Localización de la quebrada.

Para determinar la trayectoria, altitud y distancias de la quebrada se utilizó un GPS de marca Garmin, se localizaron las coordenadas con en el formato DATUM WGS 84 Zona Quito T-M, y se realizaron los planos de los datos obtenidos por medio de Auto Cad. Ver Anexos Vistas Panorámicas y Planos, imagen 1, 3 y 4. A continuación se describen los datos generales de la quebrada Ashintaco, las coordenadas y las alturas de los puntos del inicio y final de la misma:

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS DE UBICACIÓN		ALTURA
	NORTE	ESTE	m.s.n.m
INICIO DE QUEBRADA	N 9980115.82	E 504114.80	2945
FINAL DE QUEBRADA	N 9980705.06	E 503300.82	2840

Fuente: Daniela Campuzano y David Rivera

En los Anexos en la sección Galería fotográfica en la primera foto se puede observar la vista panorámica del inicio de la quebrada, a su vez en la foto 5 se puede observar el final de la misma, donde el límite es el acueducto y el embalsamiento del cuerpo de agua.

También se puede observar, a continuación, las distancias de la quebrada (largo y ancho):

DESCRIPCIÓN	DISTANCIA
	M
DISTANCIA DEL TRAYECTO DE LA QUEBRADA	1086
PROMEDIO DE ANCHO DE LA QUEBRADA	44,6

Fuente: Daniela Campuzano y David Rivera

En los Anexos en la sección planos (Planos 2, 3 y 4) se puede observar con detalle el esquema de la quebrada y la topografía de la misma.

En los Anexos en la sección de Galería fotográfica en las fotos 3 y 4 se puede apreciar la caracterización interna y externa de la quebrada, mediante las vistas panorámicas del área de estudio realizadas durante la etapa de reconocimiento de la quebrada.

4.1.3 Localización de los cuadrantes.

Es importante mencionar que, se localizaron los seis cuadrantes de vegetación ubicados en la quebrada se la realizó por medio de GPS determinando las coordenadas con formato

DATUM WGS 84 Zona Quito T-M, de cada uno de ellos, a continuación se describen los datos obtenidos:

	CUADRANTE	COORDENADAS DE UBICACIÓN		DESCRIPCIÓN
		NORTE	ESTE	
1	CUADRANTE 1	N 9980219.82	E 503898.80	Borde inferior de la quebrada. Inicio
2	CUADRANTE 2	N 9980313.25	E 503788.53	Borde superior sur de la quebrada
3	CUADRANTE 3	N 9980356.51	E 503717.75	Borde inferior de la quebrada. Parte media.
4	CUADRANTE 4	N 9980472.45	E 503654.32	Borde inferior de la quebrada. Parte media.
5	CUADRANTE 5	N 9980568.82	E 503585.80	Borde superior norte de la quebrada
6	CUADRANTE 6	N 9980625.95	E 503389.30	Borde inferior de la quebrada. Parte final.

Fuente: Daniela Campuzano y David Rivera

En los Anexos en la sección Planos (Planos 3 y 4) se puede observar con detalle el esquema de la quebrada con la ubicación de los cuadrantes. Y en la sección Galería fotográfica (7 a 12) se puede observar las características de los mismos mediante fotografías panorámicas de las diversas áreas de estudio.

4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

A continuación se presentan las características generales del área de estudio.

4.2.1 Características climáticas.

El clima de Quito en la zona urbana es de tipo ecuatorial de altura cuya pluviometría puede caracterizarse por una fuerte gradiente pluviométrica de Norte (800 mm.) a Sur (más de 1.400 mm.), sobre una distancia aproximada de 35 km., que se debe esencialmente al volcán Pichincha que protege el Norte de la ciudad de los vientos húmedos del Sud-Este; un régimen pluviométrico distribuido en dos estaciones de lluvias, de febrero a mayo y de octubre a noviembre.

La temperatura promedio anual se encontró ubicada entre los 15° C (fluctuando entre los 10,5 y 13,5°C) con un clima mesotérmico húmedo y una precipitación anual promedio de 1.036 mm. A continuación se puede observar el resumen de los datos climatológicos (medias de temperatura, precipitación, humedad, vientos) obtenidos durante los meses de trabajo y proporcionados por la Dirección de Aviación Civil, con su estación meteorológica ubicada en el Aeropuerto Mariscal Sucre de la ciudad de Quito.

MESES	T	TM	Tm	SLP	H	PP	VV	V	VM	Vg	RA	SN	TS	FG
Septiembre	14.5	20.2	9.7		69.3	47.23	11.2	6.8	19.2		15	0	6	1
Octubre	13.4	18.8	9.4	-	75.4	108.19	9.1	6.3	22		24	2	12	27
Noviembre	13.4	18.3	9.8	-	78.2	13.97	8.2	6.5	23.5		22	0	4	29
Diciembre	13.4	18.5	10.1	-	78.3	0	7.7	6.9	25		21	0	5	29
Enero	13.5	18	10.5	-	80.7	26.17	7.2	6.8	21.9		20	0	9	31
Febrero	13.6	18.1	10.2	-	79.3	87.4	8	6.7	23.1		18	0	2	28
Marzo	13.9	19.1	10	-	78.3	139.45	8.2	7.3	23		20	1	10	30
Abril	14.1	19.3	10.2		75.8	24.14	9.1	6.9	22.2		16	1	6	28
Mayo	13.9	19.2	10		76.8	40.2	7.5	6.9	22.3		18	1	6	28
Media	13.7	18,8	9,9		71,3	54,1	8,4	6,7	22,4		19,3	0,5	6,6	25,6

Fuente: Daniela Campuzano P.

Las siglas se describen a continuación:

T: Temperatura media (°C)

TM: Temperatura máxima (°C)

Tm: Temperatura mínima (°C)

SLP: Presión atmosférica a nivel del mar (mb)

H: Humedad relativa media (%)

PP: Precipitación total de lluvia y/o nieve derretida (mm.)

VV: Visibilidad media (Km)

V: Velocidad media del viento (Km/h)

VM: Velocidad máxima sostenida del viento (Km/h)

Vg: Velocidad de ráfagas máximas de viento (Km/h)

RA: Indica si hubo lluvia o llovizna (En la media mensual, total días que llovió)

SN: Indica si nevó (En la media mensual, total días que nevó)

TS: Indica si hubo tormenta (En la media mensual, total días con tormenta)

FG: Indica si hubo niebla (En la media mensual, total días con niebla)

4.2.2 Topografía y suelos.

Según Laura Huachi, la mayoría de los suelos presentes en el parque son de origen volcánico con profundidades entre los 20 y los 100 cm., donde en algunos sectores se observa afloramientos de cangahua moderadamente dura.

Los suelos también presentan una consistencia franco arenoso, franco arcillo arenoso y franco areno arcilloso, en la sección media debido a las pendientes y la erosión en los meses de invierno existen deslizamientos lo que provoca que al final de la quebrada exista sedimentos a pesar de que en el sector se encuentre vegetación.

Es importante mencionar que los valores de infiltración de lluvias en el suelo de acuerdo a pruebas realizadas en el parque varían entre 3 y 16 mm./hora con un promedio de 8 mm./hora, mientras que el valor de intensidad de precipitación es de 30 mm./hora. El pH de los suelos varía entre 6,7 – 8,4 , es decir son ligeramente alcalinos.

El Parque Metropolitano presenta pendientes planas a extremadamente fuertes, éstas varían entre 0 hasta 50%.

4.3. MATERIALES.

Los materiales que se van a utilizar en este estudio son:

- GPS.
- Estacas.
- Piola.
- Cinta de marcaje.
- Cinta métrica.
- Cinta adhesiva.
- Fundas plásticas.
- Papel periódico.
- Hojas cuadriculadas.
- Marcador permanente.
- Sacos.
- Podadora.
- Cuaderno de campo.
- Computadora.
- Cámara fotográfica.

4.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El Parque Metropolitano se encuentra a 2998 m.s.n.m., por lo que ecológicamente el área de estudio se encuentra ubicada dentro de la formación vegetal de Bosque Húmedo Montano Bajo según Cañadas (1983), Matorral Húmedo Montano de acuerdo a Sierra (1999) y /o Pastizales y Vegetación de Quebrada del Norte de Ecuador según Harling(1979), *Regio Frigida* (Tierra fría) o de Quercuum, Winteræ y Escalloniæ (2145 hasta los 4797msnm), correspondiente a la unidad subfrígida (2145 – 3120 m) según Humboldt (1815), Zona Subandina según Sodiro (1874), y a la Región Interandina de acuerdo a Acosta Solís (1968).

Esta zona de vida se encuentra ubicada dentro del callejón interandino, en forma dispersa y formando parte de las estribaciones.

Esta formación vegetal se encuentra por arriba de los 2.000 m.s.n.m. y llega hasta los 3.000 m.s.n.m. El promedio anual de la precipitación anual oscila entre los 1.000 y los 2.000 milímetros y registra una temperatura media anual entre los 12° y 18°C.

4.5. TÉCNICAS PARA REALIZAR EL ESTUDIO.

4.5.1 Determinación de cuadrantes de vegetación.

La fase de campo se realizó durante los meses de septiembre y mediados de abril. Se realizó un monitoreo final en los meses de abril y mayo.

Para obtener información sobre la composición y estructura de las comunidades de plantas, se establecieron seis áreas de trabajo para el muestreo: en la sección inicial, media y final de la quebrada.

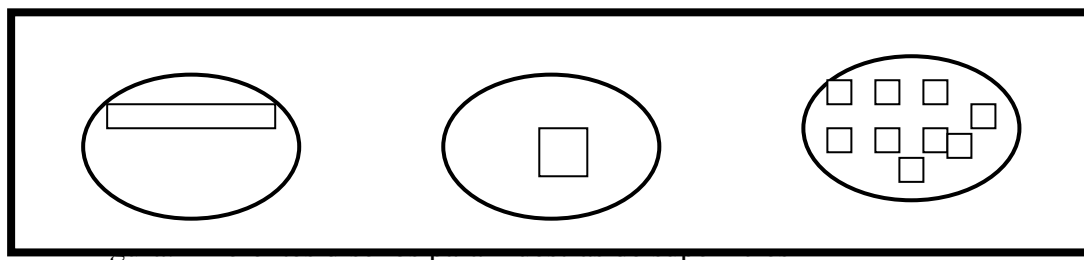
Donde se realizaron cuadrantes de vegetación (caso más usado para estudio de densidades y de vegetación terrestre) de 10 x10 m, de acuerdo a lo mencionado por Ramírez, A; et al., 2004, donde se explica que el tamaño del área de muestreo varía según la comunidad que se estudia. Así:

Grupo	Cuadrante (m)
Briofitas y líquenes	0,5 x 0,5
Pastos, matorral enano	1x1 , 2x2
Matorrales, hierbas altas	2 x2 , 4x4
Bosque bajo, arbustos	10 x 10, 15 x15
Bosque alto	20 x 20, 50 x50

Fuente: Alberto Ramírez, 2004., Ecología, Capítulo 6: Densidad en cuadrantes, parcelas y transectos.

Según Ramírez, el uso de transectos es más conveniente sobre parches ligeramente heterogéneos, los cuadrantes o parcelas grandes en áreas homogéneas, mientras que numerosos cuadrantes o parcelas pequeñas resultan adecuadas en áreas heterogéneas de tal modo que logren mayor dispersión sobre el área de estudio. Cabe destacar que, si el cuadrante

se divide en 100 subunidades, se puede contabilizar con gran precisión una a una las coberturas de cada especie ya que cada unidad representa el 1%. (Ramírez, A., 2002).



Fuente: Alberto Ramírez, 2004., Ecología, Capítulo 6: Densidad en cuadrantes, parcelas y transectos.

En los diferentes cuadrantes se georeferenciaron los puntos con el GPS para determinar la similitud y posición de las áreas de estudio. Ver anexos, sección planos 3 y 4.

En los anexos en la sección Galería fotográfica en las imágenes, la número 6 se puede observar la instalación de los cuadrantes y la toma de datos de los individuos y en el punto 4.1.3 se puede observar las coordenadas de los diversos cuadrantes de vegetación.

4.5.2 Identificación de especies vegetales

En los cuadrantes se describió la forma de vida, altura, cobertura y frecuencia (medida para indicar el número de repeticiones de cualquier fenómeno o suceso periódico en la unidad de tiempo. Para calcular la frecuencia de un evento, se contabilizan un número de ocurrencias de éste, teniendo en cuenta un intervalo temporal) de las especies vegetales, sobre todo las arbustivas y arbóreas. Para la identificación de las especies vegetales presentes se realizó colecciones de las mismas con la finalidad de preservarlas e identificarlas.

Se identificó las especies vegetales existentes en la quebrada mediante la utilización de las características dendrológicas (disposición de hojas, nervaduras de hojas, disposición floral, tipos de frutos), claves taxonómicas (ubicación de la planta dentro de un taxón) y comparaciones con colecciones botánicas de los Herbarios de la ciudad (Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Herbario Nacional).

Además se procedió a realizar la medición de los individuos determinado la altura, los diámetros y los radios de cobertura (para el correcto análisis de cobertura vegetal) y la áreas basales y el DAP (diámetro a la altura del pecho) de cada uno de estos para la determinación de la dominancia.

4.5.3 Determinación de la riqueza de especies de mamíferos

Para la determinación de la riqueza de especies de mamíferos en los puntos escogidos en el campo se tomaron en cuenta los criterios sugeridos por Tirira (1998, 2007). Las observaciones de la mastofauna presente en el área de estudio se realizaron entre los meses de enero y abril.

El ordenamiento taxonómico y la sistemática de los grupos han sido realizados en base a la última publicación Tirira (2007) (Guía de campo de los mamíferos del Ecuador).

- Recorridos de transectos: Para determinar los puntos donde se realizaron los muestreos de fauna en el campo, se procedió a realizar recorridos por los diferentes senderos y vías de acceso dentro y fuera del área de estudio

- Registros visuales: Durante los recorridos efectuados, se intentó identificar la mayor cantidad de especies de mamíferos que fueron observadas en un radio de 50 m del investigador. Con esto se asegura que las especies registradas visualmente sean fácilmente identificables. Por otro lado, se contemplan todos los estratos del bosque.

- Registros por rastros: Se entiende como rastro todo indicio que confirme la presencia de determinada especie en la zona de estudio. Se consideran como rastros: huellas de pisadas, sonidos y cantos, fecas, restos alimenticios y cualquier otra evidencia tales como marcas en la vegetación y signos de ataques (esto en caso de predadores y murciélagos). La verificación de rastros se realizó durante los recorridos por los transectos, y en las visitas a los distintos puntos del campo.

- Revisión bibliográfica y museológica: Los registros que se obtuvieron *in situ* fueron confirmados o eliminados gracias a información de listas de fauna y registros museológicos.

Además, muchas especies fueron incluidas en las listas de riqueza de especies ya que su presencia es confirmada por la información bibliográfica.

4.5.4 Determinación de la riqueza de especies de aves

Se utilizaron las técnicas estandarizadas basadas y modificadas de Villareal H. et al. (2004) y Ralph et al. (1996). Las cuales se describen a continuación:

-Detecciones visuales y auditivas: Las detecciones visuales y auditivas de las aves se realizaron a través de recorridos por transecto abarcando el área de influencia directa e indirecta de cada punto.

El inventario se realizó mediante observaciones en los dos sectores de estudio, utilizando bionoculares Minox 10 x 42, una cámara digital FinePix S3Pro, una grabadora de sonidos de cantos de aves Marantz PMD 671 y un micrófono unidireccional Sennhieser. En muchos casos se logró una grabación del canto de las especies observadas.

De cada una de las especies registradas se procedió a emitir información ecológica en general, determinando el estado de conservación y el tipo de hábitat que frecuentan los individuos de las especies encontradas.

4.5.5 Determinación de la riqueza de especies de herpetofauna

La técnica de muestreo empleada fue “búsqueda libre y sin restricciones”. Dicho método es el más eficiente para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo por parte de colectores experimentados. Consiste en realizar caminatas durante el día y la noche, en busca de anfibios y reptiles, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda, excepto el revisar minuciosamente todos los microhábitats disponibles (Angulo *et al.* 2006).

Adicionalmente, se recopiló información ecológica y presencia de ciertas especies en el área, por medio de entrevistas a la gente de campo y registros en literatura.

4.5.6 Determinación de la riqueza de especies de invertebrados

Es importante anotar que los resultados de este Inventario Faunístico, son producto de recolecciones con diferentes técnicas de captura en el caso de los insectos y otros artrópodos como los que se detalla a continuación.

- **Transectos de barrido:** Esta técnica consiste en tomar una línea recta de aproximadamente 100 metros de longitud, por donde se transita y con la ayuda de una red entomológica o mariposero se “barre” la vegetación adyacente a la línea trazada previamente. Al final del transecto el material recolectado es colocado sobre una tela blanca con el fin de observar los artrópodos que han sido atrapados, para finalmente colocarlos en frascos con alcohol al 78%, para su posterior identificación.
- **Trampa de luz:** Esta técnica consiste en la utilización de un generador de electricidad portátil, un foco de luz de mercurio y una tela blanca con el fin de atraer insectos voladores, los insectos son colocados en alcohol en el caso o en frascos con acetato de etilo en el caso de polillas.

4.6. ANÁLISIS DE DATOS

4.6.1 Análisis estadístico

Por medio de estas áreas de estudio se pudo realizar comparaciones florísticas y se pudo determinar si la flora existente en los diferentes cuadrantes es similar o no.

Donde fue importante la diferenciación de las especies arbóreas ($DAP > 10\text{ cm}$) y arbustivas ($DAP < 10\text{ cm}$) (Ramírez, A., 2002).

Para cada una de las unidades muestreadas se tomaron en cuenta los siguientes índices ecológicos (Franco López *et al.*, 1985):

4.6.1.1. Parámetros generales:

a) **Densidad:** Definida como el número de individuos de una especie/total del área muestreada (Usaid, 2006).

$$\text{Densidad} = \text{Número de individuos} / \text{Área muestreada}$$

b) **Densidad relativa:** Corresponde al porcentaje de individuos de una especie respecto al total de la muestra y depende de los registros de las otras especies (Usaid, 2006).

$$\text{Densidad relativa} = (\text{Densidad de una especie} \times 100) / \text{Área muestreada}$$

c) **Diversidad:** Riqueza de especies de una familia (Usaid, 2006).

d) **Diversidad relativa:** Número de especies en una familia x 100/ Número total de especies (Usaid, 2006).

e) **Dominancia:** Área basal (AB) de un taxón. El área basal se refiere a la suma de las áreas del tronco determinadas a la altura del pecho para cada taxón. Se expresa en unidades de superficie, y refleja, en alguna medida, la biomasa o volumen de madera de aquella. Donde el DAP es igual a 2 Pi. (Ramírez, A., 2002).

$$AB = \pi / 4 \text{ TÍ (dap)}^2$$

f) **Dominancia relativa:** Área basal de un taxón x 100/total del área basal de la muestra.

g) **Frecuencia ó presencia:** Corresponde al número de réplicas en que aparece la especie y por tanto es indicativa de su distribución en el área de estudio. (Ramírez, A., 2002). También es definida como el número de subunidades donde las especies ocurren.

Frecuencia= (Número de cuadros, sitios, en que aparece una especie) / Número
de cuadros muestreados

h) **Frecuencia relativa:**

Frecuencia relativa= (Valores de frecuencia x 100) / Valores de frecuencia de
todas las especies

i) **Cobertura:** Área o porcentaje del sustrato cubierto por una especie vista desde arriba y en forma perpendicular es , por tanto, una medida que se fundamenta en el tamaño de los individuos y no en su abundancia como ocurre con la densidad.(Ramírez, A., 2002). Ver figuras 7-12.

4.6.1.2 Parámetros que miden Diversidad Alfa (Diversidad dentro de una comunidad).

a) **Índice de valor de importancia para la familia (IVIF):**

IVIF= densidad relativa + dominancia relativa + cobertura relativa
Escala 0-300

b) **Índice de valor de importancia (IVI):** Este parámetro estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad, el valor máximo es de 300 %, mientras más se acerque a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes (Barajas, G. 2005).

IVI= densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa
Escala 0-300

c) **Índice de diversidad de Margalef:** Transforma el número de especies por muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos (Usaid, 2006). El valor máximo se encuentra por medio de $(N-1)/\ln(N)$. Mientras más alto es el valor, más diversa es la muestra analizada (Barajas, G. 2005).

Donde;

$$D_{mg} = (S-1) / \ln N$$

S= Número total de individuos

N= Número total de individuos

Ln= Logaritmo natural

d) **Índice de Simpson:** Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie (Usaid, 2006). Esta fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad puede calcularse como $1/\lambda$ (Barajas, G. 2005).

$$D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$$

Donde,

N= Número total de organismos de una especie en particular

N = Número total de organismos de todas las especies.

e) **Índice de Berger-Parker**

$$d = N_{max} / N,$$

siendo,

N_{max} = el número de individuos de la especie más abundante

f) **Índice de diversidad de Shannon-Weaver (Weiner) (H):** Indica el grado promedio de incertidumbre en predecir a cuál especie pertenecería un individuo escogido al azar en una muestra (Usaid, 2006). Este Índice varía de 0 para comunidades con sólo una única especie a valores más altos para comunidades que mantienen muchas especies, cada una con pocos individuos, y es particularmente útil para vegetación porque sus valores son relativamente independientes del área muestreada (Barajas, G. 2005).

$$H' = -\sum(p_i \ln p_i)$$

(Franco-López 1985)

Donde:

$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$, donde

p_i = proporción con que cada especie aporta al total de individuos; S = número total de especies en la muestra.

g) **Índice de Chao:** Es el estimador de números de especie de una comunidad basado en el número de especies raras encontradas en la muestra (Barajas, G. 2005).

$$\text{Chao} = (S + a^2) / 2b$$

Donde;

S = Número de especies de una muestra

a = Número de especies que están representadas por un único individuo en la muestra

b = Numero de especies que están representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

h) **Conversión de los índices de Shannon y Simpson a verdadera diversidad:** De acuerdo con Lou Jost, los índices de Shannon y Simpson actúan como entropía no como diversidad para lo cual se trata de realizar una comparación proporcional por medio de la siguiente fórmula:

Índice	Diversidad en términos del índice
Shannon $x = -\sum(p_i \ln p_i)$	$\exp(x)$
Simpson: $x = \sum p^2$	$1/x$

4.6.1.3 Parámetros que miden Diversidad Beta (Diversidad entre comunidades).

a) **Índice de Jaccard:** El índice varía entre 0 y 1, donde 0 significa que no existen especies compartidas y 1 que las áreas de estudio comparten todas las especies (Barajas, G. 2005).

$$I_J = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes o comunes en ambos sitios A y B

b) **Coefficiente de similitud de Sørensen (Czekanovski-Dice-Sørensen):** Donde el índice varía de 0 a 1, mientras este parámetro se acerque mas a 1 significa que las áreas de estudio comparten más especies (Barajas, G. 2005).

$$I_S = \frac{2c}{a + b}$$

Donde:

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

c) **Índice de Sokal y Sneath:** Este parámetro indica el número de especies exclusivas en ambos cuadrantes (Barajas, G. 2005).

$$I_{ss} = \frac{c}{2(c + b + a) - c}$$

En este caso,

a = número de especies presentes solamente en el sitio A (exclusivas)

b = número de especies presentes sólo en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

d) **Índice de Braun-Blanquet:** Este parámetro indica el número de especies exclusivas en el cuadrante que posee más especies (Barajas, G. 2005).

siendo $b \geq a$.

$$I_{B-B} = \frac{c}{c + b}$$

Para este caso,

b sigue siendo el número de especies exclusivas del sitio B, y debemos tomar como el sitio B al que tenga mayor número de especies (Usaid, 2006).

4.6.2 Usos de las plantas.

Se procedió a identificar el uso de las especies vegetales nativas e introducidas encontradas en el área de estudio mediante una descripción. Con ayuda de visitas a los mercados: Central, Ofelia, Rumiñahui, Iñaquito, de la ciudad de Quito, se procedió a analizar los usos reconocidos y a citarlos en el estudio mediante ayuda bibliográfica.

4.6. 3 Propagación de las plantas.

Después de realizar el inventario florístico de la quebrada se procedió a identificar la forma de propagación de las especies representativas dentro del área de estudio, por medio de la ayuda de diversos ingenieros agrónomos y literatura científica.

4.6. 4 Plan de Manejo de la Quebrada.

Con ayuda de los textos de categorización de Areas protegidas de la UICN, de los planes de manejo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y del Enfoque de Marco Lógico se procedió a realizar el correspondiente plan de manejo de la quebrada. Además con ayuda bibliográfica y la colaboración diversos ingenieros agrónomos se procedió a realizar el Subprograma de Reforestación y Revegetación de la Quebrada Ashintaco.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS DE LA QUEBRADA ASHINTACO PARA EL PARÁMETRO FLORA

5.1 Inventario y visión florística general de la quebrada

En la quebrada Ashintaco se encontraron 48 familias, 94 géneros y 112 especies, de las cuales: 7 especies fueron endémicas, 79 nativas, 8 especies fueron introducidas y 18 fueron indeterminadas (solo se consiguió identificarlas hasta género).

La familia **Asteraceae** fue la de mayor número de especies registradas, con un total 11 especies y 9 géneros, seguida de las familias **Fabaceae** con un total de 7 especies y 6 géneros y **Lamiaceae** con un total de 6 especies y 4 géneros, sin embargo esta última familia fue la que más especies endémicas presentó con un total de 4 (Ver figura 4). En los anexos en la sección de figuras, en la número 1 se observa la el número de géneros con respecto a cada familia y en la Figura 2 se observa el número de especies por familia. También es importante recalcar que en las tablas 1 y 2 se observan las especies encontradas dentro de la quebrada y las características más relevantes de las familias.

Es importante mencionar que, se registró un mayor número de especies nativas pertenecientes a la familia **Asteraceae** (11 sp.) seguida de la familia **Fabaceae** (5 sp.) y de la familia **Rosaceae** (5 sp.) .Ver anexos, sección de tablas, numeral 2.

Además de las especies nativas, se pudo observar que en el área de estudio se presentaron varias especies introducidas pertenecientes a las familias **Fabaceae**, **Plantaginaceae**, **Poaceae**, **Myrtaceae** y **Mimosaceae** (ver anexos, tabla 2 y figura 3).

5.1.1 Estratificación de la quebrada Ashintaco.

A continuación se describe de manera general la estratificación de la vegetación a lo largo de la quebrada, para lo cual, se dividió al área de estudio en tres secciones: Sección inicial, media y final de la quebrada, a su vez cada sección esta dividida en el borde inferior, laderas, borde superior y planicie superior de la quebrada.

5.1.1.1 Sección inicial de la quebrada.

La parte inicial de la quebrada está dominada por hierbas en la borde inferior de la misma, arbustos en las laderas y en el borde superior y la planicie se encuentra dominada por arbustos y árboles. En general, **Poaceae** es la familia con mayor dominancia y cobertura en esta sección. A continuación se presenta la tabla donde se explica el estrato de la quebrada, la forma de vida vegetal y las especies representativas:

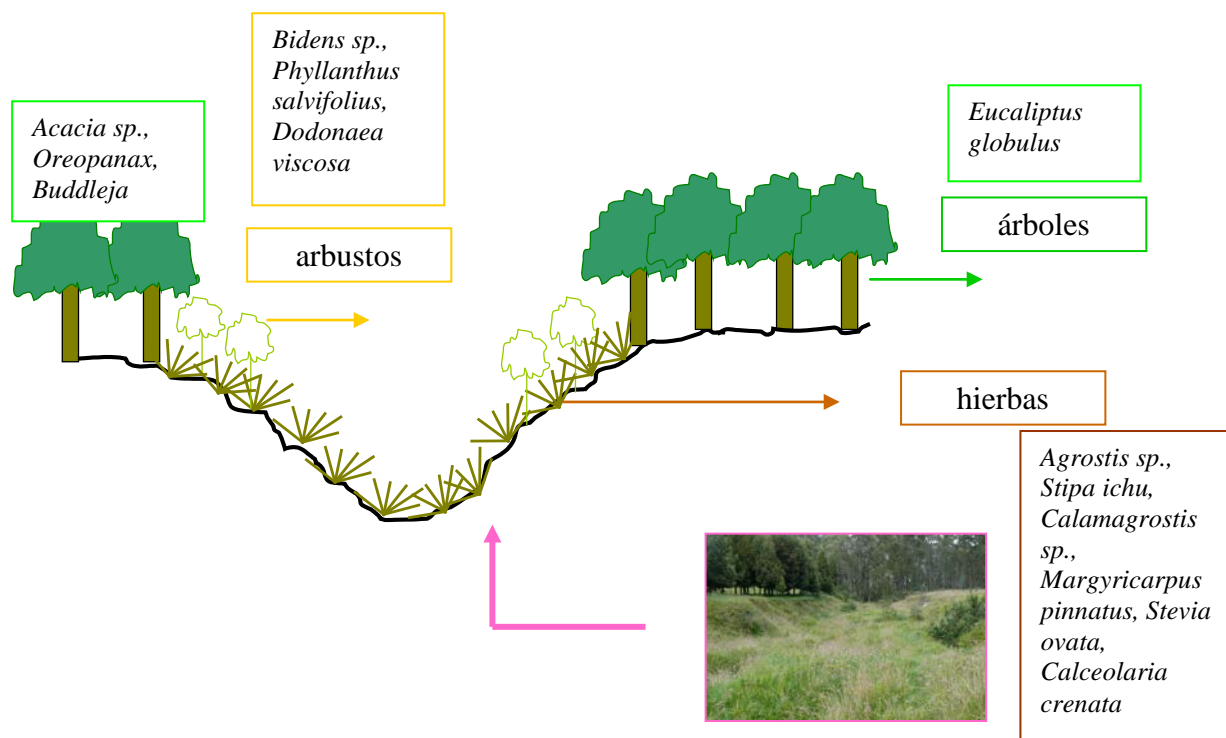
Estrato de la quebrada	Forma de vida	Especies
Borde inferior	Hierbas	<i>Agrostis sp.</i> , <i>Stipa ichu</i> ,
		<i>Calamagrostis sp.</i> , <i>Margyricarpus pinnatus</i>
		<i>Stevia ovata</i> , <i>Calceolaria crenata</i>
Laderas	Arbustos	<i>Bidens sp.</i> , <i>Phyllanthus salvifolius</i>
		<i>Dodonaea viscosa</i>
Borde superior	Arbustos	<i>Bidens sp.</i> , <i>Phyllanthus salvifolius</i>
		<i>Dodonaea viscosa</i>
Planicie superior norte	Árboles	<i>Eucaliptus globulus</i>
Planicie superior sur	Árboles y arbustos	<i>Buddleja bullata</i> , <i>Oreopanax ecuadorensis</i> ,
		<i>Delostoma integrifolium</i> , <i>Tecoma stans</i>

Fuente: Daniela Campuzano P.

De la tabla presentada anterior se desprende que las especies representativas en el borde inferior de la quebrada son: *Agrostis sp.*, *Stipa ichu*, *Calamagrostis sp.*, *Margyricarpus pinnatus*, *Stevia ovata*, *Calceolaria crenata*, cuya forma de vida son hierbas con una altitud máxima de 20 cm. Las laderas de esta sección de la quebrada no son abruptas, poseen una pendiente de 30 % y esta área esta representada por arbustos (*Bidens sp.*, *Phyllanthus salvifolius*, *Dodonaea viscosa*) y hierbas (*Agrostis sp.*, *Calamagrostis sp.*). El borde y la planicie superior de la quebrada se encuentran dominados en la sección norte por plantaciones

de *Eucaliptus globulus* y en la sección sur por árboles nativos recientemente plantados como: *Buddleja bullata*, *Oreopanax ecuadorensis*, *Delostoma integrifolium*, *Tecoma stans*.

A continuación se presenta un esquema de las características florísticas de esta sección de la quebrada:



Fuente: Daniela Campuzano P.

De éste gráfico se puede determinar que esta sección de la quebrada se encuentra sumamente intervenida dominada por hierbas donde la regeneración natural es baja y por lo cual se ha empezado con un programa de reforestación, sobretudo en la sección sur, con especies arbóreas nativas.

Cabe recalcar que, especies herbáceas no influyen negativamente con el establecimiento de la regeneración de especies leñosas y que este tipo de vegetación sirve como una protección natural para las plántulas de las especies que se están insertando dentro de esta sección.

5.1.1.2 Sección media de la quebrada.

La parte media de la quebrada esta representada por vegetación heterogénea. Sin embargo, esta sección es la que en mejor estado de conservación se encuentra. En esta área de estudio

se pudieron encontrar siete especies endémicas: *Oreopanax ecuadorensis*, *Salvia quitensis*, *Stachis elliptica*, *Clinopodium tomentosum*, *Clinopodium fasciculatum*, *Miconia papilosa* e *Inga insignis*.

A continuación se presenta la tabla donde se explica el estrato de la quebrada, la forma de vida vegetal y las especies representativas:

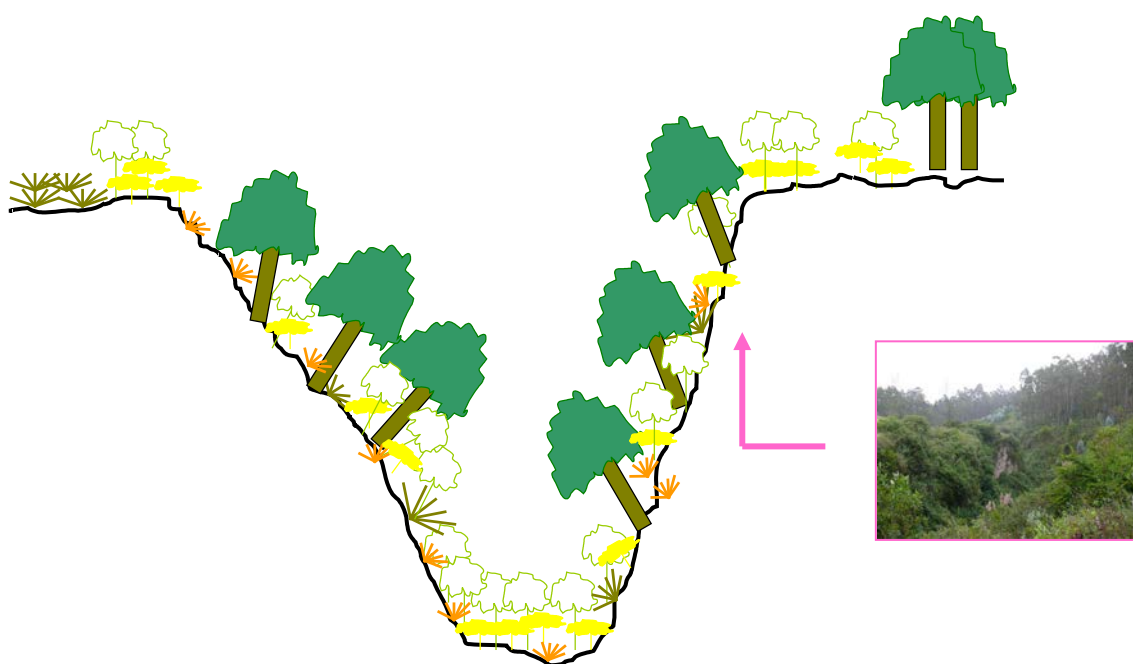
Estrato de la quebrada	Forma de vida	Especies
Borde inferior	Epífitas	<i>Pitcairnia pungens</i> , <i>Epidendrum jamiensonis</i>
	Arbustos	<i>Coriaria ruscifolia</i> , <i>Cavendisha bracteata</i> , <i>Bacharis latifolia</i> , <i>Dalea coerulea</i> , <i>Salvia quitensis</i>
		<i>Clinopodium fasciculatum</i> , <i>Minthostachys mollis</i>
Laderas	Árboles	<i>Prunus serotina</i> , <i>Oreopanax ecuadorensis</i> ,
	Arbustos	<i>Rubus adenotrichos</i> , <i>Coriaria ruscifolia</i> , <i>Cavendisha bracteata</i> , <i>Kohleria spicata</i>
		<i>Pitcairnia pungens</i> , <i>Epidendrum jamiensonis</i>
	Hierbas	<i>Clinopodium fasciculatum</i> , <i>Peperomia sp.</i>
Borde superior	Arbustos	<i>Duranta triacantha</i> , <i>Byttneria ovata</i>
	Hierbas	<i>Mimosa albida</i>
Planicie superior norte	Arbustos	<i>Duranta triacantha</i> , <i>Byttneria ovata</i>
	Árboles	<i>Eucalipto</i>
Planicie superior sur	Arbustos	<i>Senna multiglandulosa</i>
	Hierbas	<i>Desmodium molliculum</i>

Fuente: Daniela Campuzano P.

De la tabla anterior se puede determinar que el borde inferior de la quebrada esta dominado por especies arbustivas, herbáceas y epífitas como: *Coriaria ruscifolia*, *Cavendisha bracteata*, *Bacharis latifolia*, *Dalea coerulea*, *Salvia quitensis*, *Pitcairnia pungens*, *Epidendrum jamiensonis*, *Clinopodium fasciculatum*, *Minthostachys mollis*.

Las laderas tienen una mayor cobertura de arbustos (*Coriaria ruscifolia*, *Cavendisha bracteata*, *Byttneria ovata*, *Rubus adenotrichos*), árboles (*Prunus serotina*, *Oreopanax ecuadorensis*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Inga insignis*), y hierbas (*Salvia scutellarioides*, *Mimosa albida*, *Cyrtochilum serratum*, *Phytolacca icosandra*). En el borde superior se encuentran especies arbustivas (*Duranta triacantha*, *Byttneria ovata*) dominando el área y en la planicie superior de la quebrada existe una diferenciación entre la sección norte (Plantaciones de *Eucaliptus globulus*) y sur (*Senna multiglandulosa*).

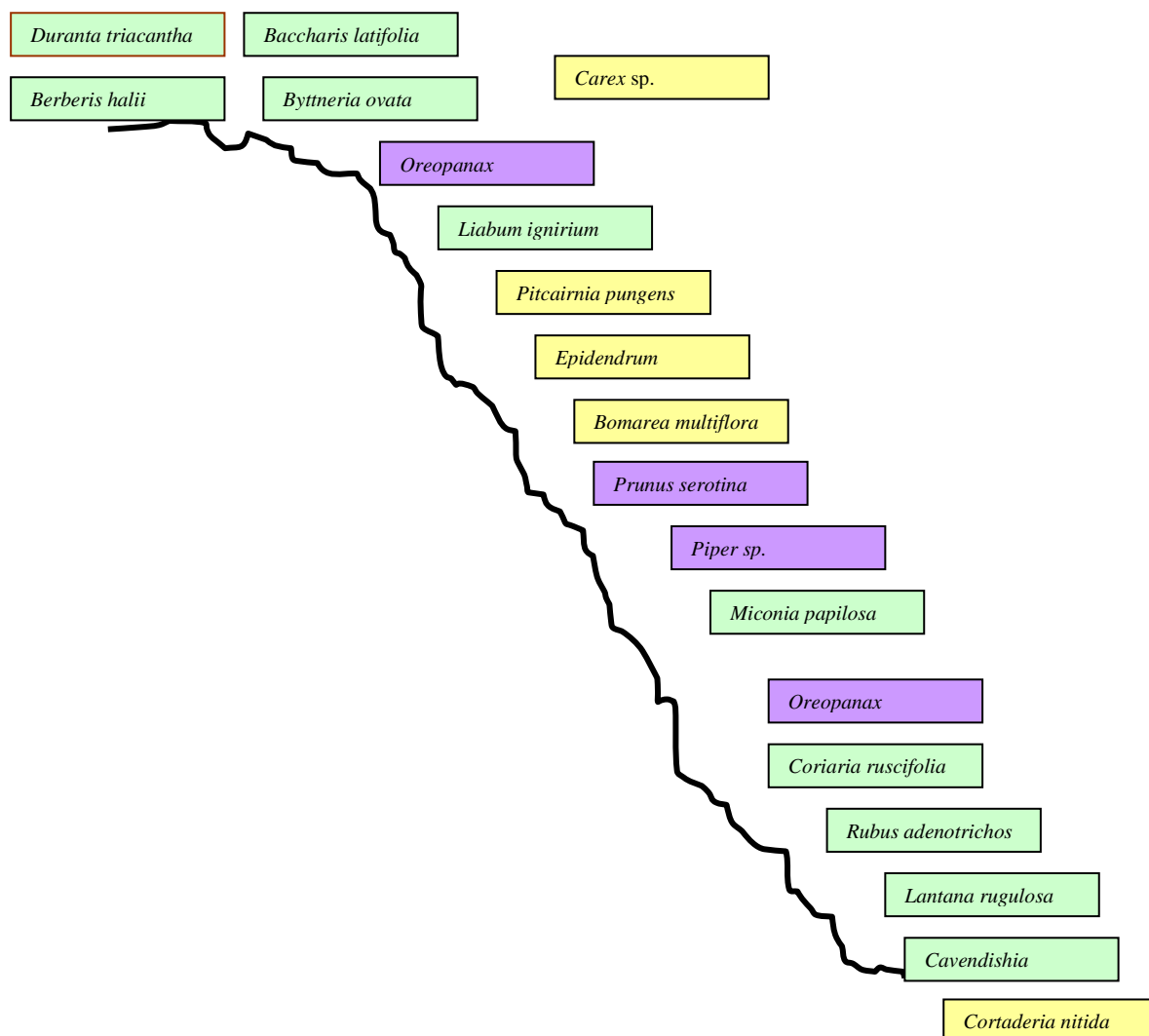
A continuación se presenta un esquema de las características florísticas de esta sección de la quebrada:



Fuente: Daniela Campuzano P

Del gráfico anterior se puede determinar que esta sección de la quebrada posee unas pendientes grandes que se encuentran entre el 70 y 90%, además existe gran una diversidad de formas de vida vegetales con condiciones favorables para el establecimiento natural de especies. Se pudo observar un mayor grado mayor de regeneración natural y no se encontraron especies introducidas, las alturas de los individuos pueden alcanzar en especies arbóreas hasta los 12 metros, en arbustivas 2 m y herbáceas 50 cm.

A continuación se presenta el perfil de esta sección de la quebrada con las especies representativas, de color amarillo se puede observar a las especies herbáceas, de color celeste a las especies arbustivas, de color lila a las especies arbóreas:



Fuente: Daniela Campuzano P.

5.1.1.3 Sección final de la quebrada.

La vegetación de la sección final de la quebrada se encuentra altamente intervenida debido a la presencia de construcciones y por estar en los límites del parque.

A continuación se presenta la tabla donde se explica el estrato de la quebrada, la forma de vida vegetal y las especies representativas:

Estrato de la quebrada	Forma de vida	Especies
Borde inferior	Hierbas	<i>Cortaderia nitida</i>
		<i>Muhelembeckia tamnifolia</i>
		<i>Bidens sp.</i>
Laderas	Arbustos	<i>Baccharis latifolia, Byttneria ovata</i>
		<i>Durantha triacantha</i>
Borde superior	Arbustos	<i>Bidens sp., Phyllanthus salvifolius,</i>
		<i>Dodonaea viscosa</i>
Planicie superior norte	Árboles	<i>Eucaliptus globulus</i>
Planicie superior sur	Hierbas	<i>Cortaderia nitida, Bidens triplinervia</i>
		<i>Senna multiglandulosa, Eucalipto</i>

Fuente: Daniela Campuzano P.

De la tabla anterior se puede determinar que el borde inferior de la quebrada esta dominado por especies arbustivas y herbáceas como: *Cortaderia nitida*, *Muhelembeckia tamnifolia*. *Baccharis latifolia*, *Byttneria ovata* *Durantha triacantha* Las laderas tienen una mayor cobertura de arbustos (*Baccharis latifolia*, *Byttneria ovata* *Duranta triacantha*) mientras que en el borde superior se encuentran especies arbustivas (*Duranta triacantha*, *Byttneria ovata*) dominando el área y en la planicie superior de la quebrada existe una diferenciación entre la sección norte (Plantaciones de *Eucaliptus globulus*) y sur (*Senna multiglandulosa* y plantaciones de *Eucaliptus globulus*) .

A continuación se presenta un esquema de las características florísticas de esta sección de la quebrada:



Fuente : Daniela Campuzano P.

Del gráfico anterior se puede determinar que las pendientes de la quebrada disminuyen un poco en relación con la sección media, aproximadamente esta área posee unas pendientes de 60%, la vegetación de esta parte se encuentra dominada por arbustos pequeños y medianos.

5.2 Cuadrantes de vegetación

5.2.1 Diversidad de Familias, Géneros y Especies.

Con respecto al análisis de los cuadrantes de vegetación se pudo observar que los cuadrantes de la parte media poseen mayor diversidad de especies vegetales en comparación con los cuadrantes de la sección inicial y final, y los cuadrantes del borde superior de la quebrada.

Cuadrantes	Número			Individuos
	Familias	Géneros	Especies	
I	17	19	20	140
II	13	15	16	171
III	22	28	30	127
IV	21	32	34	74
V	14	20	20	162
VI	16	22	23	69

Fuente: Daniela Campuzano P.

De la tabla anterior se desprende que en el cuadrante 1 existe un total de 20 especies y 140 individuos, en el cuadrante 2 un total de 16 especies y 171 individuos, en el cuadrante 3 un total de 30 especies y 127 individuos, en el cuadrante 4 un total de 34 especies y 74 individuos, en el cuadrante 5 un total de 20 especies y 162 individuos y finalmente en el cuadrante 6 un total de 23 especies y 69 individuos.

De éstos datos se puede observar que los cuadrantes 3 y 4 (sección media de la quebrada) poseen la mayor diversidad de familias, géneros y especies vegetales, en contraposición los cuadrantes 2, 1 y 5 que son los que poseen el menor número de familias, géneros y especies. Sin embargo, los cuadrantes 2 y 5 (borde superior de la quebrada) son los que poseen mayor número de individuos, a diferencia de los cuadrantes 6 y 4 que son los que poseen el menor número de individuos.

5.2.2 Índices de medición de Diversidad Alfa

A continuación se explica los resultados obtenidos para los índices que miden la diversidad alfa (riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea).

5.2.2.1 Valor de Importancia de Familias

A continuación se describe los resultados encontrados:

	Familias Importantes					
Cuadrantes	Primera	Valor	Segunda	Valor	Tercera	Valor
I	Asteraceae	51,36	Ericaceae	37,72	Melastomataceae	24,82
II	Polygalaceae	76,7	Asteraceae	71,31	Fabaceae	32,63
III	Ericaceae	37,22	Rosaceae	22,64	Fabaceae	22,57
IV	Asteraceae	50,03	Fabaceae	34,06	Lamiaceae	22,78
V	Verbenaceae	72,56	Asteraceae	55,28	Sterculiaceae	37,42
VI	Asteraceae	43,04	Verbenaceae	30,39	Fabaceae	44,8

Fuente: Daniela Campuzano P.

De la tabla anterior se desprende que el valor mayor para el IVIF en el primer cuadrante está representado por las familias **Asteraceae, Ericaceae y Melastomataceae**; en el segundo cuadrante por las familias **Polygalaceae, Asteraceae y Fabaceae**; en el tercer cuadrante las familias que más alto valor del IVIF son **Ericaceae, Rosaceae y Fabaceae** en el cuarto cuadrante las familias **Asteraceae, Fabaceae y Lamiaceae** son las que poseen el valor más alto para este índice, en el quinto cuadrante las familias **Verbenaceae, Asteraceae y Sterculiaceae** poseen los índices de mayor valor numérico; y finalmente en el sexto cuadrante las familias **Asteraceae, Verbenaceae y Fabaceae** son las que poseen valores más altos para este índice.

En cuanto al valor importancia de las familias en los cuadrantes se puede determinar que existe valores similares para los cuadrantes 1,2,4,5 y 6; a diferencia del tercer cuadrante donde se puede observar que el valor de importancia de la primera familia es menor que el resto de los cuadrantes, esto se debe a que en dicho cuadrante existe una mayor diversidad de familias de plantas.

De los resultados antes mencionados se desprende que las familias **Asteraceae y Fabaceae** tienen una mayor dominancia en la quebrada.

5.2.2.2 Valor de Importancia de Especies

A continuación se presenta una tabla con los datos obtenidos para este índice:

	Especies Importantes					
Cuadrantes	Primera	Valor	Segunda	Valor	Tercera	Valor
I	<i>Bacharis latifolia</i>	57,82	<i>Cavendishia bracteata</i>	47,76	<i>Moninna obtusifolia</i>	29,76
II	<i>Bacharis latifolia</i>	98,85	<i>Moninna obtusifolia</i>	45,74	<i>Cortaderia nitida</i>	45,05
III	<i>Cavendishia bracteata</i>	48,95	<i>Coriaria ruscifolia</i>	34,81	<i>Dalea coerulea</i>	24,42
IV	<i>Lupinus pubescens</i>	27,26	<i>Barnadesia arborea</i>	26,24	<i>Cavendishia bracteata</i>	25,3
V	<i>Duranta tricantha</i>	62,41	<i>Bacharis latifolia</i>	42,51	<i>Dalea coerulea</i>	32,7
VI	<i>Dalea coerulea</i>	40,58	<i>Cavendishia bracteata</i>	32,26	<i>Byttneria ovata</i>	31,36

Fuente: Daniela Campuzano P.

De la tabla anterior se desprende que para el cálculo del Valor de Importancia de las Especies en el cuadrante 1 *Bacharis latifolia*, *Cavendishia bracteata* y *Moninna obtusifolia* fueron las especies con mayor importancia ecológica, en el cuadrante 2 los mayores valores para éste parámetro lo obtuvieron las especies *Bacharis latifolia*, *Moninna obtusifolia* y *Cortaderia nitida*; en el cuadrante 3 *Cavendishia bracteata*, *Coriaria ruscifolia* y *Dalea coerulea* fueron las especies con mayor dominancia, en el cuadrante 4 las especies *Lupinus pubescens*, *Barnadesia arborea* y *Cavendishia bracteata* obtuvieron los valores más altos para este índice, en el cuadrante 5 las especies con valores más altos para este índice fueron: *Duranta triacantha*, *Byttneria ovata*, *Bacharis latifolia* y *Berberis hallii*, finalmente en el cuadrante 6 *Dalea coerulea*, *Cavendishia bracteata* y *Byttneria ovata* fueron las especies con valores más altos para este parámetro.

De éstos datos se puede determinar que las especies *Bacharis latifolia*, *Cavendishia bracteata*, *Dalea coerulea* y *Byttneria ovata* son las que poseen la mayor importancia ecológica y dominio florístico dentro del área de estudio, debido a que su cobertura y frecuencia son las mayores.

5.2.2.3 Índice de Margalef

A continuación se presentan los datos de este parámetro:

Cuadrantes	Valores		
	Índice	# de especies	Total de individuos
I	3,845	20	140
II	2,917	16	171
III	5,987	30	127
IV	7,667	34	74
V	3,844	20	162
VI	5,196	23	69

Fuente: Daniela Campuzano P.

De la tabla anterior se desprende que en el cuadrante 1 el valor de este parámetro fue de 3,84, en el cuadrante 2 el valor para este índice fue de 2,91, en el cuadrante 3 el valor fue de

5,98 , en el cuadrante, 4 el valor de este parámetro fue de 7,66 , en el cuadrante 5 el valor de este índice fue de 3,73 y finalmente en el cuadrante 6 el valor de este índice fue de 5,19.

De éstos resultados se determina que el cuadrante 4 al poseer el mayor valor para el índice de Mrgalef es la muestra más diversa, seguido del cuadrante 3, por ende se puede determinar que la sección media de la quebrada, en cuanto al borde inferior se refiere, posee la mayor diversidad dentro del área de estudio.

5.2.2.4 Simpson

A continuación se presentan los datos obtenidos de este parámetro:

Cuadrantes	Alfa	Diversidad	Rango
I	0,097	0,902	entre 0-1
II	0,262	0,737	
III	0,065	0,935	
IV	0,046	0,95	
V	0,120	0,879	
VI	0,067	0,932	

Fuente: Daniela Campuzano P.

Al analizar la tabla anterior podemos observar que en el cuadrante 1 el valor para este parámetro fue de 0,902, en el cuadrante 2 el valor fue de 0,737, en cuadrante 3 el valor de este parámetro fue de 0,935, en el cuadrante 4 el valor de este parámetro fue de 0,953, en el cuadrante 5 el valor de este índice fue de 0,879, y finalmente en el cuadrante 6 el valor de este índice fue de 0,932.

De estos resultados tenemos que en el cuadrante 4 existe una mayor probabilidad de que dos individuos tomados al azar sean de una misma especie, cabe mencionar que este índice se encuentra influido por la importancia de las especies más dominantes a su vez este índice también determina que en este cuadrante existe una mayor diversidad debido a que su valor es el que más se acerca a 1.

5.2.2.5 Parker

A continuación se presentan los datos obtenidos para este parámetro:

	Valores		
Cuadrantes	Nmax/n	Total de individuos	Índice
I	26	140	0,185
II	74	171	0,432
III	20	127	0,157
IV	7	74	0,094
V	29	162	0,179
VI	9	69	0,13

Fuente: Daniela Campuzano P.

Según la tabla, en el cuadrante 1 el valor para este índice fue de 0,185, en el cuadrante 2 el valor de este parámetro fue de 0,432, en el cuadrante 3 el valor fue de 0,157, en el cuadrante 4 el valor de este parámetro fue de 0,094, en el cuadrante 5 el valor de este índice fue de 0,179, y finalmente en el cuadrante 6 el valor de este índice fue de 0,130.

De éstos resultados vemos que el cuadrante 2 posee el valor más alto para este índice lo que significa que esta muestra posee la mayor dominancia de especies.

5.2.2.6 Shannon – Weiner

A continuación se presentan los datos obtenidos para este índice medidor de equidad:

Cuadrantes	Índice
I	2,591
II	1,76
III	3,034
IV	3,291
V	2,391
VI	2,903

Fuente: Daniela Campuzano P.

En la tabla anterior se puede observar que en el cuadrante 1 el valor para este índice fue 2,591, en el cuadrante 2 el valor de este parámetro fue de 1,76, en el cuadrante 3 el valor de este índice fue de 3,034, en el cuadrante 4 el valor fue 3,291, en el cuadrante 5 el valor fue de 2,391, y finalmente en el cuadrante 6 el valor de este índice fue de 2,90.

De los resultados antes mencionados se puede determinar que los cuadrantes 4 y 3 son las áreas que tienen el mayor valor, por ende se puede determinar que son las que mayor diversidad poseen, sus valores son los más cercanos a 5.

5.2.2.7 Chao

A continuación se presentan los datos obtenidos para este índice medidor de equidad:

Cuadrantes	Índice
I	37,25
II	103,5
III	52
IV	25,928
V	49,5
VI	7,5

Fuente: Daniela Campuzano P.

En la tabla anterior se puede observar que en el cuadrante 1 el valor de este parámetro fue de 37,25, en el cuadrante 2 el valor de este índice fue de 103,5, en el cuadrante 3 el valor fue 52, en el cuadrante 4 el valor fue de 25,92, en el cuadrante 5 el valor de este parámetro fue de 49,5 y finalmente en el cuadrante 6 el valor de este índice fue de 7,5.

De los resultados obtenidos se puede determinar que el cuadrante 2 posee el índice de mayor valor lo que significa que en este sitio se pueden esperar un número mayor número de especies.

5.2.2.7 Conversión de los índices de Shannon Weiner y Simpson a la verdadera diversidad determinada por Lou Jost.

Estos índices aditivos son utilizados con el fin de realizar comparaciones proporcionales, estos índices se expresan de acuerdo a los siguientes datos:

	SHANNON WEINER	
	ENTROPIA	DIVERSIDAD
CUADRANTE	Valor del índice	Diversidad en términos de p
1	2,591	13,34
2	1,76	5,8
3	3,034	20,78
4	3,291	26,84
5	2,391	10,92
6	2,903	18,22

FUENTE: Daniela Campuzano

De estos datos se desprende que el cuadrante cuarto posee el mayor valor y el segundo cuadrante tiene el menor valor, el cuadrante cuarto es cuatro veces (4,62) más diverso que el cuadrante dos, dos veces más diverso que el cuadrante 5 (2,45 veces) y 1 (2,01 veces) y una vez más diverso que el cuadrante 3 (1,29 veces) y 6 (1,43 veces). Por lo que se entiende que los cuadrantes de la sección media 3 y 4 son lo más diversos con respecto a los demás cuadrantes. También se puede observar que el cuadrante 5 (borde superior norte) es casi dos veces (1,88) más diverso que el cuadrante 2 (borde superior sur).

	SIMPSON	
	ENTROPIA	DIVERSIDAD
CUADRANTE	Valor del alfa	Diversidad en términos de p
1	0,097	10,309
2	0,262	3,817
3	0,065	15,385
4	0,046	21,739
5	0,12	8,333
6	0,067	14,925

FUENTE: Daniela Campuzano

De estos datos se puede observar que el cuadrante cuarto posee el mayor valor y el segundo cuadrante tiene el menor valor, el cuadrante cuarto es cinco veces (5,69) más diverso en términos de p que el cuadrante dos, dos veces más diverso que el cuadrante 5 (2,6) y 1 (2,1) y una vez más diverso que el cuadrante 3 (1,41) y 6 (1,45). Por lo que se entiende que los cuadrantes de la sección media 3 y 4 son lo más diversos con respecto a los demás cuadrantes y los cuadrantes 2 y 5 (borde superior) son los que menos diversidad poseen. También se puede observar que el cuadrante 5 (borde superior norte) es dos veces (2,18) más diverso que el cuadrante 2 (borde superior sur)

Es importante mencionar que en el parque existen diversos estudios con respecto a inventario florístico en donde se han realizado cuadrantes y transectos de vegetación sin embargo, dichos estudios no cuentan con un análisis estadístico de la flora hallada, por dicha razón se imposibilita realizar un análisis de proporcionalidad de la diversidad de la quebrada con respecto al parque.

Sin embargo, si sabemos que en el límite de la quebrada existe la plantación de *Eucalyptus globulus*, donde no existe una variedad de plantas podemos determinar que el índice de Shanon y de Simpson van a estar cercanos a 0 y por ende la verdadera diversidad también poseerá un valor muy pequeño.

5.2.3. Índices de medición de Diversidad Beta

De acuerdo a los índices que miden la Diversidad beta (es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje) en lo que respecta a similitud y disimilitud se puede determinar:

5.2.3.1 Coefficiente de similitud de Jaccard

A continuación se puede observar los índices obtenidos:

Comparaciones	Índices
Cuadrante 2 y 5	0,384
Cuadrante 1 y 6	0,482
Cuadrante 3 y 4	0,828
Cuadrante 2 y 1	0,44
Cuadrante 4 y 5	0,4594
Cuadrante 1 y 3	0,47
Cuadrante 4 y 6	0,628

Fuente: Daniela Campuzano P.

Es importante mencionar que este índice varía de 0 a 1 donde, 0 significa que las áreas de estudio no comparten especies y 1 que comparten todas las especies los cuadrantes analizados. De la tabla anterior se observa que los cuadrantes 3 y 4 poseen el mayor valor para este parámetro con un valor de 0,828 lo que significa que estas dos áreas de estudio son homogéneas, en contraste con los cuadrantes 2 y 5 que poseen un índice de 0,384 que determina que no existe mucha similitud entre estos dos cuadrantes.

5.2.3.2 Coeficiente de similitud de Sørensen (Czekanovski-Dice-Sørensen)

A continuación se puede observar los índices obtenidos:

Comparaciones	Índice
Cuadrante 2 y 5	0,555
Cuadrante 1 y 6	0,651
Cuadrante 3 y 4	0,906
Cuadrante 2 y 1	0,611
Cuadrante 4 y 5	0,629
Cuadrante 1 y 3	0,64
Cuadrante 4 y 6	0,771

Fuente: Daniela Campuzano P.

Este índice varía de 0 a 1 donde, 0 significa que no comparten especies las áreas de estudio y 1 que comparten todas las especies. De la tabla anterior tenemos que los cuadrantes 3 y 4 poseen el mayor valor para este parámetro con un valor de 0,906 lo que significa que estas dos áreas de estudio comparten la mayoría de especies, en contraste con los cuadrantes 2 y 5 que poseen un índice de 0,555 que determina que no existe mucha similitud entre estos dos cuadrantes.

5.2.3.3 Índice de Sokal y Sneath

A continuación se puede observar los índices obtenidos:

Comparaciones	Índice
Cuadrante 2 y 5	0,277
Cuadrante 1 y 6	0,318
Cuadrante 3 y 4	0,707
Cuadrante 2 y 1	0,297
Cuadrante 4 y 5	0,298
Cuadrante 1 y 3	0,32
Cuadrante 4 y 6	0,458

Fuente: Daniela Campuzano P.

De la tabla anterior se desprende que los cuadrantes 4 y 5 poseen el mayor valor para este parámetro con un valor de 0,707 lo que significa que estas dos áreas de estudio comparten la mayoría de especies, en contraste con los cuadrantes 1 y 2 que poseen un índice de 0,277 que determina que no existe mucha similitud entre estas dos áreas de estudio

5.2.3.4 Índice de Braun-Blanquet

A continuación se puede observar los índices obtenidos:

Comparaciones	Índice
Cuadrante 2 y 5	0,5
Cuadrante 1 y 6	0,608
Cuadrante 3 y 4	0,852
Cuadrante 2 y 1	0,55
Cuadrante 4 y 5	0,5
Cuadrante 1 y 3	0,551
Cuadrante 4 y 6	0,956

Fuente: Daniela Campuzano P.

Analizando los datos de la tabla anterior se observa que los cuadrantes 4 y 5 poseen el mayor valor para este parámetro con un valor de 0,95 lo que significa que estas dos áreas de estudio son comparten la mayoría de especies, en contraste con los cuadrantes 1 y 2 que poseen un índice de 0,555 que determina que no existe mucha similitud entre estas dos áreas de estudio.

CAPÍTULO 6

USOS Y PROPAGACIÓN DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN LA QUEBRADA

Desde los inicios de la humanidad el hombre ha utilizado las plantas como fuente de alimentación, medicina, madera, para construcción y también utilizaron sus fibras para vestimenta. Las plantas medicinales poseen propiedades y según la forma de preparación, pueden ser utilizadas como remedios, drogas, en el campo energético y espiritual, otras son mágicas y muchas se las utiliza para ceremonias religiosas y ritos fúnebres.

A continuación se presenta una tabla resumiendo el número de especies representativas y el uso de las mismas.

#	Usos	Especies
1	Comestible	9
2	Medicinal	38
3	Ornamental	13
4	Madera	2
5	Cerca viva	5
6	Otros	5
7	Comestible – Medicinal	4
8	Comestible – Madera	1
9	Medicinal – Ornamental	5
10	Madera - Cerca viva	2
11	Medicinal – Cerca viva	5
12	Ornamental - Cerca viva	3
13	Medicinal- Madera- Cerca viva	3
14	Medicinal- Ornamental- Cerca viva	1
15	Comestible- Medicinal – Madera	1
16	Ornamental- Medicinal- Madera- Cerca viva	1
	Total de especies	98

Fuente: Daniela Campuzano P.

En los anexos en la tabla 3 se puede observar la lista completa de las diferentes especies y los usos de cada una de ellas.

De los datos anteriores se puede observar que existe un mayor número de especies usadas como medicinales (38 especies), seguidas de las especies ornamentales (13 especies) y las comestibles (9 especies). En los anexos en la figura 5 se puede observar la distribución de los usos de con respecto al número de especies.

A continuación se describen los tipos de propagación de las especies más representativas de la quebrada:

#	Propagación	Especies
1	Semilla	5
2	Plántula	33
3	Estaca	1
4	Esqueje	1
5	Estolón	1
6	Semilla – Plántula	19
7	Plántula – Estaca	1
8	Plántula – Esqueje	1
9	Semilla - Plántula – Esqueje	1
10	Semilla - Plántula – Estaca	23
11	Semilla- Plántula- Estaca- Estolón	3
12	Semilla- Plántula- Estaca - Esqueje	1
	Total	90

Fuente: Daniela Campuzano P

De la tabla anterior se desprende que la propagación por medio de plántulas (33 especies) es la más utilizada, seguida de la propagación por plántula. Semilla y estaca (23 especies). En los anexos en la tabla 4 se puede observar la lista completa de especies con se respectiva propagación y en la figura 6 se puede analizar los tipos de propagación más usados para las diferentes especies.

De acuerdo a estos datos a continuación se describe los usos de las especies más representativas clasificándolas en especies nativas e introducidas, en cada una de las especies se describe: el nombre científico, nombre común, estado, forma de vida y propagación.

6.1 Especies Nativas

Las plantas nativas son aquellas que pertenecen a una región local, son propias o de regiones parecidas, y por lo tanto, no han tenido que adaptarse a la nueva localidad. Estas plantas fueron y son utilizadas por los habitantes de la zona como fuente de alimentación para animales y sobre todo como una medicina alternativa para ciertos dolores y en algunos casos para actividades religiosas. Entre las plantas principales que existen en el área de la quebrada se puede mencionar:

ALSTROEMERIACEAE

Nombre científico: *Bomarea multiflora* (L.f.) Mrrb.

Nombre común: Allpacoral, veneno de perro, manpaki.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Liana.

Propagación: Semillas y plántula.

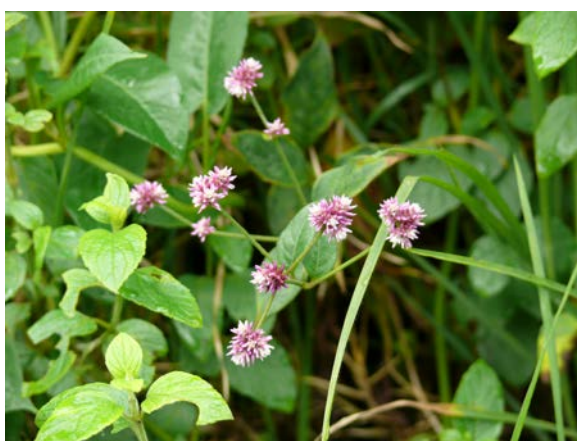
Importancia ecológica: Las flores de esta planta son visitadas por invertebrados, en especial moscas y abejas.

Usos: Los frutos y semillas son venenosos, contienen un tóxico que pueden causar la muerte de los animales y el hombre (Ríos M., et al 2007).

AMARANTHACEAE

Nombre científico: *Alternanthera porrigens* (Jacq.) Kuntze.

Nombre común: Alcancel, Moradilla.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera.

Usos y propiedades: La infusión se toma como emenagogo (dicho de un remedio: que provoca la regla o evacuación menstrual de las mujeres) y se utiliza como antifebril. Combinada con otras plantas también es utilizada para el tratamiento de la diabetes. (Ríos M., et al 2007).

AMARANTHACEAE

Nombre científico: *Alternanthera porrigens* var. *Piurensis* (Standl.) Eliasson.

Nombre común: Alcancel.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera.

Usos y aplicaciones: Esta planta se considera diurética y se utiliza para reducir la calentura.

Combinada con otras hierbas también es usada para tratar la diabetes (Ríos M., et al 2007).

ARALIACEAEAE

Nombre científico: *Oreopanax ecuadorensis* Seem.

Nombre común: Pumamaqui.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Endémica.

Según el libro rojo: **LC: Preocupación menor.** Especie común y frecuentemente abundante en los remanentes de vegetación andina, en cercas vivas y en vegetación arbustiva a lo largo de los ríos. La especie está ampliamente distribuida en la región andina en especial en la parte norte. Ha sido colectada dentro de las reservas Cayambe y El ángel. Podría estar presente en otros parques que protegen vegetación andina. Es una especie variable en relación a la morfología de sus hojas. Herbarios ecuatorianos: QCA(139).

Forma de vida: Árbol.

Tamaño y diámetro del tronco: 10-14 m de alto.

Importancia ecológica: Esta planta sirve de hogar a aves e insectos. En ella se puede encontrar nidos de la familia Formicidae.

Propagación: Por medio de semilla o de plántulas. Las semillas se colectan cuando los frutos están morados o negros. Se dejan los frutos en agua por 2 a 4 días. Las semillas pierden la capacidad de germinación conforme transcurre el tiempo de almacenamiento.

Características silviculturales: Retoña fácilmente es vulnerable a las heladas (Borja, C., et al., 1990).

Usos y propiedades: Es utilizada para regular y provocar la menstruación cuando hay retención, también es usada para aliviar cólicos y curar espinillas mediante la decocción de las hojas. Además, es usada para cercas vivas y para dar sombra en los potreros (Cerón, C.E. 1999b).

ASTERACEAE

Nombre científico: *Achyrocline alata* (Kunth) DC.

Nombre común: Lechuguilla blanca.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Semilla y plántula (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Las ramas de esta hierba tienen aspecto de terciopelo, pues están cubiertas de pequeños vellos blancos (Padilla, I., 2003.). Se utilizan en arreglos florales. Las hojas cortadas y extendidas sobre los párpados, alivian la irritación de los ojos (Ríos M., et al 2007).

ASTERACEAE

Nombre científico: *Ambrosia arborescens* Mill.

Syn: *Franseria artemisoides* Willd.

Nombre común: Altamisa, Maco, Marcu.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Árbol, arbusto.

Propagación: Por medio de semillas (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera, debido a que producen grandes cantidades de polen y por aves como las Tangaras.

Propiedades y usos: Medicinal. En infusión leve tiene propiedades emenágogas (Padilla, I., 2003). El zumo tomado evita la formación de abscesos internos de origen traumático (Ríos M., et al 2007) . Además es utilizado en la aplicación tópica de las flores se usa para moderar dolores y colapso de hemorroides (Tinajero, 1965). Usado también como repelente de pulgas y otros insectos (Cordero, 1950).

ASTERACEAE

Nombre científico: *Bacharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers.

Nombre común: Chilca, chilka.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Semilla y plántula (Borja, C., et al., 1990)

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera y Coleoptera. Sirve también como refugio de aves como por ejemplo gorriones, tórtolas y atrapamoscas. Esta especie sirve para proteger aguas y riberas, protegiendo los márgenes y los bordes.

Propiedades y usos: Es un arbusto de amplia distribución en la Sierra, tiene rápido crecimiento, es útil como cerca viva, para fijar suelos en laderas y terrazas (agroforestería) y como leña (Padilla, I., 2003). Tiene propiedades medicinales antirreumáticas, también es utilizado para disminuir el dolor cuando han ocurrido dislocaduras de huesos y también es

utilizado como activador de la circulación de la sangre, es un antiinflamatorio muy eficaz. Y en la antigüedad fue utilizado para teñir la lana (Cerón, C.E. 1999b).

ASTERACEAE

Nombre científico: *Bidens triplinervia* Kunth.

Nombre común: Ñacchag, ñachak.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores llamativas son visitadas por insectos en especial del orden Lepidoptera de la familia Pieridae. Además son visitadas por abejas las cuales bailan y revolotean en ellas.

Usos y propiedades: Es una de las plantas más comunes de quebradas y caminos. Es un poderoso diurético y laxante (Padilla, I., 2003). También se utiliza las flores en infusión para combatir la cistitis, congestiones hepáticas y renales, e ictericia. Los pétalos de esta planta contienen un colorante llamado luteína (León, S., Ayala M. 2007) .

ASTERACEAE

Nombre científico: *Bidens* sp.

Nombre común: Amor seco, Morisco, Putso, Shiras.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Semillas y plántulas (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Hemiptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Se la emplea en infusión como diurético. Se realizan gargarismos para afecciones de amígdalas, faringe y laringe (Cordero, 1950). Es utilizado para disminuir los dolores de espalda para lo cual se hace baños con el zumo en las partes afectadas (Mena, P., 1993.). También se masca o se toma el cocimiento de esta planta para el reumatismo, las anginas y para aftas bucales (Acosta-Solís, M. 1992).

Actividad Biológica: Actividad hipotensiva, hipoglicémica y antiviral. Contiene poli acetilenos, furanocumarinas y otros compuestos que son fototóxicos para las células de bacterias, hongos y parásitos (Cerón, C.E. & M. Reina. 1996).

ASTERACEAE

Nombre científico: *Hypochaeris sessiliflora* Kunth.

Nombre común: Urcutañi, achicoria amarilla.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Semilla y plántula.

Importancia ecológica: Sus flores llamativas de color amarillo son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Coleoptera y Lepidoptera.

Usos y propiedades: Algunas mujeres se untan esta plantita en los pechos para destetar a sus hijos. Las hojas también se usan en la cocina para hacer ensaladas, y la raíz es utilizada como diurético (León, S., Ayala M. 2007).

ASTERACEAE

Nombre científico: *Liabum igniarum* (Kunth) Lesss.

Nombre común: Santa María.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Estado: Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Semilla y plántula (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio y percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos y Gorriónes.

Usos y propiedades: Las hojas de esta planta tienen una pubescencia en el envés que se usa para cubrir y tratar las heridas de la piel (Mena, P., 1993.). También es utilizada para alimentar cuyes (León, S., Ayala M. 2007) .

ASTERACEAE

Nombre científico: *Stevia ovata* Willd.

Nombre común: Campanita.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Utilizada como planta ornamental (León, S., Ayala M. 2007).

BERBERIDACEAE

Nombre científico: *Berberis halii* Hieron.

Nombre común: Chinia, tachuela, killakasha.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Estacas y plántulas (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Además esta planta, al poseer espinos, sirve de refugio y percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos y Gorriones.

Usos y propiedades: Utilizada en cercas vivas, además de ello se la considera antimalárica y antiespasmódica (Mena, P., 1993). El fruto es bueno para los riñones, la corteza se usa para tratar la cistitis, y la raíz es utilizada para disminuir la fiebre y como purgante (Acosta-Solís, M. 1992).

BETULACEAE

Nombre científico: *Alnus acuminata* Kunth.

Nombre común: Aliso, ranran.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativo.

Forma de vida: Árbol.

Tamaño y diámetro: 15 – 30 m

Propagación: Semilla, plántula y estaca (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Esta planta es visitada por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera y también sirve de refugio y de percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos y Gorriones. . Forma asociaciones con hongos micorrícicos *Glomus intraradix*.

Características silviculturales: Crecimiento rápido, alcanza unos 10 cm. en 6 años. Retoña fácilmente, se debe almacigar después de cosechar porque se pierde la capacidad germinativa. Puede soportar temperaturas de hasta 0 °C(Borja, C., et al., 1990). . Es invasora de sitios expuestos. Se establece rápidamente en espacios que dejan otros árboles llegando a formar bosquesillos secundarios de considerable extensión. Es una especie importante en los procesos de regeneración de los bosques

Usos y propiedades: Sirve para proteger las cuencas, afirmar taludes, recuperar zonas quemadas y fijar nitrógeno, debido a que aporta gran cantidad de nitrógeno al suelo ya que sus raíces están asociadas a un hongo que lo produce. En su madera no entra la polilla (Mena, P., 1993.). Esta es liviana y con ella se construyen muebles y utensilios. La madera es usada para encofrados, laminados, cajones de embalaje, artesanía (Acosta-Solís, M. 1992). La corteza se usa en la tintorería para obtener un teñido color canela. Las hojas son utilizadas por

los campesinos para tapar el maíz para elaborar “chicha de jora” (Padilla, I. et al., 2001). En medicina las hojas molidas se aplican como desinflamante y combinadas con grasa sirven para contener las hemorragias (Cerón, C.E. 1999b). La infusión de hojas tiernas se toma contra el reumatismo y los resfríos. Y además es usado como vomitivo. (Acosta – Solís).

BIGNONACEAE

Nombre científico: *Delostoma integrifolium* D.Don

Nombre común: Yaloman, Cholán , kirtachulan, Cholán morado.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativo.

Forma de vida: Árbol.

Propagación: Semilla, plántula y estaca (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio y percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos, Colibríes y Gorriones. Esta planta es un fertilizante natural y sirve para la formación de terrazas.

Usos y propiedades: Por sus hermosas flores llamativas color morado es la única especie nativa que es ornamental (Acosta-Solís, M. 1992).

BIGNONACEAE

Nombre científico: *Tecoma stans* (L.) Juss. Ex Kunth

Nombre común: Cholán, killutukti.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativo.

Forma de vida: Árbol.

Propagación: Semilla, estaca y plántula. (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Es melífera. Además esta planta sirve de refugio, sombra y percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos, Colibríes y Gorriones. Actividad insecticida contra: gusano cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*, Lepidoptera: Noctuidae). Esta planta sirve como fertilizante natural y para la formación de terrazas. Es una especie Primaria / Secundaria. Existe vegetación asociada a esta especie como por ejemplo: *Agave* sp., *Bursera* sp., *Acacia* sp., *Ipomoea* sp., *Larrea* sp., *Pachycereus* sp.; *Mimosa* sp., *Croton* sp. Es una especie importante para la conservación de suelo y para el control de la erosión.

Características silviculturales: El tratamiento pregerminativo consiste en lijado e inmersión en ácido sulfúrico (Borja, C., et al., 1990). La semilla germina desde los trece días (Borja, C., et al., 1990). Necesita de 0 a 4 semanas de incubación antes de iniciar la germinación. Es resistente a la sequía.

Usos y propiedades: Utilizado como planta ornamental. Se usa también la leña, esta es utilizada como cortinas, rompevientos, y para proteger taludes (Mena, P., 1993). A su vez las flores tienen propiedades diuréticas (Cerón, C.E. 1999b).

BROMELIACEAE

Nombre científico: *Pitcairnia pungens* Kunth.

Nombre común: Cresta de gallo, gallito, aguarongo, awarunku.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Plántulas.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera y Colibríes. También sirve guarida para los anfibios (las ranitas del parque).

Usos y propiedades: Se usa para combatir la inflamación de las venas (Flebitis). Además es polinizada por los colibríes (Acosta-Solís, M. 1992).

BUDDLEJACEAE

Nombre científico: *Buddleja bullata* Kunth

Nombre común: Kishuar, árbol de Dios, álamo andino.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Árbol y arbusto.

Propagación: Semilla, estaca y plántula (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, Orthoptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio y percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos, Colibríes y Gorriones. Esta planta es melífera, sirve para proteger a otras especies vegetales contra las heladas, además es utilizada para proteger lechos y para formar terrazas en el terreno.

Características silviculturales: Crecimiento lento. Rebrotar fácilmente. La siembra se la realiza en vivero, entre mayo y junio, para tener plantas para el invierno. Produce semillas entre los 12 y los 14 meses. La reproducción se la hace colocando horizontalmente una rama viva y larga de donde emergen los brotes que luego se plantan. Tolerable a las heladas. Acepta toda clase de suelos (Borja, C., et al., 1990).

Usos y propiedades: Se utiliza en ebanistería y construcciones debido a que su madera es incorruptible, además es usado en cercas vivas y cortinas rompevientos. (Acosta-Solís, M. 1943).

CAESALPINACEAE

Nombre científico: *Senna multiglandulosa* (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby

Nombre común: Llin llin.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Semilla y estaca (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus llamativas flores amarillas son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, Orthopteras y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio y percha de aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos, Colibríes y Gorriónes.

Características silviculturales: Esta planta tiene crecimiento rápido (Borja, C., et al., 1990).

Usos y propiedades: Florece todo el año, sus inflorescencias son amarillas y melíferas, por lo cual tienen un gran valor decorativo. Se lo usa en el campo para proveer leña casera y para hornos. Las flores y las vainas tiernas se comen cocidas. Se utilizan las ramas tiernas para construir canastos. Las raíces hervidas dan un tinte amarillo que sirve para colorear; y como medicina, las hojas se frotan contra la piel para curar herpes y otras enfermedades cutáneas (Acosta-Solís, M. 1992).

Esta planta crece en suelos erosionados, se recomienda para dar cobertura de protección a terrenos sin vegetación o degradados. (Ríos M., et al 2007).

SCROPHULARIACEAE o (CALCEOLARIACEAE)

Nombre científico: *Calceolaria crenata* Lam.

Nombre común: Zapatito, Bolsitas, Bolsillos.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba, arbusto.

Propagación: Plántula y semillas.

Importancia ecológica: Sus flores amarillas son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Esta planta contiene un principio activo antipalúdico muy semejante a la quinina cuya constitución química no es muy conocida (Ríos M., et al 2007). Es una planta que se utiliza mediante una cocción rápida como diurética y purgante (Acosta – Solís, 1992.).

CORIARIACEAE

Nombre científico: *Coriaria ruscifolia* L.

Nombre común: Shanshi.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Semillas y plántulas (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Planta visitada por mirlos que utilizan los frutos como alimento.

Usos y propiedades: Esta planta es subandina, del páramo inferior y crece en terrenos de humedad (Ríos M., et al 2007).

Las hojas y los frutos contienen coriarina y un glucósido llamado tutina que provoca trastornos psicopáticos (dan la sensación de volar), producen efectos alucinógenos, como los de áchig o marihuana (Ortega, F., 1988). También los pétalos contienen un indicador ácido básico (Acosta – Solís, 1992).

ERICACEAE

Nombre científico: *Cavendishia bracteata* (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hill) Hoerold

Nombre común: Zagalita, chalilulun.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto (Borja, C., et al., 1990).

Propagación: Semilla y plántula (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores y frutos son visitados por insectos en especial del orden Hymenoptera, Díptera y Coleóptera. Además, esta planta sirve de refugio, alimento y percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos, Colibríes y Gorriones y mamíferos pequeños.

Usos y propiedades: Planta aromática cuyos frutos maduros son comestibles (Ríos M., et al 2007).

EUPHORBIACEAE

Nombre científico: *Phyllanthus salviifolius* Kunth.

Nombre común: Cedrillo, wañamin.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio y percha a aves como Atrapamoscas, Colibríes y Gorriones.

Usos y propiedades: Este pequeño árbol es cultivado como ornamental. Intoxica a los peces y por ello se ha usado desde hace mucho tiempo para pescar.

FABACEAE

Nombre científico: *Dalea coerulea* (L.f.) Schinz & Thell.

Nombre común: Isu, iso.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto

Propagación: Semillas y plántulas (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Además es un fertilizante natural del suelo.

Usos y propiedades: Esta planta es utilizada para calmar los dolores reumáticos, exterminar los piojos (Ortega, F., 1988), tratar las sarnas y las afecciones de la piel (Cerón, C.E. 1999b). En medicina popular se usa la infusión de las flores para tratar las enfermedades bronquiales, especialmente para los síntomas que persisten después de la gripe. (Ríos M., et al 2007) .

FABACEAE

Nombre científico: *Desmodium molliculum* (Kunth) DC.

Nombre común: Hierba de ángel.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Semillas.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Diptera .

Usos y propiedades: Sus frutos son conocidos como amores secos, la infusión de esta plantita se utiliza para limpiar y desinfectar lastimados y heridas y para disminuir úlceras. Es buena para el malestar de los riñones (Acosta-Solís, M. 1992).

FABACEAE

Nombre científico: *Lupinus pubescens* Benth.

Nombre común: Chocho. Ashpa chocho. Allpautari



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Semillas y plántulas (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera y Coleoptera. Es una planta melífera. También sirve de refugio a aves en general. Además es un fertilizante natural del suelo.

Usos y propiedades: Tienen olor agradable el cual se impregnan en la vestimenta, se utiliza para embellecer jardines (Cerón, C.E. 1999b). Las semillas son nutritivas y proteicas y se utilizan para suplir al café. La planta de granos tiernos se entierra para ser como abono verde. Esta planta al ser ingerida (cocida y macerada) provoca la expulsión de lombrices intestinales (Acosta Solís, 1992).

GESNERIACEAE

Nombre científico: *Kohleria spicata* (Kunth) Oerst.

Nombre común: Kohleria.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba, arbusto.

Propagación: Semillas y plántulas.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio a aves como Atrapamoscas, Mirlos, Colibríes y Gorriónes.

Usos y propiedades: Especies cercanas son utilizadas como ornamentales. Las hojas se utilizan para curar cicatrices (Cerón, C.E. 1999b).

LAMIACEAE

Nombre científico: *Clinopodium fasciculatum* (Benth.) Harley

Nombre común: Allparomero.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Endémica.

Según el libro rojo de plantas: **LC= Preocupación menor.** Se conoce por aproximadamente diez colecciones en los Andes septentrionales y centrales. La mayoría de sus colecciones fueron realizadas al borde de carreteros o en áreas intervenidas. Fue repositada varias veces en el cráter del volcán Pululahua, area actualmente protegida por la reserva geobotánica. Otras poblaciones fueron registradas en zonas secas a lo largo de la carretera Alausí Riobamba. Potencialmente dentro de otras áreas protegidas en los Andes. Herbarios ecuatorianos: QCA (3).

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: La infusión de esta planta favorece a la digestión. La flor en infusión con hierba mora se utiliza para aliviar el dolor estomacal y el dolor de cabeza (Cerón, C.E. 1999b).

LAMIACEAE

Nombre científico: *Clinopodium tomentosum* (Kunth) Harley

Nombre común: Tilón, Inkati'ú o punin.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Endémica.

Según el libro rojo de las plantas: no existe ningún Código de UICN, no existe símbolo.
Colectada en Perú.

Propagación: Plántula y semilla.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Esta planta es portadora de un exquisito perfume, al igual que otras especies del mismo género, y se la utiliza en la preparación de bebidas aromáticas. Las hojas se mastican para calmar el dolor de muela (León, S., Ayala M. 2007).

LAMIACEAE

Nombre científico: *Menthostachys mollis* (Kunth.) Grises.

Nombre común: Poleo blanco, yuraktip'u



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Utilizada para curar la pulmonía, dolor de estómago y mal viento. Se toma la infusión o como té aromático (agua de viejas) (Cerón, C.E. 1999b).

LAMIACEAE

Nombre científico: *Salvia quitensis* Benth. In. A.dc.

Nombre común: Salvia, ñukchu,



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Endémica.

Libro rojo de plantas: **LC: preocupación menor.** Ampliamente distribuida en los Andes en especial en la provincia del Azuay, de donde provienen la mayoría de las colecciones. La especie ha sido registrada en la Reserva Geobotánica Pululahua, en donde es una planta común en cercas vivas, de igual manera ha sido registrada en Maquipucuna cerca de la localidad Nanegal y el río Mazán. Herbarios ecuatorianos: QCA (1), QCNE (5).

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Semilla y plántula (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio y percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos, Colibríes y Gorrones.

Usos y propiedades: Puede ser ornamental. También esta planta contiene pequeñas cantidades de aceite esencial de propiedades béquicas (adj. *Med.* Eficaz contra la tos). Es un antifebrífugo (Acosta Solís, 1992).

LAMIACEAE

Nombre científico: *Salvia scutellaroides* Kunth.

Nombre común: Ñukchu.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Plántula

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Diptera, Lepidoptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: La infusión de las hojas de esta planta se usa para tratar cólicos, también la planta macerada es utilizada para curar heridas y las hojas frescas sobre la frente son usadas para tratar el dolor de cabeza (Ríos M., et al 2007).

MALVACEAE

Nombre científico: *Sida rhombifolia* L.

Nombre común: Escobilla, escoba, willu.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Plántula y semilla.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Lepidoptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Es utilizada para inflamaciones e irritaciones por medio de la decocción de la parte aérea de la planta en forma de baños (Acosta-Solís, M. 1992). También las hojas machacadas y cocidas en poca agua en forma de cataplasma se las aplica para el dolor de los ovarios, picaduras de avispas, para eliminar forúnculos o abscesos y contra la disentería (Bernal, H., et al 1994), es utilizada también como galactógeno en el estancamiento de leche en las mujeres que dan pecho. Esta plantita es utilizada para limpiar heridas (Cerón, C.E. 1999b). (Bernal, H., et al 1994).

MELASTOMATACEAE

Nombre científico: *Tibouchina mollis* (Bonpl.) Cogn.

Nombre común: Flor de mayo, churaka, munchiru.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto – árbol.

Propagación: Plántula, semilla y estaca.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio y percha a aves como en general.

Usos y propiedades: Son cultivadas como ornamentales.

MELASTOMATACEAE

Nombre científico: *Miconia papillosa* (Desdr.) Naudin

Nombre común: Colca, kullca.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Endémica.

Según el libro rojo: **LC: Preocupación menor**. Colectada por lo menos 45 ocasiones en altitudes elevadas a lo largo de la cordillera de los Andes, Está presente con mayor frecuencia y densidad en la zona norte del país. Ha sido colectada en la Reserva Ecológica El Angel y El parque Podocarpus y podría estar presente en cualquiera de las áreas protegidas de la región altoandina. Herbarios ecuatorianos: QCA (27) QCNE (14)

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Semilla y plántula (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio y percha a aves en general.

Usos y propiedades: La corteza de esta planta contiene taninos y se usa como astringente (León, S., Ayala M. 2007).

MIMOSACEAE

Nombre científico: *Inga insignis* Kunth.

Nombre común: Guaba de Pájaro, Guama, Guabo, Pacay.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Endémica.

Según el libro rojo: no consta en el libro rojo de las plantas.

Forma de vida: Árbol.

Propagación: Semilla y plántula (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, Orthoptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio, alimento y percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos, Colibríes y Gorrones y de mamíferos pequeños. Posee nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces. Simbionte: *Rhizobium*. Especie Primaria / Secundaria Es una planta utilizada para la conservación de suelo y el control de la erosión. Cubre de hojarasca el suelo y produce un acolchado en el mismo. Es fijadora de nitrógeno

Características silviculturales: Necesitan de 0 a 4 semanas de incubación antes de iniciar la germinación. La especie se ha empleado en plantaciones productivas o policultivos

Usos y propiedades: Tiene muchas flores peludas, blanquecinas, de 5 cm. de largo, con muchos estambres blancos como hilos, muy extendidos. Los frutos maduran entre marzo y abril, son una vaina dentro de la cual se encuentran varias semillas recubiertas de una pulpa blanca de sabor dulce (Acosta-Solís, M. 1992). Su madera es blanca semidura, solo se la utiliza como leña. Su follaje y fruto tienen valor alimenticio para el ganado, las hojas que se caen sirven como abono verde, y el fruto sirve para alimento humano. Las semillas pueden comerse siguiendo la siguiente receta: las semillas se cocinan y luego se muelen (Ríos M., et al 2007). La masa resultante se condimenta con cebolla, pimienta y sal. Se le agrega huevo revuelto y se hacen tortitas que se fríen. También pueden conservarse desecadas como cualquier cereal para consumirse después (Cerón, C.E. 1999b).

MIMOSACEAE

Nombre científico: *Mimosa quitensis* Benth.

Nombre común: Dormilonas, guarango.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Árbol.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Lepidoptera, Diptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio y percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos, Colibríes y Gorriónes.

Propagación: Semilla, la cual germina muy bien. El árbol retoña fácilmente (Borja, C., et al., 1990).

Usos y propiedades: Es una planta antiasmática para lo cual, se cocina buena cantidad de las ramitas con hojas, este líquido se lo cuele y se da de tomar al paciente, por la noche, el resto de la hierba que queda en el colador se la fríe en un sartén y se coloca el material en una tela, primero en el pecho y luego en la espalda (Ríos M., et al 2007). Este tratamiento se realiza durante 9 noches seguidas. También se usa en la reforestación de áreas secas y la madera es utilizada como combustible (Acosta – Solís, 1992.).

Nombre científico: *Mimosa albida* Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir.

Nombre común: Uña de gato, misisillu.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial de los órdenes, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: La infusión de esta planta se usa para tratar los cólicos abdominales (León, S., Ayala M. 2007).

ONAGRACEAE

Nombre científico: *Fuchsia ampliata* Benth.

Nombre común: Zarcillo, Arete de Inca, arete de la Reina, Sachamashwa.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Semilla, plántula (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, Orthoptera y Coleoptera. Además esta planta sirve de refugio y percha a aves como Atrapamoscas, Tangaras, Mirlos, Colibríes y Gorriones.

Usos y propiedades: Es una planta ornamental cuyo néctar atrae a los colibríes. De las fuchsias se obtiene el colorante fucsina.

ORCHIDEACEAE

Nombre científico: *Epidendrum jamiensonis* Rchb.f.

Nombre común: Maiwa.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Se la utiliza como planta ornamental. En infusión se usa para tratar enfermedades del corazón y los nervios (Ríos M., et al 2007).

ORCHIDEACEAE

Nombre científico: *Elleanthus* sp.

Nombre común: Orquídea.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Se la utiliza como planta ornamental.

ORCHIDEACEAE

Nombre científico: *Govenia* sp

Nombre común: Orquídea.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Se la utiliza como planta ornamental.

OROBANCHACEAE

Nombre científico: *Castilleja arvensis* Schltdl. & Cham.

Nombre común: Candelilla, cresta de gallo, sanguinaria, yawartaiku.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: La infusión con limón sirve para curar la diarrea (Cerón, C.E. 1999b).

OROBANCHACEAE

Nombre científico: *Lamourouxia virgata* Kunth.

Nombre común: Falsa dedalera, unkayuyu.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba, arbusto.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Planta ornamental.

PASSIFLORACEAE

Nombre científico: *Passiflora mixta* (Juss.) Pers.

Nombre común: Taxo, kuruwa.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Trepadora

Propagación: Semillas y plántulas.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Es una planta melífera. También es visitada por aves, como por ejemplo los mirlos.

Usos y propiedades: Ha sido designado recientemente como la flor de Quito. Su néctar atrae a insectos y aves. (León, S., Ayala M. 2007)

PASSIFLORACEAE

Nombre científico: *Pasiflora cumbalensis* (H. Karts.) Harms

Nombre común: Taxo silvestre, kuruwa.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Trepadora.

Propagación: Semillas y plántulas.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. es una planta melífera. También es visitada por aves.

Usos y propiedades: El fruto es comestible (León, S., Ayala M. 2007).

PHYTOLACACEAE

Nombre científico: *Phytolacca bogotensis* Kunth.

Nombre común: Maíz de perro, Atuksara.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Semillas y plántulas.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Los frutos contienen un colorante rojo aromático y abundante saponina esteroide que se usa en medicina popular para tratar enfermedades del cuero cabelludo. (Ríos M, Et al. 2007). También se lo utiliza como purgante, para aliviar los dolores causados por las varices y para tratar el reumatismo.

PIPERACEAE

Nombre científico: *Piper andreanum* C.DC.

Nombre común: Yerba del soldado, matício, tililín.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Sirve de refugio y percha a aves.

Propagación: Plántulas y estaca (Borja, C., et al., 1990).

Usos y propiedades: Es aprovechada en la medicina tradicional para curar úlceras gastrointestinales y externamente para tratar heridas y lastimaduras, también esta planta ayuda a contener hemorragias y ayudan a la cicatrización de heridas, es usado para aliviar torceduras y dolores de los huesos. También se lo puede utilizar para tinturas (Acosta-Solís, M. 1992).

POACEAE

Nombre científico: *Cortaderia nitida* (Kunth) Pilg.

Nombre común: Siksi.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba.

Propagación: Plántulas.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Las flores de esta planta son ornamentales. El eje de la inflorescencia sirve para hacer cometas e hilar lana. Las hojas se utilizan para cubrir techos de zonas rurales y como son tan afiladas se usaban para cortar el cordón umbilical (León, S., Ayala M. 2007).

POLYGALACEAE

Nombre científico: *Monnina obtusifolia* Kunth.

Nombre común: Igualan, bodeguera.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Plántulas (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Sirve también como refugio y alimento a aves en especial a mirlos.

Usos y propiedades: Es una planta muy común en los parques y áreas silvestres, los frutos poseen colorantes que son indicadores de pH, pues su color varía entre un medio ácido y básico. Manchados con agua, los frutos producen espuma y se utilizan para lavar el cabello. La raíz es tónica y astringente. (León, S., Ayala M. 2007).

POLYGONACEAE

Nombre científico: *Muehlenbeckia tamnifolia* (Kunth) Meisn.

Nombre común: Mollatín, mullintimi, angoyuyo, ankuyuyu.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Plántulas.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Es utilizada en la medicina popular por sus propiedades emolientes y astringentes; se aprovecha la cocción o el machacado, aplicándolos directamente a las heridas. (Acosta- Solís, 1992.)

POLYGONACEAE

Nombre científico: *Rumex acetocella* L

Nombre común: Acedera, barbacillo.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba, enredadera.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Habitan en suelos húmedos. Tomado en infusión es un diurético, antifebril y astringente. También se lo utiliza como estimulante para contrarrestar la anemia, la raíz se la usa para tratar el acné, el jugo se lo aplica en el conducto auditivo para calmar el dolor de oído. (Muñoz A., 2007).

ROSACEAE

Nombre científico: *Marcgyricarpus pinnatus* (Lam.) Kuntze

Nombre común: Pikiyuyu, nigua.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba, arbusto.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera y Coleoptera.

Usos y aplicaciones: Son frutos pequeños y dulces. La planta en infusión se usa para tratar enfermedades como la sarna, sarampión y varicela. Es utilizada como desinflamante y diurética (Ríos M., et al 2007).

ROSACEAE

Nombre científico: *Rubus adenotrichos* Schltdl.

Nombre común: Mora.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Trepadora y arbusto

Propagación: Semillas, plántulas, estaca.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. También sirve de alimento a aves.

Usos y propiedades: Es muy apreciada para la elaboración de mermeladas y jugos, y tiene mucha importancia económica (Acosta-Solís, M. 1992).

ROSACEAE

Nombre científico: *Hesperomeles obtusifolia* (pers.) Benth.

Nombre común: Huagramanzana, cerote, wakramanzana.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto, árbol

Propagación: Semilla, plántula y estaca (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Refugio y percha de aves, también.

Usos y propiedades: El fruto es comestible. La infusión se usa como diurético. La madera sirve para fabricar utensilios de labranza y artesanías (Ríos M., et al 2007).

RUBIACEAE

Nombre científico: *Arcytophyllum thymifolium* (Ruiz & Pav) Standl.

Nombre común: Chisak, sillín, hierba de la suerte, morlán blanco.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Lepidoptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Su infusión se utiliza para tratar la digestión, las varices y para aliviar la irritación de los ojos. Las hojas machacadas sirven para calmar el dolor de muelas (Acosta-Solís, M. 1992).

SCROPHULARIACEAE

Nombre científico: *Alonsoa meridionales* (L.f.) Kuntze

Nombre común: Guisguis, wiswis, raposillo.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Hierba, arbusto.

Propagación: Plántula.

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Es utilizada como antiespasmódica. Las Ramillas en infusión o ligera cocción se utilizan para curar las bronquitis gripales y también como medicamento antiespasmódico con buenos resultados (Ríos M., et al 2007). Es usada para aliviar los dolores del pecho y el malestar del sistema bronquial (Acosta Solís, 1992).

SAPINDACEAE

Nombre científico: *Dodonaea viscosa* Jacq.

Nombre común: Chamana.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Plántula y estaca (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Utilizada para proteger márgenes y bordes y para la formación de terrazas.

Usos y propiedades: Se conoce a esta planta por sus propiedades medicinales y por alejar la mala suerte. Los emplastos de las hojas calentadas se usan para aliviar la reumatitis y las inflamaciones causadas por torceduras y esguinces. El baño y la infusión sirven para tratar

desórdenes nerviosos. También es utilizada para evitar la erosión debido a que protege los taludes de las carreteras (Ríos M., et al 2007).

SOLANACEAE

Nombre científico: ***Brugmansia sanguinea*** (Ruiz & Pav.) D. Don

Nombre común: Guanto Rojo, wantuk.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto – árbol.

Propagación: Plántula, semilla y estaca (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera.

Usos y propiedades: Esta planta es considerada como sagrada. Contiene escopolamina, una sustancia con propiedades alucinógenas y medicinales. Alegra los jardines y se usa como cerca viva (Ríos M., et al 2007).

STERCULIACEAE

Nombre científico: ***Byttneria ovata*** Lam.

Nombre común: Espino.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Plántula y estaca (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Sirve de refugio y percha para aves, en general.

Usos y propiedades: Este arbusto con ramas tupidas y espinosas es utilizado como cercas viva (Ríos M., et al 2007).

VERBENACEAE

Nombre científico: *Duranta triacantha* Juss.

Nombre común: Mote – Casaca, espino negro, guapante.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Semilla, plántula y estaca (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Lepidoptera Diptera y Coleoptera. Además sirve de percha y refugio a aves en general.

Usos y propiedades: Los frutos producen mucilágino en el cual se dispersan carotenoides y carotenos que dan al fruto maduro color anaranjado, los carotenos son provitaminas A y esa es la razón de las valiosas cualidades cosméticas que tiene el mucílago de estas plantas (Acosta-Solís, M. 1992). Las vírgenes del sol la utilizaban para mantener la piel tersa y libre de manchas. La infusión de flores y hojas se usa para tratar los resfríos. (Ríos M, Et al. 2007).

VERBENACEAE

Nombre científico: *Lantana rugulosa* Kunt.

Nombre común: Tupirosa, supirosa, inga rosa.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Nativa.

Forma de vida: Arbusto.

Propagación: Plántula y estaca (Borja, C., et al., 1990).

Importancia ecológica: Sus flores son visitadas por insectos en especial del orden Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. Sirve de refugio a aves.

Usos y propiedades: Sus hojas contienen aceites esenciales. Esta planta es utilizada para curar afecciones bronquiales, catarros nasales, tos y para aliviar los cólicos causados por la menstruación. También es una planta que se la usa en cercas vivas (Muñoz A, 2007).

6.2 Especies introducidas

Las especies introducidas, también llamadas organismos exóticos, son individuos no nativos del lugar que han sido accidental o deliberadamente transportados a una nueva ubicación por las actividades humanas.

Las especies introducidas pueden dañar o no el ecosistema en el que se introducen. Si una especie resulta dañina, produciendo cambios importantes en la composición, la estructura o los procesos de los ecosistemas naturales o seminaturales, poniendo en peligro la diversidad biológica nativa es denominada especie invasora.

Muchas de las especies introducidas han pasado a ser parte del paisaje natural original, en algunos casos son cultivadas y apreciadas por su madera y como una fuente de ingresos.

A continuación se describe las características más relevantes de las especies introducidas encontradas en la quebrada.

FABACEAE

Nombre científico: *Trifolium repens* L.

Nombre común: Trébol blanco



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Planta cultivada utilizada para aliviar las enfermedades hepáticas; el estreñimiento; También el jugo de esta planta purifica la sangre, detiene hemorragias y provoca las menstruaciones. Es utilizada como diurética y cura los granos de la piel. Es usado para el forraje de los animales.

MYRTACEAE

Nombre científico: *Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels

Nombre común: Árbol de cepillo.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Llamado también Limpia tubos, Escobillón rojo y Limpia botellas. Es originario de Australia, Nueva Gales del Sur y Victoria, esta distribuido en todo el Ecuador: Se la cultiva como ornamental, por lo que es muy importante para jardinería debido a sus flores llamativas: En primavera y verano aparecen unas densas espigas de brillantes flores rojas entre las hojas de color verde grisáceo con aroma de limón, que tienen un tono rojizo de jóvenes.

MYRTACEAE

Nombre científico: *Eucalyptus globulus* Labill.

Nombre común: Eucalipto

Originalmente proviene de las provincias australianas de Tasmania, Victoria y New South Gales (Lambrencht,1989) es una de las especies más importantes en la forestación de los países tropicales y subtropicales. En el Ecuador crece en grandes plantaciones bosques y de forma silvestre gracias a su capacidad de rebrotar, a hecho que se encuentre presente en casi todos los lugares abandonados y en las quebradas pasando a formar parte del paisaje natural de las avenidas, jardines y parques de nuestra ciudad.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Es aprovechado industrialmente para la elaboración de muebles, encofrados, y andamiajes (por su alta concentración de aceites esenciales), en sectores rurales es utilizado como combustible.

Dentro de los usos medicinales que se le atribuyen es la actividad inhibitoria de la enzima xantina oxidasa. La mayoría de extractos y cortezas muestran un efecto inhibitorio que varia desde débil hasta ligero. Las hojas del eucalipto se utilizan en infusiones para catarrros, tos, resfríos, fiebres, congestión nasal, sinusitis, asma, dolor de cabeza ronquera. Se les atribuye a estas especies actividad antibacteriana, descongestionante pulmonía, antihemorrágica y antibiótica. (Suárez, M.; Guerrero, R. 1997).

POACEAE

Nombre científico: *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov.

Nombre común: Kikuyo, Kikuyu, Grama gruesa, Pasto africano.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Esta es una especie tropical originaria de África, posee un crecimiento muy agresivo lo que le permite dominar las demás especies herbáceas, se adapta a todo tipo de suelo, su reproducción es vegetativa por medio de potentes rizomas y estolones, lo que le da mayor capacidad de colonización. En el parque se la encuentra en su totalidad formando un colchón en las áreas abiertas, con especies herbáceas nativas y en la quebrada. Con un manejo adecuado se lo utiliza como césped de los jardines, parques y avenidas, este manejo implica la poda y mantenimiento del mismo, si no se realizan estas actividades el kikuyo crece sin

ningún control esparciéndose por todas las áreas abiertas. Esta planta introducida no soporta la ausencia de luz.

PLANTAGINACEAE

Nombre científico: *Plantago major* L.

Nombre común: Llantén



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia. Quebrada Ashintaco. 2008-2009.

Es una especie de planta herbácea natural de toda Europa, Norteamérica, norte de África y Asia occidental. En Ecuador esta ampliamente distribuida, crece en terrenos incultos, baldíos, terraplenes y taludes. El llantén tiene propiedades astringentes, expectorantes y depurativas. Se la utiliza para aliviar el dolor de los riñones, hígado y garganta. En otro tiempo tuvo mucha importancia en la medicina; hoy se usa más en cataplasmas contra las erupciones de la piel y escrófulas. Contra flemas del pecho y vejiga; diarreas de larga duración. Es útil para limpiar la sangre y dolor de oído.

CAPÍTULO 7

RESULTADOS DE LA QUEBRADA ASHINTACO PARA EL COMPONENTE FAUNA

7.1 Mamíferos

En el área de estudio se encontraron 5 órdenes, con 5 familias y 6 especies de mamíferos. En la tabla que se presenta a continuación se pueden observar los órdenes, familias y especies encontradas en el área de estudio, siendo Rodentia la familia más diversa con 2 especies. Todas las especies halladas en el área de estudio se encuentran catalogadas entre poco común y común, y en la categoría de amenaza LC de la UICN con significado de poco preocupante.

#	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Raposa
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodón spp</i>	Ratón campestre
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Ratus ratus</i>	Rata
4	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo
5	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago

Fuente : Daniela Campuzano P.

Cabe recalcar que, cada uno de estos animales tiene una importancia en este ecosistema de la Quebrada Ashintaco, así: *Didelphis pernigra* (raposa) es un predador de pequeños vertebrados e insectos, y según la literatura es un posible dispersor de semillas (Jarrín, P., 2001), debido a que utiliza la vegetación presente en la quebrada como refugio y guarida.

En cambio, *Akodón spp.* (ratón campestre) es un consumidor de materia orgánica (frutos, semillas, materia vegetal, hongos) y es predador de insectos (Jarrín, P., 2001). Este animalito utiliza el remanente de vegetación presente en la quebrada como refugio.

Así como *Sylvilagus brasiliensis* (conejo) es un consumidor de materia orgánica (Poaceae) (Jarrín, P., 2001) y *Anoura geoffroyi* (murciélago) es un polinizador, dispersor de semillas (árboles, arbustos y hierbas) y predador de insectos, lo que indica que esta especie es muy importante para la polinización de ciertas especies vegetales (Jarrín, P., 2001).

En la tabla 4 se puede observar a detalle las características de las especies encontradas en la quebrada. Y en los anexos en la sección de Galería fotográfica se puede observar en la imagen 13 las fecas de conejo encontradas en la quebrada.

7.2 Aves

También se registraron un total de 12 familias, 31 géneros, 38 especies de aves en el territorio de la quebrada, la mayoría de ellas ubicadas en la categoría II de las CITES y LC de la UICN.

En el área de estudio las familias Trochilidae y Thaupiridae, representadas por los colibríes y las tangaras respectivamente, fueron las que más especies presentaron.

Todas estas especies de aves conviven en este ecosistema de una manera perfecta. Unos individuos utilizan los arbustos y los árboles como vivienda (sobre todo especies espinosas como *Duranta triacantha*, *Byttneria ovata* y *Berberis hallii* y especies de gran altura como *Oreopanax ecuadorensis*, *Buddleja bullata* y *Prunus serotina*), otras se alimentan de insectos, frutos o semillas (como de *Prunus serotina*, *Rubus adenotrichos*, *Passiflora mixta*, *Moninna obtusifolia*, *Coriaria ruscifolia*), existen otras especies que se alimentan de otras más pequeñas o de los huevos de éstas (*Falco sparverius* y *Turdus fuscater*), en sí, la quebrada es un refugio para diversas especies de aves y es un ecosistema armónico, en el cual cada individuo cumple un rol específico y único.

Por ejemplo, los individuos de la familia Thaupiridae son pájaros arborícolas que se alimentan de flores, frutos, insectos, larvas de insectos y arañas. Los individuos de la familia

Turdidae son omnívoros así, se alimentan de frutos, insectos, larvas arañas, mariposas. Los Tyránidos son cazadores de insectos, la mayoría de ellos se lanzan de los sitios mas altos, atrapando así los insectos, otros buscan dentro del follaje, y escasas excepciones cazan en el suelo mariposas, moscas y otros insectos. En cambio los colibríes se alimentan del néctar de las flores y de los pequeños insectos.

En los Anexos en la sección de tablas en la número 6 se puede observar la lista completa de especies encontradas en la quebrada y en sección de Galería fotográfica en las imágenes 14 a 21 se pueden observar algunas especies encontradas en el área de estudio.

A continuación se mencionan las familias encontradas en el área de estudio con la cantidad de géneros y especies para cada una de ellas:

#	Familia	Géneros	Especie (s)
1	Falconidae / Halcones	1	1
2	Trochilidae / Colibríes	8	10
3	Columbidae / Tórtola	1	1
4	Hirundinidae / Golondrina	1	1
5	Tyrannidae / Atrapamoscas	6	7
6	Thraupidae / Tángaras	6	10
7	Turdidae / Mirlo	1	1
8	Emberizidae / Gorriones	3	3
9	Cardinalidae / Pico grueso	1	1
10	Tytonidae/Lechuza campanaria	1	1
11	Piculus / Carpinteros	1	1
12	Parulidae/ Reinitas	1	1
	TOTAL	31	38

Fuente: Daniela Campuzano P

7.3 Anfibios y reptiles

Además se encontraron dos familias de anfibios representadas cada una con una especie y una familia de reptiles con una especie.

A continuación se presenta la tabla donde se explican las especies encontradas en la quebrada.

#	Clase	Familia	Especie	Nombre común	Características
1	Anfibia	Hemipractidae	<i>Gastrotheca riobambae</i>	Rana marsupial	Huevos depositados en las charcas
2	Anfibia	Strabomantidae	<i>Pristimantis unistrigatus</i>	Rana común de Quito	se oculta en los matorrales
3	Reptilia	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus montium</i>	lagartija minadora	

Fuente: Daniela Campuzano P.

En la tabla 7 se puede observar a detalle las características de las especies encontradas en la quebrada. Y en los anexos en la Galería fotográfica en la imagen 22 se puede observar el espécimen encontrado en la quebrada.

Es importante mencionar que, estas ranitas están a punto de desaparecer debido a que en la ciudad no existen lugares apropiados para la reproducción de estos animales, lo que implica que la quebrada es un hábitat adecuado para la conservación de estas especies debido a que la vegetación actúa como refugio protegiendo a estas y brindándoles un medio lleno de fuentes de agua (pozas, lagunetas y especies vegetales que conservan el agua, como por ejemplos las especies de la familia Bromeliaceae, por ser una roseta aculescente forman pequeños tanques reservorios de agua ideales para el desarrollo de los anfibios).

7.4 Invertebrados

En este territorio se encontraron 7 órdenes con 40 familias de invertebrados.

En los Anexos en la sección de Galería fotográfica en las imágenes 23 a 25 se puede observar los especímenes encontrados en la quebrada.

A continuación se explica mediante una tabla los resultados obtenidos:

#	Orden	Familia
1	Coleoptera	14
2	Hymenoptera	7
3	Hemiptera	9
4	Diptera	4
5	Phasmida	1
6	Orthoptera	1
7	Lepidoptera	7
	TOTAL	43

Fuente: Daniela Campuzano P.

En los anexos en la sección de tablas en la número 8 se puede observar a detalle las familias y especies encontradas en la quebrada, como se puede observar en la tabla anterior existe una amplia diversidad de órdenes de invertebrados, esta variedad se debe al gran número de especies vegetales existentes dentro de la quebrada. Los insectos aprovechan diversas fuentes de alimento como los jugos de las plantas y también sus hojas, tallos, raíces, frutas y semillas; carne viva o muerta, fresca o en descomposición, madera, sangre y otros insectos.

Las características del ambiente físico, químico y biológico de la quebrada por los niveles de humedad y disponibilidad de materia orgánica favorecen la presencia de una alta variedad de especies de artrópodos e invertebrados en general, los hábitat epígeos (aéreos), edáficos (suelo consolidado), acuáticos y mesoacuáticos ofrecen una variedad de posibilidades para la colonización de los artrópodos y de los demás invertebrados, éstos son parte importante en la estructura trófica del ecosistema de la quebrada.

CAPÍTULO 8

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA QUEBRADA ASHINTACO

8.1. Plan de Manejo de la Quebrada

Los planes de manejo son importantes instrumentos de gestión para la conservación de las áreas protegidas. En general, los planes de manejo constituyen documentos técnicos y normativos que formulan las directrices generales de conservación, ordenamiento y desarrollo de las áreas.

Así, el plan de manejo es un instrumento fundamental de planificación y ordenamiento espacial que define la gestión y conservación de los recursos del área en cuestión, contiene directrices y lineamientos para la administración del área; establece modalidades de manejo, asignación de usos y actividades permitidas; contiene instructivos para la protección y desarrollo integral del área.

El plan de Manejo de la quebrada consta de un grupo de programas relacionados entre sí con el fin de ejecutarlos de tal manera que reduzcan los problemas encontrados en el área de estudio y aporten con alternativas y actividades para incrementar y proteger la biodiversidad de la quebrada

Los antecedentes, la caracterización regional y el análisis del área de estudio se encuentran mencionados en los capítulos 1, 3, 4 ,5 y 7.

8.2 Manejo y desarrollo del área

A continuación se explicará a detalle las fases para el correcto manejo y desarrollo de este plan de manejo

8.2.1 Determinación de problemas existentes en la quebrada

De acuerdo al enfoque de marco lógico para la realización de cualquier proyecto, incluido los planes de manejo, es necesario realizar una análisis de los problemas presentes en el área

de estudio. Por tal razón, se realizó un árbol de problemas de la quebrada. Ver anexos, en la sección Otros, en el numeral 2.

8.2.2 Objetivo del Plan de Manejo de la Quebrada

El objetivo general del deterioro de la Quebrada Ashintaco será disminuir los impactos causados en ella para poder incrementar la biodiversidad en la misma, este objetivo se lo logrará por medio de la implementación de una correcta zonificación de la quebrada, incentivando el incremento de especies vegetales y animales en el área de estudio, disminuyendo la contaminación de agua y suelos en la misma, para así, recuperar los paisajes e implementar actividades y recursos para el conocimiento de la quebrada.

Los objetivos específicos para este plan serán:

1. Mantener el hábitat en las condiciones necesarias para proteger las importantes especies, grupos de especies, comunidades bióticas, características físicas del medio ambiente.
2. Facilitar las investigaciones científicas y el monitoreo ambiental.
- 3 .Establecer áreas limitadas con fines educativos y para que el público aprecie las características del hábitat.

8.2.3 Zonificación de la Quebrada

Así, la zonificación dependerá de los diferentes objetivos realizados por el PMQ.

8.2.3.1 Desde los objetivos de aprovechamiento y uso de recursos de la Quebrada

Se incluirá la siguiente zona:

1. Zona de recreación y turismo (Zona del Bosque de Eucalipto y límites de la carretera): Donde las normas a cumplirse serán:

- En la planificación y desarrollo de los sitios de uso público se aplicarán normas estrictas que eliminen los impactos causados por disposición de desechos, compactación del suelo, afectación a la cubierta vegetal, o cualquiera otro daño que pudiera causarse.

8.2.3.2 Desde los objetivos de diversidad biológica:

Se reconocen las siguientes zonas:

1. *Zona de conservación* (Zona baja de la Quebrada, cauce del riachuelo): Donde las normas de manejo serán:

- Creación de un sistema de control permanente y de regulaciones de las actividades debe establecerse para regular el acceso y desarrollo de las actividades permitidas.
- Se excluye de esta zona toda actividad extractiva de recursos naturales.
- De permitirse las colecciones con fines científicos y educativos, éstas deben contar con autorización escrita de la Administración del Parque.

2. *Zona de protección* (Estribaciones, laderas de la quebrada): Se incluirán las siguientes normas de manejo:

- Esfuerzos de control a través de información, capacitación y regulación deben establecerse para reducir paulatinamente impactos negativos sobre todo en el tema de la eliminación de desechos.

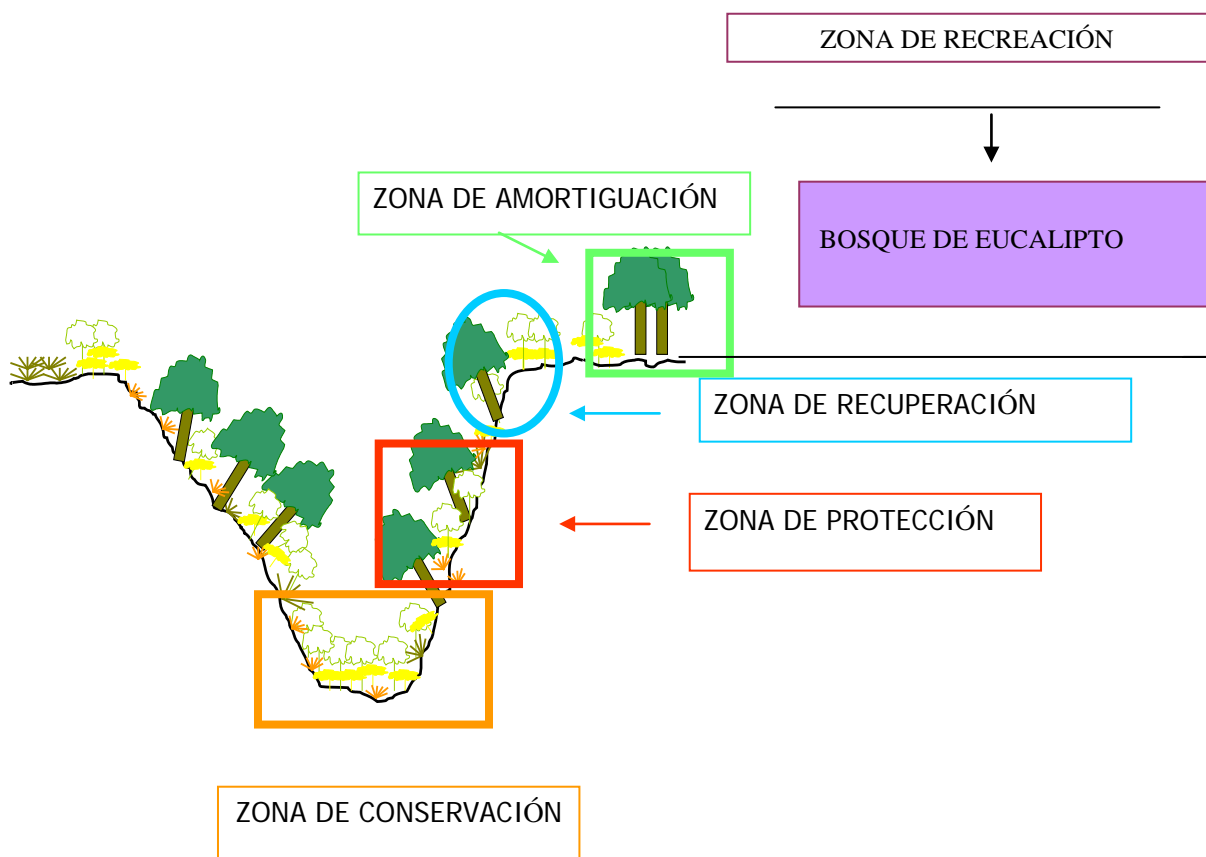
3. *Zona de recuperación* (Cuchilla de la Quebrada): Se tomará en cuenta los siguientes lineamientos:

- Formalizar las actividades tradicionales de turismo y recreación Mantener sitios de referencia para censos y monitoreo, de biodiversidad
- Establecer distancias mínimas de acercamiento a sitios de anidación y alimentación de colibríes.
- Mantener vigilancia de caminos y accesos.

4. *Zona de amortiguamiento* (Planicie superior): Esta sección deberá tener un área de por lo menos 100 metros. Se incluirá las siguientes normas:

- Realizar normas para la reducción de los impactos antropogénicos.
- Realizar pancartas informando a la ciudadanía de la importancia de la conservación de la biodiversidad de la quebrada.

A continuación se presenta un gráfico se puede observar las zonas propuestas en este plan para la quebrada Ashintaco.



Fuente: Daniela Campuzano P.

8.2.4 Programas de Manejo

Para la obtención de los resultados deseados, es decir, la creación de las cinco zonas de la quebrada, la reforestación de la misma con especies nativas, el incremento de las visitas a este territorio con una disminución de los impactos ocasionados en ella, el incremento de la calidad de agua y de suelos en el área de estudio, y finalmente el establecimiento de una red de capacitación sobre los beneficios de la conservación de esta quebrada, como las restantes del parque, es necesario la realización de los diferentes programas de manejo . En la tabla 9, en los anexos se puede observar un resumen de los programas y actividades del Plan de Manejo de la Quebrada Ashintaco.

A continuación se detallan los mismos:

8.2.4.1. Programa de conservación y de manejo del medio ambiente

8.2.4.1.1 Objetivos:

Los objetivos de manejo son los siguientes:

- Profundizar los conocimientos y evaluar periódicamente el estado de los recursos naturales de la quebrada mediante investigaciones continuas de tal forma que su manejo se apoye en datos, métodos y conceptos científicos.
- Preservar ecosistemas, hábitat, especies y procesos ecológicos esenciales en el estado más natural posible.
- Salvaguardar las características estructurales del paisaje y restaurar los hábitats intervenidos sobre todo en la zona de recuperación y amortiguamiento.
- Mejorar y proteger la interacción entre la naturaleza y la cultura.
- Realizar un seguimiento de la efectividad de la conservación y recreación ambiental del área.
- Incentivar la investigación de cualquier índole

8.2.4.1.2 Actividades

Para el manejo del área necesita la información que producirán las actividades que se señalan:

- Realizar contratos con las universidades y escuelas politécnicas del país o cualquier otra institución científica interesada en desarrollar programas cooperativos de investigación en la quebrada.
- Elaborar de estudios detallados sobre la vegetación de la quebrada (realizados en este estudio) y a su vez, promover estudios sobre sucesión vegetal (sobretudo en la sección media de la quebrada) de las áreas degradadas y en recuperación.
- Inventariar la fauna de la quebrada (realizado en este estudio).
- Determinar cuáles de las especies tanto vegetales (realizado en este estudio) como animales que existen en la quebrada son exóticas, así mismo, que especies habiendo sido propias de los ecosistemas alguna vez ya no existen y las posibilidades para su reintroducción.
- Realizar estudios de las especies migratorias que visitan la quebrada.
- Realizar un listado de especies vegetales con interés farmacológico existentes en la quebrada y describir sus características y posibilidades de uso (realizado en este estudio).
- Realizar estudios periódicos sobre el impacto que los visitantes producen sobre los recursos de la quebrada.
- Implementar un conjunto de barreras físicas (siembra de especies vegetales arbustivas utilizadas como cercas vivas con especies como: *Duranta triacantha*, *Berberis hallii* y *Byttneria ovata*; y también la implementación de cercas) en la zona de amortiguamiento, para evitar la entrada de personas al interior de la quebrada mientras la misma este en la fase de recuperación.

- Realizar monitoreos para corroborar la información de la posible existencia del Zamarrito pechinegro dentro del borde inferior de la quebrada.
- Realizar un estudio técnico para determinar si el sendero de los colibríes está bien ubicado, debido a que este corta la quebrada, sería mejor la implementación de un puente colgante o una tarabita.
- Realizar un estudio técnico de las amenazas y riesgos que posee la quebrada.
- Realizar estudios de la calidad de las aguas y sus características tanto físicas como químicas (debido a la presencia de la estación de la EMAP, la que periódicamente elimina aguas con alto contenido de cloro, percibido durante los monitoreos realizados en este estudio).
- Elaborar proyectos específicos de investigación de los aspectos prioritarios para presentarlos a instituciones que podrían financiarlos (proyectos de conservación y de desarrollo sustentable).
- Tomar fotografías periódicamente de las zonas degradadas (sección inicial y final de la quebrada) y en recuperación (sección media) para realizar estudios fotográficos comparativos.
- Realizar encuestas periódicas a los visitantes analizarlas debidamente para reajustar el plan de manejo a sus requerimientos y necesidades. Ver en Anexos, sección Otros numeral 3.
- Mantener una biblioteca propia, donde deberán estar presentes los informes sobre toda investigación realizada en el área de la quebrada y algunos libros básicos relacionados con la conservación.
- Realizar monitoreos de los impactos del turismo, manejo forestal y de especies indicadoras.
- Establecimiento de parcelas permanentes para el estudio de flora y fauna nativas (en la sección inicial, media y final).

8.2.4.1.3 Normas

Las normas requeridas para la conservación correcta de este territorio se detallan a continuación:

- Toda investigación que se realice dentro de la quebrada debe contar con la autorización del PMQ, o en su efecto de la corporación Vida para Quito.
- Se dará prioridad a las investigaciones que se relacionen directamente con aspectos que permitan mejorar el manejo de la quebrada y actualizar su plan de manejo.
- Cuando sea posible, algunas de las investigaciones podrán ser realizadas como tesis de grado o post-grado de estudiantes nacionales o extranjeros.
- La colección de vertebrados será prohibida dentro de la Quebrada y del PMQ. Debido a que las especies son conocidas, lo que se requiere es el monitoreo de sus poblaciones.
- A pesar de lo anterior se mantendrá en el parque un registro y una colección representativa de flora, fauna (especímenes muertos en forma natural o accidental) y minerales colectados en la quebrada.
- Se harán convenios con las universidades y escuelas politécnicas del país, con el fin de que se encarguen del cuidado de las colecciones a través de voluntariados con los estudiantes.
- Deberán confeccionarse mapas y fichas para el control de las actividades de monitoreo.
- Coordinar con directivos de educación y otros organismos locales, regionales y nacionales. el aprovechamiento de la quebrada para excursiones.

8.2.4.1.4 Resultados y beneficios esperados

- Obtener mapas detallados de la distribución de la vegetación, geología y suelos, para conocer e interpretar los recursos naturales al público.

- Lograr un conocimiento de las relaciones entre el hombre, animales y plantas, con miras a su manejo e interpretación adecuada.
- Obtener recomendaciones para el manejo de la flora y la fauna inventarios y para futuras investigaciones todavía no previstas.

Es importante recalcar que para la conservación de la vegetación y el incremento de especies vegetales y por consecuente animales, es necesaria la realización de un programa de forestación y revegetación en la sección inicial y final de la quebrada. Sin embargo, en la sección media, no se recomienda realizar una reforestación y revegetación, al contrario se sugiere dejar que la vegetación se incremente por medio de regeneración natural. En este punto es importante mencionar la tabla 4 de los anexos donde se explica la forma de propagación de las especies encontradas en la quebrada.

A continuación se explica el subprograma de reforestación:

8.2.4.1.5 Subprograma de Reforestación y Revegetación de las secciones inicial y final de la quebrada.

Para la correcta realización de este subprograma es necesario tomar en cuenta que el planteamiento básico para el manejo de la biodiversidad en la quebrada persigue los siguientes propósitos:

1. Eliminación de rebrotes jóvenes y regeneración natural de Eucalipto (Yaguache, R. 2008).
2. Protección de la vegetación remanente y de la fauna silvestre (Yaguache, R. 2008).
3. Propagación de especies nativas (Yaguache, R. 2008) en los lugares que es factible hacerlo (sección inicial y final de la quebrada) y manejo del crecimiento de estos individuos (Yaguache, R. 2008).
4. Enriquecimiento de áreas en los taludes de quebradas (Yaguache, R. 2008).

5. Producción de plantas para el vivero y la propagación en la quebrada.

8.2.4.1.5.1. Eliminación de rebrotes jóvenes y regeneración natural de Eucalipto

En la quebrada Ashintaco existe un sinnúmero de brotes de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), debido a la influencia de la plantación forestal de esta especie. Estos rebrotes se convierten en competidores con la vegetación nativa; además y dificultan el acceso y realización de otras actividades de manejo de la plantación o siembra de árboles nativos (Yaguache, R. 2008).

Por lo cual, es necesario eliminar definitivamente estos rebrotes tiernos y utilizarlos para construcción u otros fines en el parque. Para este procedimiento se recomienda utilizar la técnica de corte bajo a nivel del suelo, por medio de este procedimiento se eliminará la posibilidad de rebrote (Aguirre, N., 2001;Yaguache, R. 2008).

El procedimiento para esta fase es en primer lugar, descubrir el suelo 20 cm. alrededor de la planta y luego efectuar un solo corte (Yaguache, R. 2008); seguidamente se puede rellenar el hoyo plantando un nuevo árbol nativo (Aguirre, N., 2001) de preferencia una especie con crecimiento rápido y que sea fuerte (*Alnus acuminata*, *Buddleja bullata*, *Delostoma integrifolium*, *Tecoma stans*, *Prunus serotina*, *Inga insignis*, *Heperomeles obtusifolia*).

Esta eliminación de rebrotes jóvenes favorece también el incremento de la regeneración natural de la vegetación nativa, pues no existirá competencia por espacio, luz o nutrientes (Flores, G., et al., 1999).

8.2.4.1.5.2. Protección de la vegetación remanente y de la fauna silvestre

Los taludes de las quebradas (en especial la sección media de la quebrada) se componen fundamentalmente por vegetación nativa arbórea, arbustiva, epífita y herbácea, por lo que, la primera acción es la conservación de estos sectores, por lo cual se recomienda “no tocar estas áreas” por considerarse ‘áreas frágiles’ en virtud de la pendiente de los taludes que la hace propensa a erosión y deslizamiento (Yaguache, R. 2008).

Es importante mencionar que una acción básica es adecuar una serie de letreros (señalética adecuada) con mensajes sobre la importancia de la regeneración natural, el cuidado de esta y su papel fundamental en la protección de fauna y embellecimiento del paisaje (Yaguache, R. 2008).

Es de vital importancia que la ciudadanía entienda que una quebrada no solamente es: un sitio para drenar el agua, para botar basura, para quemarse, que provoca daños en tiempos de fuerte lluvia, o que es foco de contaminación con ratas; al contrario, las quebradas son refugios de vida silvestre que brindan servicios ambientales: regulando los caudales, mejorando la calidad del agua, disminuyendo los focos de contaminación, embelleciendo el paisaje y protegiendo la biodiversidad (Yaguache, R. 2008), como se ha podido comprobar a lo largo de este estudio.

Paralelamente, se debe tener cuidado en el diseño de futuros senderos y vías, se recomienda no incrementar los existentes y sino adecuarlos a las necesidades de los visitantes (señalética y rotulación sobre todo en las especies nativas a nivel de género y especie y con una explicación de su importancia ecológica dentro de la quebrada) mediante un mantenimiento periódico, así se evitará afectar a la vegetación presente en esta sección de la quebrada. Si fuera necesario la implementación de un sendero se recomienda realizar puentes o tarabitas en el borde superior de la quebrada, evitando con esto que el sendero baje por el talud y provoque rompimiento del suelo y con ello deslizamientos y desbroce de la vegetación nativa (Yaguache, R. 2008).

También, se pueden construir pequeños cercos con pingos de eucalipto para separar el área de la quebrada con los otros sitios y aquí ubicar letreros como: “Biodiversidad en recuperación”, “Protección de quebradas”, etc (Yaguache, R. 2008). Y sería necesario en el borde superior norte y sur de la quebrada sembrar especies nativas arbustivas espinosas como: *Duranta triacantha*, *Berberis hallii* y *Byttneria ovata* para que estas actúen como cercas vivas y protejan la biodiversidad del interior de la quebrada.

Cabe mencionar que en esta sección en el borde inferior y las laderas de la quebrada se encuentra vegetación arbórea, arbustiva, herbácea y epífita, en este sector no es necesario plantar y se propone una sucesión natural de la vegetación. Así no habrá ningún costo y se obtendrá un bosque natural y robusto.

8.2.4.1.5.3. Propagación de especies nativas en los lugares que es factible hacerlo (sección inicial y final de la quebrada) y manejo del crecimiento de estos individuos.

En primer lugar es necesario elaborar e implementar un sinúmero de rotulos y señales explicando que está área esta siendo recuperada: “Área en recuperación”, “No destruyas las plantas”, “Protege la naturaleza”.

Estas secciones se encuentran dominadas por especies herbáceas y arbustivas, así por la dinámica de este sistema, se recuperará en uno o dos años. Se recomienda la propagación y manejo de especies arbóreas como: *Oreopanax ecuadorensis*, *Buddleja bullata*, *Mimosa quitensis*, *Inga insignis*, *Juglans neotropica*, *Prunus serotina*, *Alnus acuminata*, *Delostoma integrifolium*, *Tecoma Stans* y *Phyllanthus salviifolius* especies arbustivas: *Miconia papillosa*, *Cavendisha bracteata*, *Coriaria ruscifolia*, *Moninna obtusifolia*, *Hesperomeles ferruginia*, *Fuchsia ampliata*, *Dalea coerulea* y especies herbáceas como: *Calceolaria crenata*, *Clinopodium fasciculatum*, *Clinopodium tomentosum*, *Epidendrum jamiensonis*, *Pittcairnia pungens* .

En las pendientes medianas de estas secciones se espera una regeneración natural, sin embargo, estarán ausentes especies climax por esta razón se deberá plantar individuos de las especies: *Oreopanax ecuadorensis*, *Buddleja bullata*, *Mimosa quitensis*, *Inga insignis*, *Juglans neotropica*, *Prunus serotina*, *Alnus acuminata*, *Delostoma integrifolium*, *Tecoma Stans* y *Phyllanthus salviifolius*

Es importante mencionar que para la actividad de la siembra será necesario en primer lugar disponer de un pequeño sitio de investigación en propagación de de especies, sobretudo las arbustivas y herbáceas, el cual se puede ubicar en el vivero forestal.

Para la propagación de orquídeas, bromelias y helechos se recomienda adecuar pequeños bancos con troncos de eucalipto en forma de camas: con las siguientes medidas, a 90 cm del suelo, un metro de ancho y hasta de 10 metros de largo. Sobre estas camas se prepara un sustrato conformado por materia orgánica del bosque en descomposición, humus y musgo finalmente sobre este sustrato se siembran los bulbos de orquídeas, y las plántulas de las bromelias y los helechos (Flores, G., et al., 1999; Yaguache, R. 2008)).

Cabe mencionar que, numerosas especies vegetales (arbóreas, arbustivas, trepadoras, herbáceas) cumplen un papel muy importante en los ecosistemas al proveer de recursos alimenticios para los animales. Cuando se incluyen este tipo de especies (de alto valor ecológico) en los programas de restauración y conservación de ecosistemas, la efectividad ecológica es mayor y los procesos de restauración se pueden acelerar, un ejemplo claro de este punto son las especies *Barnadesia arborea*, *Liabum igniarum*, *Delostoma integrifolium*, *Senna multiglandulosa*, *Coriaria ruscifolia*, *Cavendisha bracteata*, *Kohleria spicata*, *Inga insignis*, *Fuchsia ampliata*, *Passiflora mixta*, *Monnina obtusifolia*, *Heperomeles obtusifolia*, *Prunus serotina*.

Existen especies vegetales que pueden requerir más esfuerzo debido a sus bajas densidades poblacionales, a la escasez de semillas y al poco conocimiento para el manejo, por lo general estos problemas se dan en las especies amenazadas a nivel local o regional, este criterio es importantísimo a la hora de conservar o restaurar un sitio, las especies que se encuentran en esta categoría son las endémicas, como es el caso de *Oreopanax ecuadorensis*, *Salvia quitensis*, *Miconia papillosa*, *Inga insignis*, *Clinopodium tomentosum*, *Stachys elliptica*, *Clinopodium fasciculatum*.

Posteriormente después de generar experiencia en la propagación de las especies, se puede ir replicando la propagación en los taludes (Yaguache, R. 2008) de la sección media que limitan con las otras secciones, de la sección media y en las secciones inicial y final de la quebrada.

Las especies arbóreas se deberán ubicar en las partes altas de los taludes (Borde y planicie superior norte y sur de la quebrada).

Para el correcto manejo de esta actividad se deberá tomar en cuenta los siguientes puntos, sobre todo en los individuos que fueron sembrados años atrás que no se encuentran en buenas condiciones (crecimiento deficiente y delgadez en los individuos) y las plántulas que van a ser sembradas:

8.2.4.1.5.3.1 Preparación del sitio

Para cualquier sistema forestal, la preparación del sitio se hace para mejorar las condiciones para el establecimiento de las plántulas y para favorecer la regeneración natural

de los árboles, arbustos y hierbas (Heredia, R., et al., 1999). En sitios abiertos como es el caso de la sección inicial de la quebrada, el mejoramiento significa proteger el área y esperar el crecimiento de la vegetación existente, para que la regeneración sea mayor. Dejar la vegetación significa controlar el paso de personas, mascotas, evitar quemas y otras intervenciones que dañan la vegetación (Yaguache, R. 2008).

Para dicho objetivo lo recomendable sería delimitar el área con cercas, ya sean de pingos de Eucalipto o alambre, hasta que se pueda dar el reestablecimiento de especies arbustivas espinosas (*Duranta triacantha*, *Byttneria ovata* y *Berberis hallii*) para que estas actúen como cercas vivas.

El tiempo estimado para la preparación depende de las condiciones iniciales y ambientales. En la región andina una vegetación de 30 cm necesitará alrededor de dos años para llegar a una altura de 60 – 80 cm (Heredia, R., et al., 1999, Yaguache, R. 2008).

8.2.4.1.5.3.2 Plantación y enriquecimiento.

La plantación varía en el diseño, densidad y tipo de combinación o mezcla.

a. Diseño

La forma más lógica de plantar es a distancias iguales dependiendo de la especie: 1x1 m, 2x2 m, 3x3 m, 4x 4, etc. (Flores, G., et al., 1999).

Así las plantas tendrán el máximo espacio a todos sus lados. Se aconseja ubicar en forma desordenada tomando solamente como referencia las distancias mencionadas y considerando una mezcla de especies nativas arbustivas y arbóreas (Heredia, R., et al., 1999, Yaguache, R. 2008).

b. Densidad

El número de plantas por hectárea dependerá de los objetivos y características de las especies a plantar.

Como el caso de la sección inicial y final de la quebrada, no es un terreno para la producción de madera, sino el objetivo es lograr un bosque natural, es recomendable plantar menos árboles por hectárea, a 5 x 5 m. Donde se espera una sobrevivencia baja se puede plantar a 3x 3 m y suprimir el replante (Heerma van Voss, O., 2000).

c. Mezclas

Hay diferentes mezclas: uniformes, en grupos y al azar.

Para el caso de la quebrada se utilizará una mezcla tipo al azar , donde no se aplica ningún sistema para la plantación, así se obtendrán partes constituidas por una o varias especies y partes mezcladas. Con este sistema se imitará un bosque natural (Heerma van Voss, O., 2000).

8.2.4.1.5.3.3 Cuidados generales para la siembra

A continuación se explican las actividades para los cuidados generales de la etapa de siembra y mantenimiento.

a. Replante

En cada plantación hay plantas que mueren en el primer o segundo año. Si el porcentaje de sobrevivencia es menor al deseado, se replanta. El número de replantes que se haga depende del sistema y de los recursos económicos. Generalmente se hace el replante en el segundo y máximo tercer año (Heerma van Voss, O., 2000). El tiempo dependerá del clima, en regiones bajas se recomienda hacerlo en el segundo año, para que no exista una gran diferencia entre las plantas del primer año y en regiones altas se recomienda hacerlo en el tercer año. Para el caso de la quebrada, se recomendaría realizar el replante a los dos años (Flores, G., et al., 1999).

La sobrevivencia mínima que se acepta en bosques naturales es del 50 al 70 %. Según PROFAFOR, se debe establecer un bosque natural con especies tipo clímax (*Oreopanax ecuadorensis*, *Buddleja Bullata*, *Prunus serotina*, *Myrcianthes rhopaloides*, *Inga insignis*) y realizar el replante con especies pioneras (*Baccharis latifolia*, *Byttneria ovata*, *Bidens*

triplinervia, *Liabum ignarium*); así se le da más valor al bosque y , aunque las pioneras sobrepasarían a las clímax, serán muy pocas, y no afectarán a la calidad del bosque (Heredia, R., et al., 1999).

Luego de los meses de lluvias viene el periodo seco que corresponde a los meses de julio a septiembre; si la plantación logra sobrevivir a este último periodo es un indicador que las plantas han prendido y continuarán creciendo adaptadas a las condiciones del medio (Heredia, R., et al., 1999, Yaguache, R. 2008).

b. Hoyado

Dadas las condiciones de baja fertilidad y profundidad efectiva de los suelos en la quebrada, se recomienda construir hoyos de 50 cm de largo por 50 cm de ancho y 50 cm de profundidad (Heerma van Voss, O., 2000, Yaguache, R. 2008).

La primera capa de tierra se la colocará a un extremo del hoyo, es decir la que tiene color negro y es más rica en materia orgánica; la siguiente tierra que está a mayor profundidad se la coloca aparte (Heredia, R., et al., 1999, Yaguache, R. 2008).

c. Plantación

Si las plantas provienen de fundas, se debe practicar dos tipos de podas de raíces:

- un corte transversal total a un centímetro de la base de la funda,
- y tres cortes longitudinales a lo largo de la funda.

La primera tierra que se obtuvo al construir el hoyo se la mezcla con materia orgánica y se coloca al fondo del hoyo; se puede utilizar unos 50 gr de 18-46-0 o roca fosfórica, ya que casi todos los suelos andinos son deficientes en fósforo, y es un nutriente que las plantas necesitan para formar un buen sistema radicular (aunque la inserción de fósforo puede ser contraproducente en este ecosistema por la presencia del cuerpo de agua). Posteriormente se ubica el resto de tierra, se coloca la planta en el centro del hoyo se pisonea para eliminar el aire y finalmente se riega (Flores, G., et al., 1999).

La época de plantación debe ser al inicio de las lluvias, es decir entre enero y marzo como ya se explicó anteriormente; aunque no es la mejor época, también se puede realizar plantaciones entre octubre y noviembre (Aguirre, N., 2001; Yaguache, R. 2008).

d. *Protecciones individuales*

Se recomienda implementar cercas individuales, que ayudarán a proteger a las plantas, en los sectores de plantación que están junto a los senderos o al paso de personas, es decir, en aquellos sitios más propensos a recibir daños por parte de niños, mascotas y actos vandálicos.

Estas protecciones se las puede construir con tres pingos de madera (se puede utilizar de Eucalipto) de 1 m y se los debería ubicar en forma de triángulo (para optimizar el espacio) alrededor de la planta y con 2 pedazos de madera horizontal por cada lado, o alambre (Aguirre, N., 2001, Yaguache, R. 2008).

Esta cerca se debe mantener hasta cuando la planta alcance al menos dos metros de altura (Yaguache, R. 2008).

8.2.4.1.5.3.4. Cuidados generales para el mantenimiento de las plantas sembradas.

El mantenimiento comprende todas las medidas que se aplican después del establecimiento.

A continuación se explican las actividades que comprenden esta fase:

a. *Podas sanitarias*

Esta actividad se la realizará con la finalidad de eliminar ramas y hojas con problemas de plagas, enfermedades o mal formaciones. Con este procedimiento se logrará detener el avance del problema hacia otras partes de la planta y se mejorará la estética.

Para este trabajo se emplearán tijeras podadoras, serruchos y sierras de acuerdo al diámetro de la planta, cabe recalcar, que si el problema es avanzado en una determinada planta, es mejor eliminarla (Flores, G., et al., 1999).

La mejor época para la realización de esta práctica es en los meses secos, es decir entre julio y septiembre, así se evitará pudriciones a partir de las heridas provocadas por los cortes (Heerma van Voss, O., 2000; (Yaguache, R. 2008). Luego de realizar la poda, se acostumbra abonar la planta para aliviar el estrés y la recuperación rápida. Además, es importante mencionar que todo el material que se obtiene de las podas sanitarias debe trasladarse y utilizarse como materia orgánica en el sitio de compostaje del vivero con la finalidad de precautelar se produzcan nuevos focos de infección (Heerma van Voss, O., 2000).

b. Podas laterales

Esta actividad se debe practicar en todas las plantaciones jóvenes (ya establecidas) con el propósito de eliminar ramas demasiado largas, algunas bajas improductivas y también aquellas que están en contacto con el suelo las cuales podrían contraer ciertas enfermedades(Yaguache, R. 2008).

Para esta práctica de utilizan tijeras y serruchos de acuerdo al diámetro de la planta.

c. Desmoches bajos y altos

Esta actividad se la debe practicar para el apareamiento de nuevas ramas bajas y robustecer el tronco, también se deben practicar en aquellas plantas cuya yema terminal presenta problemas de mala formación o enfermedad (Yaguache, R. 2008). Este procedimiento funciona en especies con excelente capacidad de rebrote como por ejemplo: *Buddleja bullata* “quishuar” y *Alnus acuminata* “aliso”; cuando las plantas alcanzan alturas de un metro aproximadamente se podan (Flores, G., et al., 1999).

La época de plantación debe ser al inicio de las lluvias, es decir entre enero y marzo como ya se explicó anteriormente; aunque no es la mejor época, también se puede realizar plantaciones entre octubre y noviembre (Flores, G., et al., 1999).

d. Limpiezas

Es necesario realizar esta actividad para controlar la competencia de malas hierbas y ayudar al crecimiento en los primeros años.

e. Coronamientos

El coronamiento consiste en realizar una limpia a 50 cm de radio tomando como centro la planta, donde se levanta la capa de vegetación aproximadamente a 5 cm de profundidad y, se procura dejar los restos vegetales alrededor del árbol formando una capa (Heredia, R., et al., 1999).

8.2.4.1.5.3.5. Fertilización y Control de plagas y enfermedades

a. Fertilización

Se recomienda utilizar preferentemente abonos orgánicos (té de estiércol, EMAS, Abono de frutas, Purín de hierbas, siendo este último el más adecuado debido a que no existe la introducción de ningún elemento externo al hábitat de la quebrada; ver en anexos, sección otros numerales 7 y 8) para enmendar la deficiencia de nutrientes y para evitar un daño ecológico a la quebrada (Eutrofización).

Si se utiliza humus, este se lo puede utilizar en dosis de dos palas llenas y se lo deberá esparcir alrededor de cada planta, mas o menos a 10 cm de profundidad ubicada a una distancia del tronco igual a la longitud de las ramas más largas(Heredia, R., et al., 1999)

b. Control de plagas y enfermedades

Si la aparición de una enfermedad o plaga se detecta a tiempo es posible controlarla con un bajo costo. Para esta actividad se recomienda solo el uso de bioinsecticidas y bioplaguicidas. Debido a que la inserción de otro tipo de compuesto puede afectar negativamente a la biodiversidad existente en la quebrada.

Para el caso de los dos puntos anteriores, en la quebrada no se recomienda realizarlos debido a que no es una plantación la que se va a manejar, sino un bosque natural y por ende, la inserción de cualquier compuesto puede afectar negativamente el ecosistema existente, al utilizar plaguicidas también se va a eliminar la microfauna (invertebrados) existentes en la vegetación y así también, se afectará a la macrofauna (aves, anfibios y reptiles).

8.1.4.1.5.5. Enriquecimiento de los taludes de la sección inicial y final de la quebrada

Algunos taludes de quebradas donde la vegetación nativa arbustiva está escasa o alterada por invasión de pastos o, por algún incendio forestal, puede enriquecerse a través de la siembra de especies arbustivas procediendo de la siguiente manera: Se recolectan semillas de arbustos como chochos silvestres, chilca, maíz de lobo, hierba mora, entre otras y se procede a sembrar en pequeños hoyos de 20 x 20 cm y 10 cm de profundidad depositando las semillas y mezclándolas con la tierra y un poco de materia orgánica (Aguirre, N., 2001).. Otra posibilidad es esparcir las semillas con las primeras lluvias para asegurar su prendimiento.

8.2.4.1.5.6. Producción de plantas para el vivero y la propagación en la quebrada

8.2.4.1.5.6.1 Recolección de semillas y regeneración natural de especies nativas del bosque andino

Cada mes se debe realizar salidas de campo hacia las diversas quebradas del parque y hacia sectores cercanos a Quito con la finalidad de recolectar semillas (de especies como *Liabum igniarum*, *Inga insignis*, *Ambrosia arborescens*), plántulas (de especies como *Alnus acuminata*, *Juglans neotropica*, *Oreopanax ecuadorensis*), brotes enraizados (de especies como *Alnus acuminata*) y estacas (de especies como *Alnus acuminata*, *Buddleja bullata*, *Byttneria ovata*) de especies arbóreas y arbustivas nativas, para poder realizar su preparación y posterior siembra en las áreas de restauración (sección inicial y final) en la quebrada Ashintaco.

Se recomienda realizar esta actividad entre febrero y abril, en virtud que son los meses de mayor precipitación.

Para esta fase es necesario tomar en cuenta que un *área de colecta de semilla, estacas, brotes, etc.*, en donde los individuos seleccionados deben presentar características fenotípicas especiales (altura, diámetro, rectitud, tendencia a la bifurcación, torceduras, ramificación, etc.) (Ramírez, N., et al., 2006). Por lo que para iniciar un programa de colecta de semillas, estacas y brotes, es importante entender el significado de los siguientes conceptos, ya que de ello dependerá el éxito o fracaso de la actividad:

- *Área semillera (de recolección de estacas y brotes)*: zona geográfica suficientemente amplia, delimitada por condiciones naturales que tienen gran número de árboles de una misma especie distribuidos en toda su extensión, mezclados o no con otras especies y que por sus características presentan condiciones aptas para la recolección de semillas(Ramírez, N., et al., 2006).

- *Rodal semillero*: conjunto de árboles uniformemente distribuidos o plantados con semejante composición, constitución y disposición, distinguible de poblaciones adyacentes y capaces de producir semillas. Su selección se realiza teniendo en cuenta que entre los rodales opcionales presentan las mejores condiciones de forma y desarrollo, así como lo relacionado con la mayor producción de semillas (Ramírez, N., et al., 2006).

- *Árbol semillero(para toma de estacas y posibles brotes)*: árbol seleccionado cuidadosamente entre varios miembros de la misma especie, de acuerdo a sus características fenotípicas superiores al promedio y que es capaz de producir semillas de calidad superior como su tamaño, forma, estado de salud, etcétera (Ramírez, N., et al., 2006).

- *Huerto semillero*: cualquier parcela que se haya establecido con plantas procedentes de árboles selectos, obtenidos por semilla o vegetativamente, destinados a la producción de semilla comercial de calidad superior, aislada y manejada de tal manera que exista orden en la polinización de fuentes externas. Una de las finalidades de los huertos semilleros es la de recolectar semillas de calidad genética superior (Ramírez, N., et al., 2006)

- *Origen*: para un rodal de árboles nativos, el origen es el lugar donde los árboles están creciendo. Para un rodal no nativo, el origen es el lugar geográfico donde originalmente se introdujeron las semillas o plantas (Ramírez, N., et al., 2006).

- *Procedencia*: ubicación de la fuente de semilla. Es el lugar donde está creciendo cualquier rodal de árboles, que puede ser nativo o no y se representa por sus coordenadas geográficas, altitud y nombre de la región específica (Ramírez, N., et al., 2006).

- *Región de procedencia*: para una especie, subespecie o variedad distintiva, la región de procedencia es el área o grupo de áreas sujeto a condiciones ecológicas de suficiente uniformidad, como para encontrar rodales que demuestren características genéticas o

fenotípicas similares. Es un área suficientemente amplia para la recolección de material de reproducción, definida por límites visibles, a través de los cuales su identificación en el terreno sea posible y deben ser cuidadosamente establecidos, teniendo en cuenta la mayor uniformidad fenotípica y ecológica (Ramírez, N., et al., 2006).

Para la correcta realización de esta actividad hay que seguir un procedimiento adecuado para que todo el proceso resulte efectivo, a continuación se explican ciertas practicas que deberían manejarse para tener una eficiencia alta en todo el proceso.

8.2.4.1.5.6.1.1. Manejo de semillas

A continuación se explica el correcto manejo de las semillas para el eficiente establecimiento de plántulas sanas.

-*Colecta de semillas:* Pueden colectarse localmente u obtenerse de algunos distribuidores comerciales, centros de semillas, servicios forestales o en algunas instituciones de investigación. Una plantación podrá ser más exitosa si las plántulas provienen de semillas de óptima calidad (Ramírez, N., et al., 2006). Por ello, un programa de recolección de semillas debe considerar:

- Si la colecta es local, es importante conocer dónde se localizan los mejores árboles (Ramírez, N., et al., 2006).
- Selección de las especies apropiadas al clima (*Bomarea multiflora*, *Acchyrocline alata*, *Baccharis latifolia*, *Delostoma integrifolium*, *Senna multiglandulosa*, *Dalea coerulea*, *Lupinus pubescens*).
- Las semillas provengan de un área lo más parecida a donde se va a realizar la plantación (quebradas del valle interandino centro – norte; altitud, precipitación, tipo de suelo, etc.) (Ramírez, N., et al., 2006).
- Que sean de buena calidad (de plantas donantes con características deseables, por ejemplo árboles rectos y altos son los deseables para la producción de madera, pero para la producción de leña será preferible un árbol de rápido crecimiento, con muchas ramas. Para forraje, se buscan las especies con abundante producción de follaje y

buena capacidad de respuesta mediante el rebrote después del corte) (Ramírez, N., et al., 2006).

- Que existan en cantidades suficientemente grandes para realizar ensayos de viabilidad y germinación (Ramírez, N., et al., 2006).
- Que se puedan almacenar para que estén disponibles todo el tiempo (Ramírez, N., et al., 2006).
- Para muchas especies, las semillas pueden extraerse secándolas al sol. Utilice el siguiente procedimiento: Distribuya los frutos en el suelo evitando que estos se amontonen si son carnosos, o bien depositarlos en cajas de madera o de cartón en el caso de frutos secos, agite continuamente hasta que los conos, vainas o cápsulas se abran y liberen sus semillas, remueva la pulpa de los frutos carnosos antes de poner a secar las semillas y separarlas por aireación o sumergiéndolas en agua, seque las semillas bajo el sol.
- Las semillas se almacenan en lugares fríos, secos y oscuros y se debe mantener la temperatura de almacenaje tan constante como sea posible si es que no es posible almacenarse en frío, asegurándose también que el área de almacenaje esté bien ventilada. Es importante mencionar que las semillas sensibles a la humedad dentro de botellas herméticas o latas selladas y las otras semillas en cajas de madera o en sacos de tela.

También es importante tener presente que: Las semillas deben colectarse de árboles que estén saludables y vigorosos, las semillas deben colectarse de varios árboles y las semillas no deben colectarse de árboles aislados o muy jóvenes (Ramírez, N., et al., 2006).

Además es importante conocer cuándo coleccionar las semillas:

- Las semillas se coleccionan sólo de árboles maduros. Si los frutos se coleccionan muy tempranamente, las semillas probablemente estén inmaduras y débiles. Si la colecta se retarda mucho tiempo, las semillas pueden ser atacadas por insectos y hongos o bien perderse por dispersión o consumidas por animales (Ramírez, N., et al., 2006).
- Un fruto carnoso maduro (baya, drupa, pomo, etc.) puede reconocerse por los cambios de coloración, de verde a rojo o negro, momento en el que debe hacerse la colecta.

- Cuidar que los frutos secos (conos, cápsulas, vainas, etc.) se colecten antes de que se abran.
- No se debe utilizar los frutos enfermos o aquellos que se encuentren en el suelo, ya que pueden contaminar las semillas sanas.

Finalmente, si es posible se debería bajar sólo los frutos o pequeñas estructuras vegetativas adicionales adheridas a los frutos para evitar el daño excesivo sobre la planta y se debería permitir que los frutos caigan al suelo sobre grandes piezas como lonas o preferentemente mantas de algodón si es difícil subirse a un árbol. Y es necesario tener en cuenta las indicaciones que se citan a continuación para el transporte de los frutos:

- No se utilice cajas o bolsas de plástico, ya que muchas veces los frutos vienen calientes y húmedos y pueden pudrirse rápidamente.
- Almacene los frutos en bolsas de tela, yute, costales o bolsas de papel grueso perforadas que permita que el aire circule.
- Almacene en lugares con sombra, fríos y secos y no se los ponga sobre el suelo para evitar pudrición o daño por roedores.

8.2.4.1.5.6.1.2 Métodos para colecta de frutos

A continuación se explican los métodos más utilizados para la recolección de frutos:

-Método de las espuelas: Consiste en utilizar espolones de hierro forjado sujetos con correas de cuero a los pies. El espolón termina en una punta firme (5-10 cm de longitud). Adicionalmente se lleva una cuerda y cinturón de seguridad sujeto a la cintura que rodea al árbol par evitar caídas. Su inconveniencia es que el método daña la corteza de los árboles. Una vez que se alcanzan las primeras ramas, se puede subir sin los espolones pero asegurado con el cinturón y con una tijera o lanza se desprenden los frutos que pueden ser recolectados en el piso por otras personas (Ramírez, N., et al., 2006).

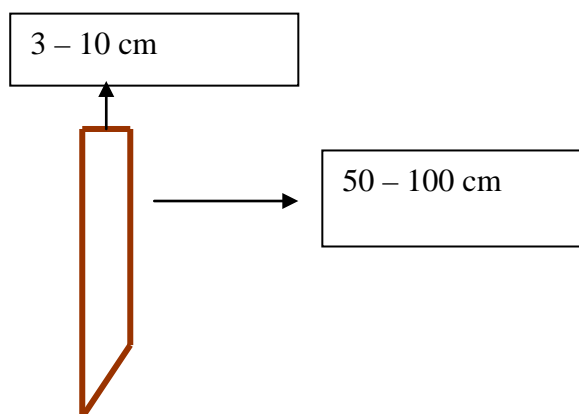
-Método de la escalera: ideal para árboles bajos o cercanos a vías de comunicación para evitar cargar la escalera mucho tiempo (Ramírez, N., et al., 2006).

-Recolección en el suelo: sistema práctico y por demás barato, recomendado para aquellas especies cuyos frutos normalmente son de apreciable tamaño y peso. Se necesita conocer con precisión la época de maduración y caída de los frutos, ya que una vez desprendidos duran poco tiempo antes de ser atacados por animales, hongos o bacterias. Este método va asociado con la sacudida del árbol o ramas altas que ayudan a su desprendimiento (Ramírez, N., et al., 2006).

-Recolección de aprovechamiento: cuando un árbol se va a aprovechar para madera o por otra necesidad como para establecer un campo de cultivo, construcción de una casa, camino, carretera, etc. se aprovecha la totalidad de los frutos siempre y cuando el derribo del árbol ocurra en el momento preciso de la maduración de sus frutos y que el árbol tenga las características deseables (Ramírez, N., et al., 2006).

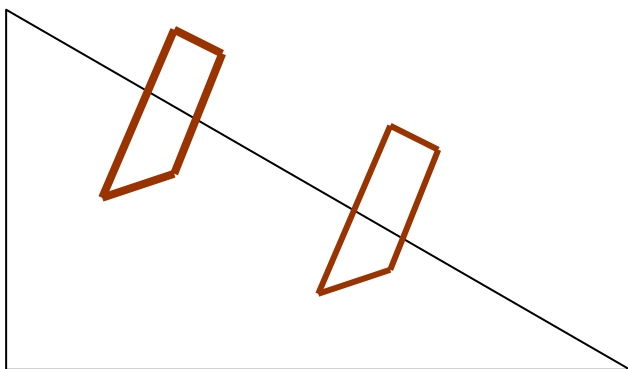
8.2.4.1.5.6.1.3. Manejo de estacas

Para realizar esta actividad es necesario determinar las características de la plantas, obtener la estaca. Determinar que tipo de estaca se va a manejar: apical o intercalar, esta actividad se la debe realizar en individuos de 1 a 3 años.



Fuente: Daniela Campuzano y Christian Campuzano

Para la realización de esta fase es necesario tener ciertas precauciones para no dañar la vegetación de origen: evitar la sobreexplotación, realizar corte mayores a 20 – 25 cm del suelo. Para una correcta implantación de la estaca esta debe ser clavada en el suelo a $\frac{3}{4}$ de longitud, evitando daños sobretodo la rotura y el rajado.



Fuente: Daniela Campuzano y Christian Campuzano

8.2.4.1.5.6.2 Vivero.

Los procesos de restauración ecológica requieren tener acceso a la producción de material vegetal apropiado, en cantidad, calidad y diversidad. Un vivero de conservación es un mecanismo facilitador que permite disponer de las plantas que se requieren para establecer estrategias de protección y de recuperación de hábitats.

El vivero de conservación está diseñado para facilitar el manejo de especies nativas, que comúnmente no son producidas ni manejadas por viveros comerciales. Este vivero fomenta la investigación de nuevas técnicas para el manejo de especies de difícil propagación, integra a las comunidades a través del trabajo comunitario y permite que se conozca más sobre la biodiversidad local y regional.

Así, la restauración ecológica implica retornar un ecosistema degradado a un estado ideal a través de la aceleración de cambios en composición y estructura de la vegetación, o mediante la reiniciación de los procesos sucesionales. Se puede entender también como una serie de esfuerzos dirigidos a detener un proceso de degradación y ayudar a un ecosistema a volver a lo más próximo de su condición original (Ramírez, N., et al., 2006).

La restauración y conservación de ecosistemas naturales debe recibir un enfoque basado en el empleo de especies nativas. Las especies nativas por sí mismas no son una garantía del éxito de un proyecto de restauración en un ecosistema, es la combinación de especies, así como de tipos de crecimiento y de requerimientos, lo que garantiza no solo el éxito del proyecto sino su permanencia en el tiempo y continuidad de los procesos.

Así la utilización de un vivero se hace necesaria para los proyectos de restauración y conservación de especies vegetales. Un vivero es el lugar para darle a las plántulas los cuidados necesarios y que, al llevarlas al campo, estén vigorosas y sean capaces de sobrevivir y desarrollarse. Como en otros organismos, ésta es la etapa más delicada en la vida de las plantas, pues tanto en la germinación como en su desarrollo inicial están expuestas a muchos enemigos naturales y necesitan condiciones apropiadas para un buen desarrollo.

En los proyectos de restauración y conservación, el papel del vivero es muy importante para la producción de las cantidades de especies y de plantas que se necesitan, así como de la calidad requerida para disminuir la mortalidad en campo y asegurar su desarrollo. De esta manera se disminuyen los costos de establecimiento, se aumenta la supervivencia de las plantas, se gana en diversidad de especies y se obtiene un producto de calidad.

8.1.4.1.5.6.2.1. Características

En esta sección del programa se va a tratar de ser lo mas concreto posible, debido a que el PMQ posee actualmente un vivero, el cual esta ubicado en el límite sur del parque y que es manejado por gente de la comunidad. Sin embargo, se plantea las características más relevantes para la realización y manuntención de los viveros de especies nativas.

El vivero debe tener en cuenta las siguientes características esenciales:

- Disponibilidad suficiente de agua de calidad.
- Tamaño según las necesidades y formas a adecuarse.
- Suelo de textura liviana, con buen drenaje, con capacidad de retener la humedad.
- Topografía más o menos plana. Caso contrario, construir terrazas anchas.
- Ubicación tomando en cuenta los factores económicos de transporte.
- Ubicación en sitios protegidos contra heladas, granizadas, vientos, etc.

El vivero debe contar con calles, caminos, acequias. De acuerdo a su tamaño pueden existir carreteras, viviendas, almacenes, galpones, área para vehículos y maquinaria, etc. Para área de infraestructura se considera el 25% del área total para viveros comunales y hasta 50% para viveros institucionales (Ramírez, N., et al., 2006).

Es importante tener en cuenta los viveros poseen construcciones o instalaciones de acuerdo a su capacidad de producción. Las principales son:

- Almacén para semillas
- Almacén para equipo, herramientas y productos
- Galpones: Para guardar vehículos y maquinaria, para preparar mezclas y recipientes para el embalaje de plántones y el -invernadero (opcional para algunos viveros)
- Construcciones varias: oficina, guardiana, viviendas

8.2.4.2 . Programa de recreación y turismo

8.2.4.2.1 Objetivos

Los objetivos de este programa son:

- Inventariar y evaluar con precisión los atractivos turísticos aledaños a la quebrada.
- Obtener un ordenamiento y control del turismo dentro del área de recreación (sección del bosque de Eucalipto) de acuerdo a las normas establecidas y buscando su mejoramiento constante, evitando a la vez la contaminación y destrucción de los recursos.

8.2.4.2.2 Normas

- Las actividades turísticas y recreativas se orientarán hacia la apreciación de la riqueza de la flora y fauna de la zona y sus paisajes y se ubicarán en la zona de recreación, es decir en la plantación del bosque de Eucalipto.
- Todos los sitios de visita tienen el carácter de permanentes y no temporales, sin embargo, éstos pueden cerrarse temporalmente.
- El número máximo de personas que pueden constituir un grupo de turismo se limitará a los resultados obtenidos en un estudio de capacidad de carga.

- La administración del PMQ y los operadores, tienen la obligación de informar al visitante el número, ubicación y normas de uso de los sitios de visita dentro de la quebrada y del parque. Para este fin se debe publicar una guía de normas y obligaciones a las que deben someterse los visitantes que serán entregadas al momento del ingreso. Ver en anexos sección otros numeral 4.
- Se colocarán basureros (que permitan la separación de residuos en orgánicos en inorgánicos) en los puntos estratégicos (sección inicial, media: mirador y final de la quebrada) de las áreas de desarrollo de la quebrada.

8.2.4.2.3 Resultados y beneficios esperados

- Orientación adecuada del público
- Uso racional de los recursos para recreación
- Establecer y construir el sistema de senderos, áreas de picnic y camping.

8.2.4.3. Programa de interpretación y educación ambiental

8.2.4.3.1 Objetivos

a.- General

Proporcionar al visitante oportunidades de conocer, apreciar y disfrutar los recursos naturales utilizando los medios de comunicación más apropiados.

b.- Específicos

- Concientizar al público visitante sobre el rol que el PMQ.
- Reducir, a través de la interpretación los impactos negativos sobre los recursos naturales generados por las actividades turísticas y uso inadecuado del suelo.
- Estimular en el público el interés por visitar la quebrada para que disfrute de un ambiente natural.

- Hacer conocer al público sobre la diversidad de recursos naturales y culturales que el parque y la quebrada disponen.
- Proporcionar a estudiantes, profesores y público en general oportunidades para investigación sobre ecología, ciencias biológicas y recursos culturales.
- Propiciar el cambio de actitudes en favor de conservación de los recursos contenidos en el parque.
- Contribuir con la protección del visitante mediante una información adecuada contra los peligros que pudieran existir en la quebrada.

8.3.4.3.2 Actividades

Las actividades para este programa se dividen en tres categorías: temas interpretativos, normas de estilo y diseño y medios de interpretación. A continuación se describe cada una de ellas.

A. Temas Interpretativos

- Los siguientes temas serán considerados en los diferentes métodos de interpretación, aunque se pueden elaborar otros temas alternativos específicos para un recurso determinado:
- La quebrada comprende el ecosistema de bosque valle interandino
- La vegetación de esta quebrada se ha adaptado a las condiciones adversas de clima
- Sin agua la vida es imposible
- La belleza escénica de esta quebrada es para su disfrute

Ver Anexos en la sección de Otros numeral 5.

B. Normas de estilo y diseño

- La infraestructura interpretativa debe tener un diseño arquitectónico que no distorsione mucho el medio natural y se debe dar un mantenimiento periódico.

En la señalética se debe tomar en cuenta ciertos requisitos, el principal es que se debe evitar una desviación superior al 10 % del ángulo de visión humana. De acuerdo a la distancia se realiza el dimensionamiento del rótulo o señal.

-Visión a corta distancia menos de 10 metros

CONTENIDO	ESPACIO	DIMENSIONES (cm)
Pictograma	Cerrado	15 x 15
Pictograma	Abierto	30 x 30
Texto	Abierto	10 x 40
Texto	Abierto	15 x 70
Texto y flecha	Cerrado	10 x 50
Texto y flecha	Abierto	15 x90
Panel múltiple	Abierto	90 x 100

Fuente: Manual de señalización áreas protegidas.

- Letreros pequeños formato de ubicación de la señal respecto al suelo, 150 y 250 cm.

Visión a mediana distancia hasta 15 metros

CONTENIDO	ESPACIO	DIMENSIONES (cm)
Pictograma	Abierto	45 x 45
Pictograma	Abierto	60 x 60
Texto	Abierto	20 x 90
Texto múltiple	Abierto	60 x 90
Texto y flecha	Abierto	20 x 120
Dos textos	Abierto	35 x 120
Dos textos y flechas	Abierto	35 x 140
Panel múltiple	Abierto	100 x 150

Fuente: Manual de señalización áreas protegidas.

- Visión a la larga distancia más de 15 metros

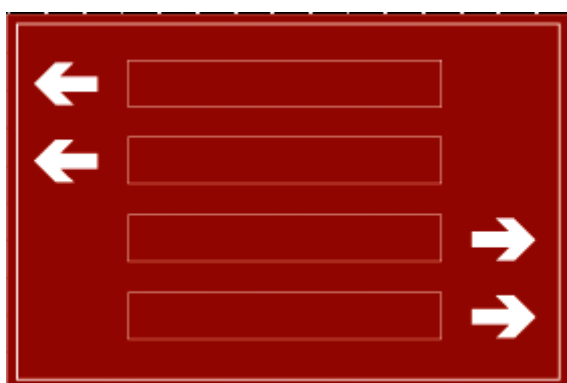
CONTENIDO	ESPACIO	DIMENSIONES (cm)
Panel múltiple	Abierto	150 x 250
Panel múltiple	Abierto	250 x 300
Panel múltiple	Abierto	300 x 450


Fuente: Manual de señalización áreas protegidas.

Estos letreros hay que ubicarlos a una altura por encima de los 2.10 metros y se los debe ubicar en zonas abiertas por su gran tamaño.

Existen diversos tipos de señales, a continuación se esquematizan las más importantes:

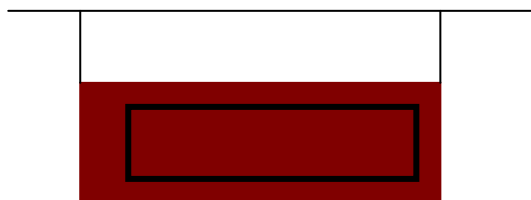
Soportes de información: Paneles




10 cm x 10 cm → 

Fuente: Manual de señalización áreas protegidas

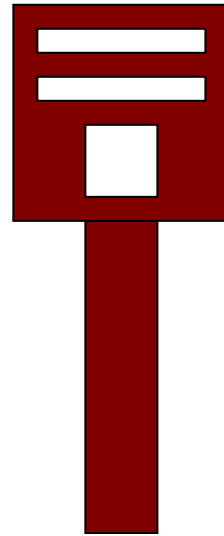
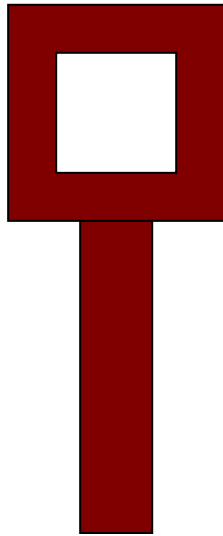
Paneles colgantes: Son aquellas señales cuyos soportes penden verticalmente de otro elemento que se encuentra a mayor altura. Además pueden ser utilizados a ambos lados con Pictogramas, Texto y pictograma, Texto y flecha, y solamente texto.



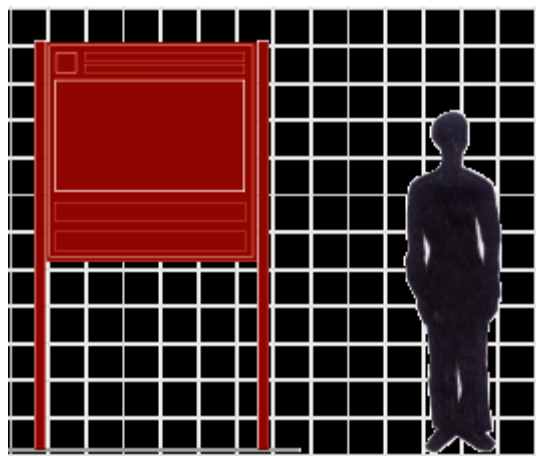
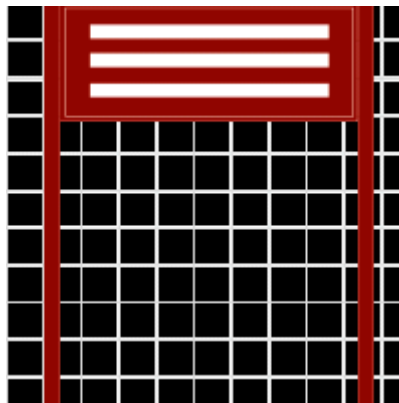
30 x 30 cm 

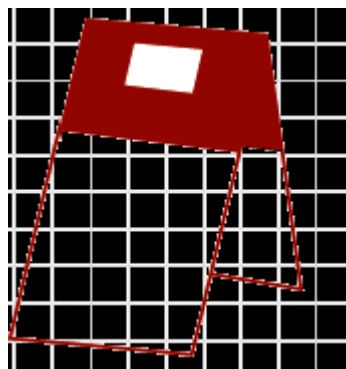
Fuente: Manual de señalización áreas protegidas

Paneles de pie: Todas las señales que se apoyan en el piso.



10 x 10 cm





Fuente: Manual de señalización áreas protegidas.

- Debe utilizarse en lo posible material propio de la zona.
- Las facilidades de interpretación deben ser diseñadas para soportar acciones vandálicas de los visitantes y las condiciones climáticas adversas.
- Cuando se utilice madera, ésta debe ser dura y tratada.
- Se deberá procurar que los costos no sean muy altos.
- En lo posible los mensajes deben ir acompañados de dibujos y fotos.
- Los mensajes deben ser cortos e interesantes
- Las letras en los rótulos deben ser caladas a bajo relieve y serán pintados sobre fondo de colores que creen contraste.
- En los sitios de aglomeración de público (casetas de control, estacionamientos, etc.) se deberá colocar tarros para basura y serán afirmados.
- Los rótulos, exhibiciones, folletos, calcomanías, llevarán los logotipos del Parque Metropolitano Guanguiltagua y un logotipo de la Quebrada Ashintaco.
- Los senderos deberán ser protegidos con material apropiado para soportar un alto tráfico de visitantes.

C. Medios de Interpretación

Los medios o descripción de los métodos de interpretación comprenden el desarrollo de facilidades y actividades de los servicios interpretativos. Los métodos de interpretación que este programa contempla son los siguientes aspectos: el centro de interpretación, senderos de interpretación, charlas de interpretación, material impreso y ayudas audiovisuales. A continuación se describe cada uno de estos medios.

c.1. Centro de Interpretación

-Objetivo

Ofrecer al público visitante información y orientación relacionadas con los principales recursos y sus atractivos.

- Tema

La quebrada Ashintaco por su ubicación a gran altura contiene recursos naturales propios de los bosques andinos.

- Descripción

La función primordial de un Centro de Interpretación, llamado indistintamente Centro de Información o Centro de Visitantes, constituye la oficina principal cercana a la Quebrada y su función fundamental es la de ofrecer al público información y orientación, relacionados con los atractivos más conspicuos de la misma. En el exterior del Centro se pondrá un título grande que diga: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL.

c.2. Senderos de Interpretación

Existen básicamente dos tipos de senderos de interpretación:

a) senderos guiados y b) senderos autoguiados

A. Sendero Autoguiado

- Este sendero utilizará rótulos interpretativos, ubicados frente a los recursos más sobresalientes y constarán más o menos de 3 paradas (inicio, medio –mirador- y final de la quebrada), este sendero deberá ser el que se encuentra en el sector norte, y no deberá internarse en la quebrada.

- Se hará un inventario de los recursos más conspicuos ubicados en el trayecto del sendero y se procederá a poner rótulos en las especies vegetales nativas de la quebrada.
- Se instalará basureros en cada parada para la eliminación de los residuos sólidos de los visitantes.
- El tamaño del grupo dependerá del estudio de capacidad de carga.

c.3. Charla de Interpretación

- Las charlas de interpretación ambiental deben ser presentadas en el Centro de Interpretación de Ashintaco o en cualquier parte del parque con potencial interpretativo.
- Las charlas tendrán como propósito presentar al público un conocimiento general acerca de los recursos naturales y culturales que dispone el parque en especial la quebrada.

- Requisitos y recomendaciones

- Las charlas deben ser presentadas por personal capacitado.
- Las charlas serán presentadas en lo posible con ayudas audiovisuales o ejemplos de los recursos como: mapas, especímenes de flora y fauna, rocas, etc.
- En las charlas al aire libre, también se pueden utilizar exhibiciones ambulantes.

c.4. Material impreso

Prioritariamente se elaborarán folletos y calcomanías para informar y crear conciencia sobre el uso racional de los recursos de la quebrada y en si del PMQ.

a) Folletos

- Serán de carácter general y serán distribuidos en todo el Parque, principalmente en los controles de ingreso, centro de interpretación, en escuelas, colegios, en instituciones públicas y privadas.

Requisitos y recomendaciones

- El folleto tendrá un diseño atractivo e interesante. Irá acompañado de gráficos y fotografías y de ser posible, impreso a colores.
- El folleto hará una reseña histórica del Parque con énfasis en la quebrada, objetivos, recursos naturales y recursos culturales más importante.

b) Calcomanías

- Estas son un medio de interpretación y difusión; tendrán un diseño que reflejen la característica principal de la quebrada: el ecosistema, las pendientes, el relieve. Ver anexos seccion otros numeral 6.

c.5. Ayudas Audiovisuales

- El parque producirá un sonoviso y video alusivos a las características principales del Parque con énfasis en la quebrada; principalmente harán referencia a la historia natural, objetivos, acciones que desarrolla el parque y como unidad de conservación que contribuye al desarrollo del país.

Para poder realizar estas actividades es necesario tomar en cuenta ciertos puntos que pueden ayudar a la implementación correcta de este programa en el PMQ y en especial en la quebrada, a continuación se nombra algunas de ellas:

- Diseñar un plan de interpretación y relaciones públicas para el PMQ en especial énfasis en la quebrada Ashintaco.
- Diseñar un programa de cursos de capacitación para los guías e intérpretes que trabajan en el PMQ.
- Diseñar, construir e implementar las exposiciones para los centros de visitantes.

- Diseñar, publicar y distribuir un folleto divulgativo con información básica de la quebrada y del PMQ.
- Elaborar un audiovisual sobre la quebrada y el PMQ, para interpretación básica.
- Entregar información sobre la quebrada y el PMQ al público nacional e internacional, a través de publicaciones, documentales, radio, televisión y prensa escrita.
- Construir senderos interpretativos autoguiados.
- Confeccionar programas interpretativos audiovisuales para su presentación en el centro de visitantes.
- Iniciar la formación de una biblioteca y de una fototeca para apoyo de los programas de interpretación en el centro de visitantes.
- Elaborar folletos con interpretación general de la quebrada y del parque
- Divulgar la disponibilidad del parque para observación y estudios prácticos de estudiantes nacionales y extranjeros.
- Realizar presentaciones en escuelas y colegios, donde se deben proponer los temas (mensajes) tomando en cuenta los problemas ambientales y características de la población estudiantil: Las presentaciones deberán ser acompañadas de material didáctico como: diapositivas, transparencias, materiales audiovisual, muestras de recursos, etc. Las presentaciones incluyan tópicos relativos ecología conservación.

8.2.4.4 Programa de operaciones

8.2.4.4.1Objetivos

- Proteger los recursos naturales y escénicos y las instalaciones de la quebrada y del parque.
- Proporcionar seguridad a los visitantes.
- Controlar los incendios y otras actividades depredadoras en el parque.

8.2.4.4.2 Actividades

- Continuar con las actividades de control de los visitantes en las casetas de acceso al parque. Así mismo vigilar que se haga uso correcto de las instalaciones tales como áreas de acampar y de almuerzo y senderos.

- Establecer un sistema de control especial para Quebrada durante los fines de semana y feriados, mediante recorridos a caballo, motos. o vehículos.
- Realizar recorridos semanales (dos días) de patrullaje al sector
- Elaborar y ejecutar el plan anual de mantenimiento
- Cumplir con todas las tareas de rutina necesarias para el buen funcionamiento del parque
- Mantener todos los senderos, caminos, estacionamientos; en buen estado de conservación y limpieza. Realizar mensualmente una limpieza general de las zonas de uso especial, uso intensivo y extensivo
- Mantener el sistema de señalización, reemplazando o reparando las señales, según las necesidades.
- Mantener limpia la quebrada, para lo cual la recolección de basura en las áreas de desarrollo se hará semanalmente.

8.3.4.4.3 Normas

- La basura orgánica debe ser utilizada para producir compost.
- Para las construcciones de madera deberá usarse barniz transparente de tal manera que la madera conserve su aspecto natural.

8.3.5. Duración del Plan de Manejo de la quebrada

El plan de manejo deberá ser revisado en un plazo máximo de cinco años, independientemente del cumplimiento de lo estipulado en el mismo y de los cambios estructurales permanentes realizados por el personal del parque.

CAPÍTULO 9

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 CONCLUSIONES.

- Pese a los constantes cambios e intervenciones antropogénicas que ha soportado la quebrada, la conservación de las especies vegetales nativas y endémicas es alta, esto se demuestra en el número de especies endémicas encontradas, especialmente en la sección media del área de estudio.
- En el área de estudio se encontraron siete especies endémicas, de las cuales cuatro pertenecen a la familia Lamiaceae, 1 especie por cada familia citada a continuación. Melastomataceae, Araliaceae, Mimosaceae.
- La zona media de la quebrada presenta un mejor estado de conservación y una mayor diversidad de especies, debido a las fuertes pendientes, inaccesibilidad del terreno y a la presencia de especies vegetales arbustivas espinosas que actúan como barreras físicas.
- Las especies vegetales nativas tienen usos medicinales que no son aprovechados por la sociedad, esto en gran parte se debe al avance de la farmacología como ciencia que ha reemplazado la utilización de las mismas por medicamentos.
- Debido a la alta variedad y abundancia de flores y frutos en la quebrada, la presencia de aves, mamíferos e insectos hace que la dispersión de las semillas, la polinización, sumada a los factores de humedad, sombra y nutrientes permite que se incremente la regeneración natural en el interior (borde inferior) de la quebrada.
- La quebrada es un relicto de especies vegetales y animales que se han ido adaptando a los constantes cambios estructurales que ha sufrido la misma. A pesar de estos cambios, la regeneración natural que se ha dado ha ocurrido por la capacidad de generar nutrientes y mecanismos de defensa.

- Sobre la base de las observaciones efectuadas se puede apreciar que en cuanto al componente faunístico, los lugares que se pueden considerar sensibles son los pequeños remanentes de vegetación (sección media de la quebrada) y zonas cercanas a cuerpos de agua. Estos sectores ofrecen condiciones favorables a las especies de mamíferos sobre todo a especies que utilizan el bosque como refugio. Además, los sitios por donde corren riachuelos constituyen microhábitats que favorecen a ciertos grupos como los anfibios.
- Se requiere realizar una campaña de concientización por parte de los técnicos de Corporación Vida para Quito hacia los visitantes y de los obreros planta de agua potable para evitar y disminuir la contaminación dentro de la quebrada debido a que esta es un refugio de vida silvestre, especialmente de anfibios como: *Gastrotheca riobambae* y *Pristimantis unistrigatus*.
- Para realizar un correcto manejo de la quebrada se recomienda zonificar la misma, en varios sectores: el de conservación, protección, recuperación, amortiguamiento y turismo de acuerdo a la pendiente del área de estudio. Esta zonificación contribuirá a un manejo más eficaz de la quebrada.
- Es necesario realizar un programa de reforestación y revegetación de la sección inicial de la quebrada y permitir que en la sección media de la quebrada se regenere naturalmente. Dentro de este programa es necesario implementar una serie de barreras físicas de protección de la quebrada, por lo cual se sugiere, sembrar especies nativas arbustivas espinosas (*Duaranta triacantha*, *Byttneria ovata*, *Berberis hallii*) en el borde superior del área de estudio.
- Para mantener e incrementar la biodiversidad de la quebrada es necesario sembrar especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que posean flores llamativas y frutos como por ejemplo: *Prunus serotina*, *Cavendisha bracteata*, *Coriaria ruscifolia*, *Monnina obtusifolia*, *Rubus adenotrichos*, *Stachis elliptica*, *Clinopodium fasciculatum*, etc.
- Considerando que este tipo de hábitat está sujeto a una alta depredación y daños antrópicos, es importante efectuar medidas de protección que estén contempladas en las

ordenanzas municipales para de esta manera promover la implementación de controles y monitoreos eficaces en términos de conservación.

- La importancia de proteger esta área, no solamente radica en la diversidad, en el paisaje, sino también en el rol ecológico que cumple cada especie florística y faunística (mamíferos, aves, anfibios, reptiles, invertebrados) en un determinado ecosistema: controlando plagas (insectos y roedores) e indicando cambios ambientales (ejemplo: calentamiento global).
- Es necesaria la conservación de las especies vegetales de la quebrada ya que estas impiden que se produzca una erosión acelerada de la misma arrastrando rocas y sedimentos que pueden obstaculizar y taponar los ductos colectores que confluyen en la ciudad.

9.2. RECOMENDACIONES.

- Reforestar y revegetar el área del Parque (aledaña a la quebrada) y la Quebrada con especies de plantas nativas.
- Utilizar arbustos nativos con flores llamativas para decorar los jardines y espacios verdes del Parque.
- Realizar estudios similares en las diferentes quebradas con que cuenta el parque para poder realizar comparaciones que nos permitan identificar la flora y fauna presentes en la misma.
- No se debe permitir el ingreso de visitantes al interior de la quebrada, ya que esto perjudicaría el estado de conservación de la misma y ahuyentaría la fauna existente.
- Adecuar y señalizar los senderos que se encuentran en el borde superior de la quebrada.
- Se debe rotular las especies vegetales con género y especie indicando su importancia ecológica, su uso y su estado.

- Realizar monitoreos de flora y fauna en las diferentes épocas del año para determinar variaciones estacionales en cuanto a la diversidad y abundancia de las diferentes especies.
- Identificar especies sensibles e indicadoras para posibles investigaciones sobre la biología de dichas especies y futuras acciones de conservación.

ANEXOS

PLANOS Y VISTAS PANORÁMICAS



Fuente: Google earth

Planos 1: Vista panorámica del PMQ



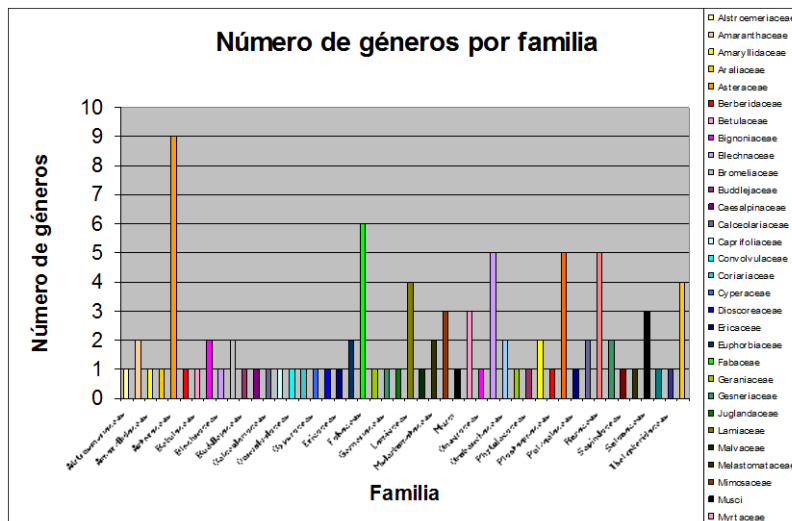
Fuente: Google earth

Planos 2: Vista panorámica de la Quebrada Ashintaco

Plano 3: Esquema de la quebrada Ashintaco con la ubicación de los seis cuadrantes de vegetación

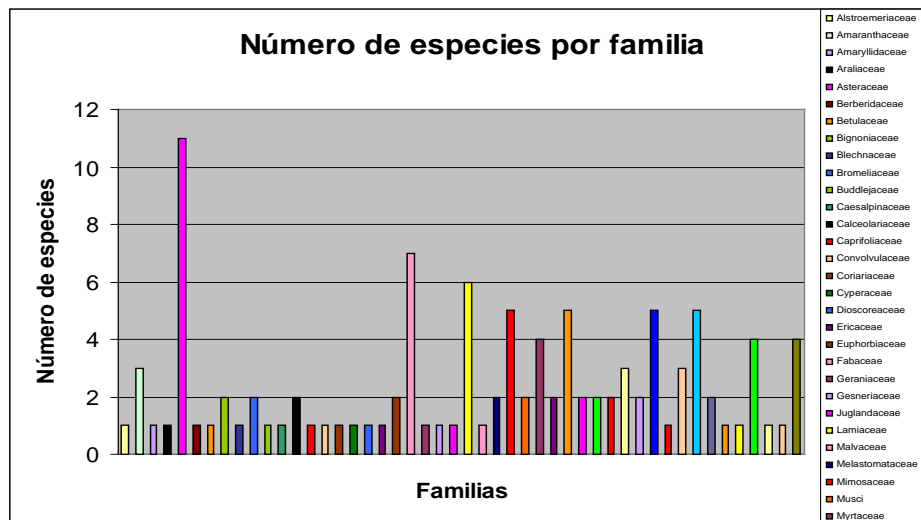
Plano 4: Plano de La Quebrada Ashintaco con La ubicación de los seis cuadrantes de vegetación y sus curvas de nivel

FIGURAS



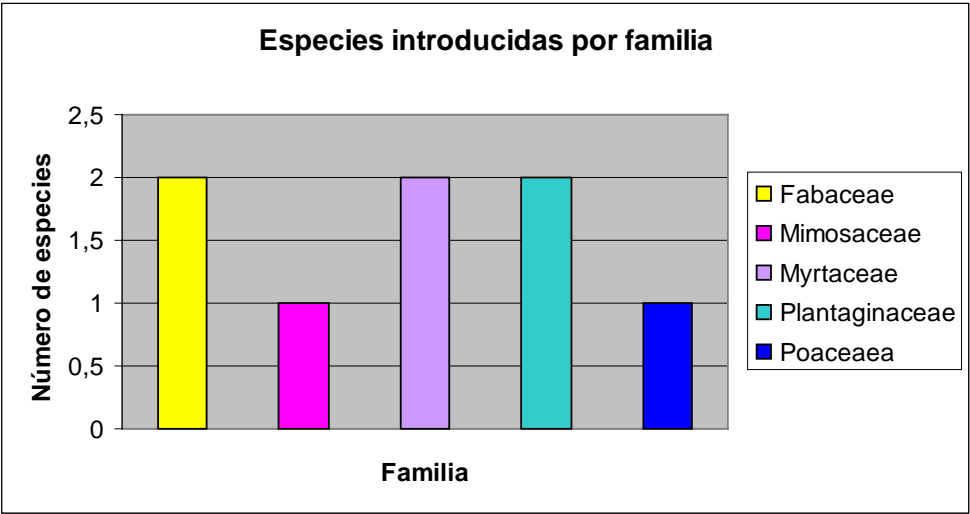
Fuente: Daniela Campuzano.

Figura1. Número de géneros por familia presentes en la quebrada



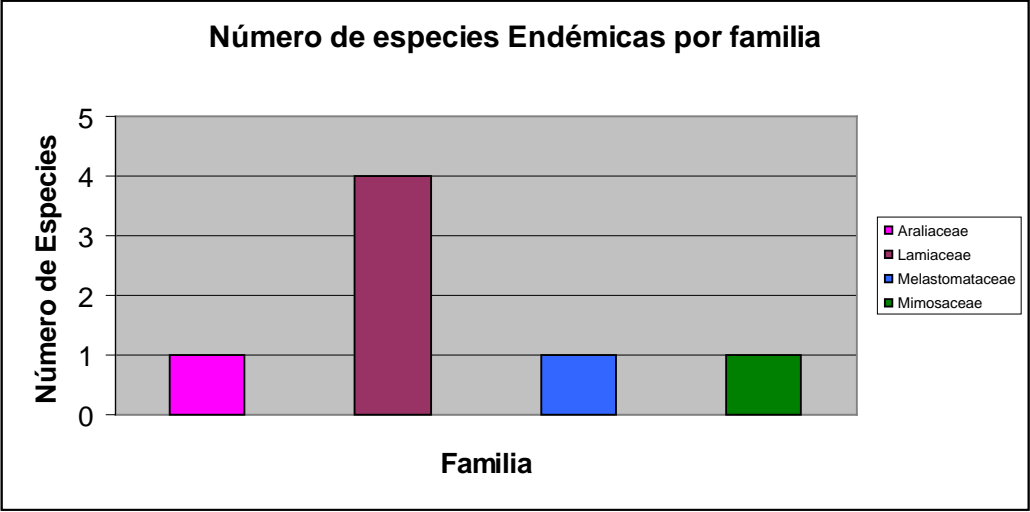
Fuente: Daniela Campuzano.

Figura 2. Número de especies por familia presentes en la quebrada



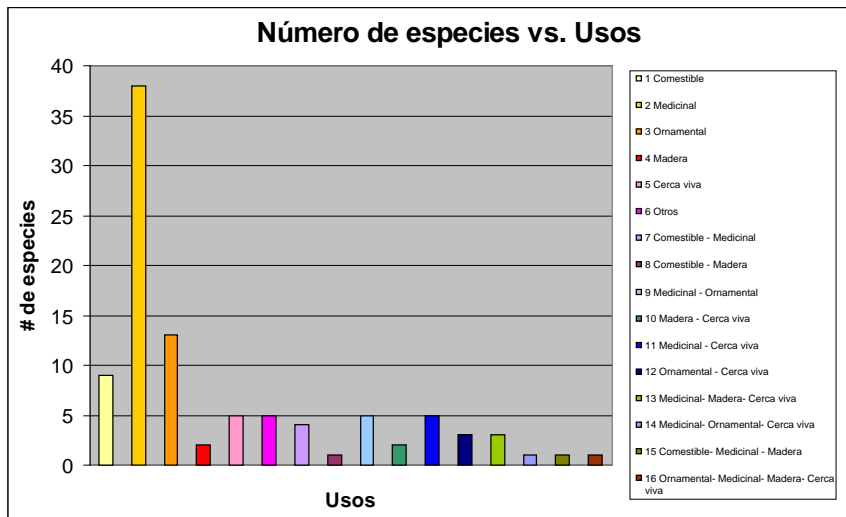
Fuente: Daniela Campuzano.

Figura 3: Número de especies introducidas por familia presentes en la quebrada



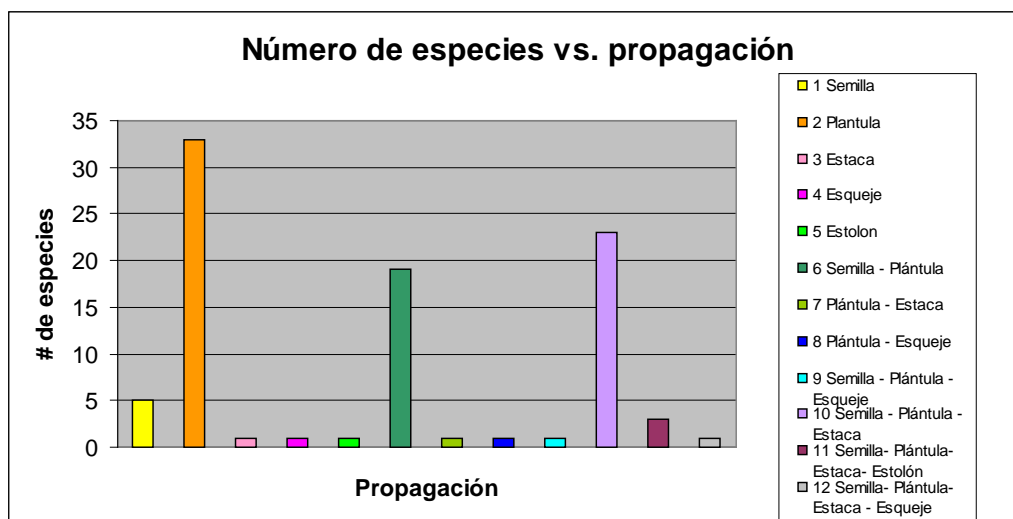
Fuente: Daniela Campuzano.

Figura 4: Número de especies endémicas por familia presentes en la quebrada



Fuente: Daniela Campuzano.

Figura 5: Número de especies de cada familia y sus usos presentes en la quebrada



Fuente: Daniela Campuzano.

Figura 6: Número de especies por familia y su propagación presentes en la quebrada

TABLAS

Tabla 1 : Lista de plantas encontradas en la quebrada

Tabla 2: Número de familias, géneros y especies encontradas en la quebrada. Estado y forma de vida de las especies en función de las diversas familias

				Estado				Forma de vida					
		Géneros	Especies	Nativas	Introducidas	Indeterminadas	Endémicas	Epífita	Hierba	Arbusto	Árbol	Hierba - arbusto	Arbusto- árbol
#	Familias												
1	Alstroemeriaceae	1	1	1				1					
2	Amaranthaceae	2	3	3					1	2			
3	Amaryllidaceae	1	1	1					1				
4	Araliaceae	1	1				1				1		
5	Asteraceae	9	11	11					4	6		1	
6	Berberidaceae	1	1	1						1			
7	Betulaceae	1	1	1							1		
8	Bignoniaceae	2	2	2							2		
9	Blechnaceae	1	1			1			1				
10	Bromeliaceae	2	2	1		1		2					
11	Buddlejaceae	1	1	1					1				
12	Caesalpinaceae	1	1	1					1				
13	Calceolariaceae	1	2	1		1			1			1	
14	Caprifoliaceae	1	1	1							1		
15	Convolvulaceae	1	1	1				1					
16	Coriariaceae	1	1	1						1			
17	Cyperaceae	1	1			1			1				
18	Dioscoreaceae	1	1	1				1					
19	Ericaceae	1	1	1						1			
20	Euphorbiaceae	2	2	1		1				2			
21	Fabaceae	6	7	5	2			1	3	2			1
22	Geraniaceae	1	1			1			1				
23	Gesneriaceae	1	1	1								1	
24	Juglandaceae	1	1	1						1			
25	Lamiaceae	4	6	2			4		3	3			
26	Malvaceae	1	1	1						1			
27	Melastomataceae	2	2	1			1			1			1
28	Mimosaceae	3	5	2	1	1	1			2	3		
29	Musci	1	2			2			2				
30	Myrtaceae	3	4	2	2					2			2
31	Onagraceae	1	2	2						2			
32	Orchideaceae	5	5	1		4		5					

33	Orobanchaceae	2	2	2					1			1	
34	Passifloraceae	1	2	2				2					
35	Phytolacaceae	1	2	2					2				
36	Piperaceae	2	3	1		2		1	1	1			
37	Plantaginaceae	1	2		2				2				
38	Poaceaea	5	5	2	1	2			5				
39	Polygalaceae	1	1	1						1			
40	Polygonaceae	2	3	3					2	1			
41	Rosaceae	5	5	5						2	1	1	1
42	Rubiaceae	2	2	2				1		1			
43	Sapindaceae	1	1	1						1			
44	Scrophulariaceae	1	1	1					1				
45	Solanaceae	3	4	4					1	1			2
46	Sterculiaceae	1	1	1						1			
47	Thelypteridaceae	1	1			1			1				
48	Verbenaceae	4	4	4						2		2	
	TOTAL	94	112	79	8	18	7	15	36	38	9	7	7

Fuente: Daniela Campuzano

Tabla 3: Lista de especies de plantas y sus usos.

Tabla 4 : Lista de especies de plantas y su propagación

Tabla 5: Lista de especies de mamíferos encontrados en la quebrada

Tabla 6: Lista de especies de aves encontradas en la quebrada

Tabla 7: Lista de especies de herpetofauna encontrados en la quebrad

Tabla 8: Lista de géneros de invertebrados encontrados en el parque

GALERÍA FOTOGRÁFICA



a.



b.



c.

Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 1: (a, b y c).Inicio de la Quebrada .Vista panorámica del inicio de la quebrada. Presencia de instalaciones de la EMAP y vegetación de esta sección.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 2: Laguneta artificial presente a 200 m del inicio de la quebrada.



a.



b.

Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 3. (a,y b): Caracterización interna de la quebrada



a.



b.

Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 4.(a y b): Caracterización externa de la quebrada. Panorámica de la vegetación



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 5.: Límite inferior de la quebrada. Presencia del Acueducto.



a



b

Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 6 (a y b): Metodología: Medición de altura de los individuos e instalación del cuadrante de vegetación.



a.



b.

Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 7: Cuadrante 1 (a y b): Parte baja de la quebrada. Inicio. Panorámica externa e interna de la vegetación.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 8: Cuadrante 2: Parte alta de la quebrada Sur. Panorámica de la vegetación.



a.



b.

Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 9: Cuadrante 3: Panorámica externa e interna de la vegetación. Parte baja media de la quebrada.



a.



b.

Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 10: Cuadrante 4: Parte baja media de la quebrada.



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia.

Foto 11. Cuadrante 5: Parte alta de la quebrada Norte. Panorámica de la vegetación



a.



b.

Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 12: Cuadrante 6: parte baja final cerca acueducto



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 13: Fecas de conejo



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 14: *Atlapetes rufinucha*



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 15 : *Diglossa humeralis*



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 16: *Falco sparverius*



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 17 *Thraupis bonariensis*



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

Foto 18. *Turdus fuscater*



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia

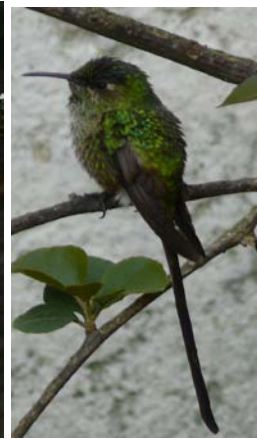
Foto 19: *Zonotrichia capensis*



a.



b.



c.

Fuente: Daniela Campuzano, Mauricio Campuzano e Iván Tapia

Foto 20. Colibríes: a. *Lesbia victoriae* b y c. *Lesbia nuna*



a.



b.



Fuente: Daniela Campuzano, Mauricio Campuzano e Iván Tapia

Foto 21. Colibríes. a. y b. Zamarrito



Fuente: Daniela Campuzano, Mauricio Campuzano e Iván Tapia
 Foto 21: a. *Colibrí corruscans*. b. Colibrí juvenil en nido (*Lesbia nuna*)



Fuente: Daniela Campuzano e Iván Tapia
 Foto 22: Lagartija muerta encontrada la quebrada



a.



b.



c.

Fuente: Daniela Campuzano y Álvaro Barragán
 Foto 23. Orden Coleoptera. a. *Dyscolus spp.* Familia Carabidae b. *Rugilus sp* Familia Staphylinidae. c. *Philonthus sp* Familia Staphylinidae.



Fuente: Daniela Campuzano, Iván Tapia y Álvaro Barragán
Foto 24. *Apis mellifera* Familia Apidae Orden Hymenoptera



a.



b.



c.

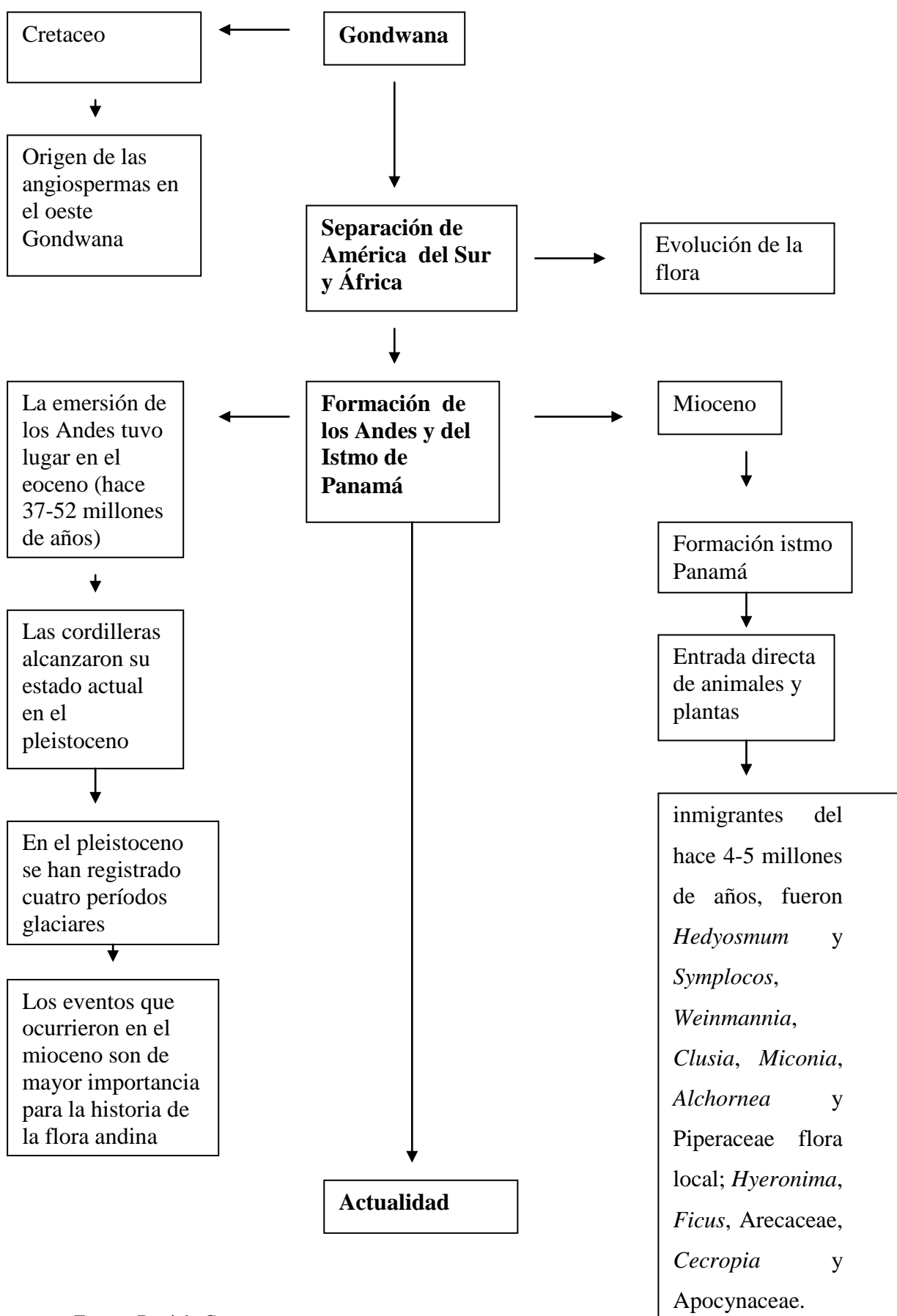


d.

Fuente: Daniela Campuzano, Iván Tapia y Álvaro Barragán
Foto 25. Orden Lepidoptera.a.: *Papilio thoas* Familia Papilionidae. b. *Eumorphia fasciatus* - Familia Sphingidae. c. *Spodoptera* sp. Familia Noctuidae

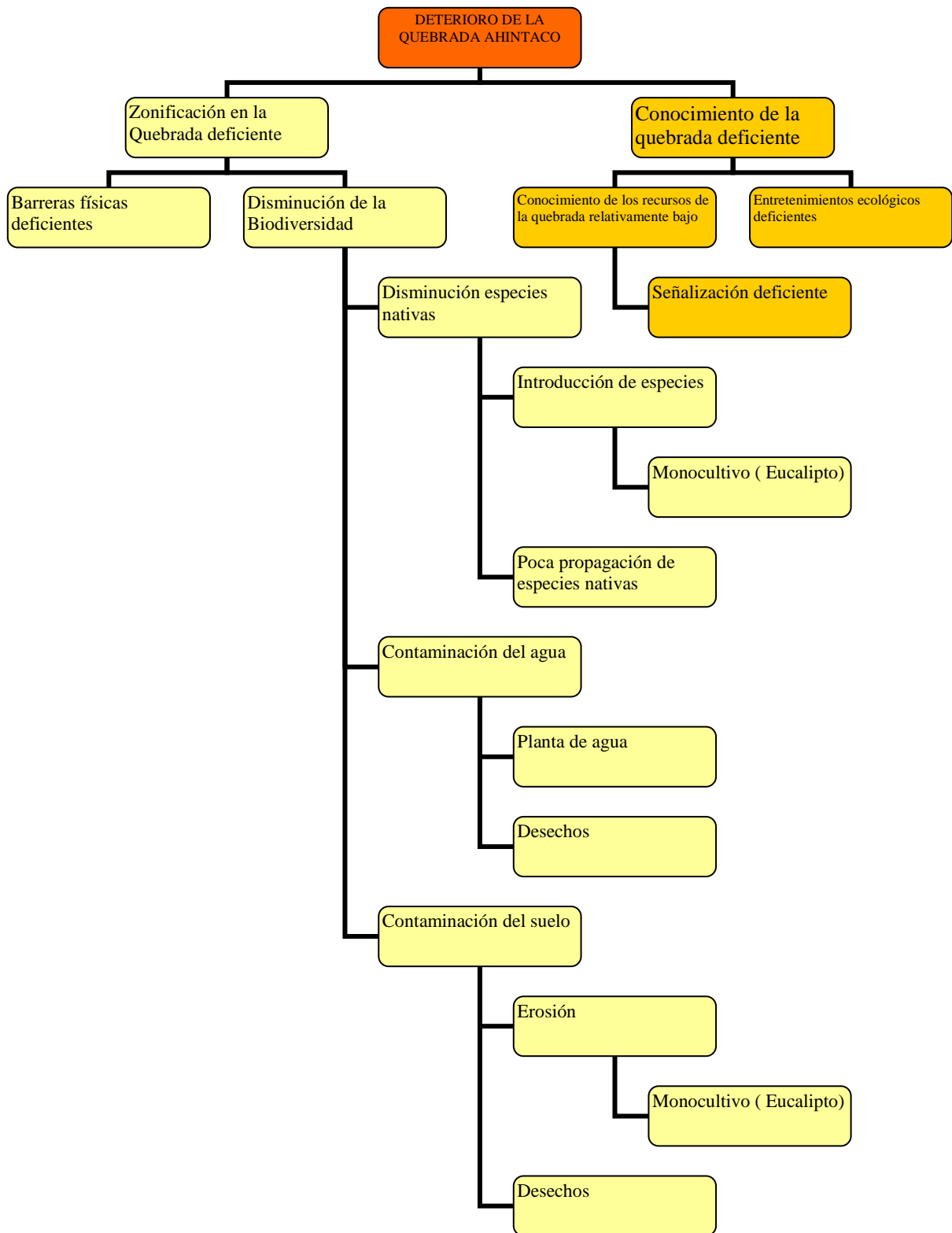
OTROS

Otros 1. Esquema de Historia de la Flora en el Valle interandino



Fuente: Daniela Campuzano

Otros 2. Árbol de problemas de la quebrada Ashintaco



Fuente: Daniela Campuzano

Otros 3. Encuesta para visitantes de la Quebrada

Fecha:.....

1. ¿Con que frecuencia visita usted el parque?

Mas de una vez a la semana

1 vez a la semana

1 vez al mes

2. ¿Conoce la quebrada Ashintaco?

Si

No

3. ¿Cree usted que está bien señalizada la quebrada?

Si

No

4. ¿ Cree usted que en la quebrada hay suficientes recipientes para eliminar los residuos (basureros)?

Si

No

5. ¿Se debería establecer un centro de interpretación sobre la quebrada?

Si

No

6. El estado de conservación de la quebrada es:

Bueno

Regular

Malo

Pésimo

7. Que le agrada de la quebrada

Flora (Vegetación)

Fauna (Animales).....

Paisaje

8. Conoce, ha visto, diferencia usted la vegetación de la quebrada

Si

No

9. ¿Sabe usted que la quebrada es un refugio de vida para las aves?

Si

No

10.¿ Sabe usted que la quebrada es un refugio para los anfibios (sapos y ranas)?

Si

No

11. ¿Cree usted que hay la suficiente seguridad en el parque?

Si

No

Fuente: Daniela Campuzano

Otros 4. Guía de normas y obligaciones a las que se deben someter los visitantes

1. Prohibido arrojar residuos en la quebrada
2. Prohibido dañar las señales
3. Prohibido recolectar plantas
4. Prohibido ingresar al borde inferior de la quebrada
5. Prohibido dañar los basureros y las protecciones de las plantas
6. Utilizar solamente los senderos disponibles en el recorrido de la quebrada
7. No prender fuego
8. En el interior de la quebrada y en el área de influencia está prohibido realizar fogatas
9. No cazar

Fuente: Daniela Campuzano

Otros 5. Temas interpretativos

La quebrada comprende el
ecosistema de bosque andino



Sin agua la vida es imposible



Fuente: Daniela Campuzano

Fuente: Daniela Campuzano

La belleza escénica de esta
quebrada es para su disfrute



La quebrada es un refugio de vida
silvestre.
¡ Cuídala!



Fuente: Daniela Campuzano

Fuente: Daniela Campuzano

Zona en Recuperación

Ayúdanos a mantener limpias éstas áreas de recreación que
son tuyas.



Fuente: Daniela Campuzano



PROHIBIDO REALIZAR FOGATAS



Fuente: Daniela Campuzano



Fuente: Daniela Campuzano



Fuente: Daniela Campuzano



Fuente: Daniela Campuzano



Fuente: Daniela Campuzano

Otros 6: Logo, calcomanía y folleto

PMQ- Quebrada
Ashintaco



Fuente: Daniela Campuzano

a. Logo



Fuente: Daniela Campuzano

b. Calcomanía

Quebrada Asintaco

Parque Metropolitano de Quito



Ubicada en el Parque Metropolitano de Quito, tiene una extensión de 1086 m. con un ancho promedio de 44, 6 m.



Esta quebrada es un refugio de vida, existen alrededor de 112 especies de plantas, 6 especies de mamíferos, 38 especies de aves, 2 especies de anfibios, 1 especie de reptil y un sinnúmero de especies de invertebrados. Es refugio de especies endémicas y en peligro.



ES NUESTRO DEBER CUIDARLA Y PROTEGERLA



c. Folleto

Fuente: Daniela Campuzano

Otros 7. EMAS: MICROORGANISMOS EFICIENTES AUTÓCTONOS (EMA)

CONCEPTO: Son cultivos microbianos mixtos que han sido obtenidos en los ecosistemas locales, y que contienen varios tipos de microorganismos con funciones diferentes dentro de los cuales podemos citar: Bacterias productoras de ácido láctico, Levaduras, Actinomicetes, hongos filamentosos, y bacterias fotosintéticas

BENEFICIOS DE LOS EMAS: Mejoran la fertilidad del suelo y reducen el uso de fertilizantes, incrementan el rendimiento y calidad de los cultivos, aceleran la germinación, floración y formación de frutos. Corrigen trastornos nutricionales y fisiológicos en los cultivos, incrementan el potencial fotosintético de las plantas, reducen la presencia de insectos plaga y enfermedades, mejoran la capacidad de agregación del suelo e incrementan la retención del suelo.

MATERIALES: 1 tarro de plástico (tarrina), 1 pedazo de tela nylon (media de mujer), 1 liga, 4 onzas de arroz cocinado, 2 cucharadas de melaza o miel de panela y 2 cucharadas de harina de pescado o caldo de carne.

PROCEDIMIENTO: Poner 4 onzas de arroz cocinado, posteriormente agregue 2 cucharadas de melaza. Aumente 2 cucharadas de harina de pescado o caldo de carne, luego tapar la boca del tarro con un pedazo de tela nylon y asegurarlo bien. Elija los sitios donde realizar las capturas: Después de 8 – 10 días desentierre las tarrinas y saque el arroz que estará impregnado de MICROORGANISMOS (EMAs). Finalmente, Mezclar en un balde el arroz de todas las tarrinas cosechadas.

Fuente: Laura Huachi. Capacitaciones PMQ

Otros 8. EL PURÍN DE HIERBAS

CONCEPTO: Es una preparación que resulta de fermentar diversos tipos de hierbas silvestres y cultivadas de tipo leguminoso y especies con principios medicinales

MATERIALES: 1 Recipiente de plástico o cerámica con capacidad para 10 litros, 500 gramos de brotes tiernos de maní forrajera, acacia, algarrobo o alfalfa picada, 500 gramos de ortiga fresca picada, 250 gramos de menta fresca picada, 250 gramos de manzanilla fresca picada (con inflorescencias, 8 litros de agua caliente

PROCEDIMIENTO: Ponga las hierbas picadas en el interior del recipiente. Vierta 8 litros de agua caliente sobre las hierbas. Tape el recipiente y deje fermentar el material durante 8 - 15 días. Una vez que se ha completado el proceso de fermentación, el purín está listo para su aplicación. Extraiga el material fermentado y proceda a filtrarlo. Envase el purín de hierbas en recipientes que no sean transparentes

DOSIS

CULTIVO	DOSIS	FRECUENCIA
En almácigos	15-20 cc/ l	8-15 días
En plantaciones recién trasplantadas	25-30 cc/ l	8-15 días
Cultivos en producción	40-50 cc/l	15 días

Fuente: Laura Huachi. Capacitaciones PMQ

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

ABSCESO: Conglomerado de pus situado en el seno de un órgano o de un tejido, en una cavidad resultante de la acción destructora de la supuración.

ABUNDANCIA: Indica un elevado número de individuos presentes en un ecosistema o en un área determinada.

ANDOSUELOS: Suelos sobre cenizas y otros materiales volcánicos ricos en geles amorfos que conservan la materia orgánica

ANTIFEBRIL. adj. antitérmica (ll eficaz contra la fiebre).

ANTIHEMORRAGICO: Sustancia que impide la hemorragia

B

BACTERICIDA: Sustancia que produce la muerte de las bacterias. Antibiótico, suero bactericida, asepsia. Se dice de toda sustancia medicamentosa (antibiótico en general) capaz de herir y matar las bacterias (penicilina, por ejemplo) .

BÉQUICO:Cualquier cosa que alivia o cura la tos; o referido a la tos.

BOSQUE: Se caracterizan por el predominio de árboles por lo general de alturas medias, con un estrato típico, algunas veces más de uno pero siempre menor que en las selvas, puede haber lianas y epífitas pero no son muy abundantes, el bosque es una formación arbórea abierta, con claros naturales más o menos numerosos. Su desarrollo está asociado a climas con promedios pluviométricos medios y con períodos de lluvias deficientes (en invierno o en verano). Una forma mixta de árboles con herbáceas la constituyen las sabanas arboladas (árboles bastante dispersos sobre una matriz vegetal, por lo general de gramíneas), el parque en la que ocurre alternancia de manchones de bosque con sabana en regiones tropicales o de bosque y pradera en zonas templadas **BOSQUE NATIVO:** Bosque que ha evolucionado y se ha renovado naturalmente a partir de organismos que ya estaban en una determinada región biogeográfica.

BRONQUITIS: Inflamación de los bronquios que se traduce en una tos productiva.

C

CARIES: Infección de los tejidos duros del diente que trae consigo la formación de cavidades confluentes y destructoras.

CARMINATIVO: elimina los gases del conducto digestivo. Relajante muscular y sedante suave del sistema nervioso cuando se aplica externamente, añadiendo la decocción al agua de un baño caliente.

CISTITIS: Inflamación de la vejiga, que entraña quemazón en el momento de las micciones y una frecuencia anormalmente elevada de las mismas. El término cistitis se ha convertido en el lenguaje corriente, y de una forma abusiva, en sinónimo de infección urinaria.

CÓLICO: Que tiene relación con el colon. Dolor abdominal discontinuo de evolución paroxística, en relación con una afección del colon.

CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL: Toma de conciencia por parte de la población de los valores de la persona, su ambiente y la relación existente entre ellos, logrando un cambio de actitud hacia el medio.

CONSERVACIÓN: Actividad práctica ejercida en tanto se considera a la naturaleza como fuente de recursos. Su finalidad es la explotación y el aprovechamiento dentro de ciertos límites establecidos con criterio científico.

D

DIABETES: Término que designa comúnmente la diabetes mellitus: estado patológico crónico que se traduce en una elevación anormal, permanente o episódica, de la glucemia, asociada o no a un paso de glucosa a la orina, y ligada a un déficit de la secreción de insulina por parte del páncreas.

DOLOR: Sensación desagradable y penosa que proviene de la excitación anormal de un punto del cuerpo.

E

EDEMA: Infiltración en un tejido o de un órgano por un líquido proveniente de los vasos sanguíneos o linfáticos.

EMENAGOGO (del griego ἔμμενα, menstruos, y ἀγωγός que conduce), estimula o favorece el flujo menstrual. Este término se suele utilizar para referirse a la propiedad de algunas hierbas y plantas medicinales para ayudar a reestablecer la menstruación.

EMOLIENTE. (Del lat. emolliens, -entis, p. a. de emollire, ablandar.) adj. Ter. Dícese del agente o medicamento que ablanda y restablece los tejidos, especialmente los inflamados.

ENDÉMICA: Especie vegetal o animal confinada en su distribución a un área natural restringida. Propio del lugar, como autóctono pero muy restringido en su dispersión. Constituye un ejemplo el cóndor de los Andes. Es el más majestuoso de la especie.

F

FIEBRE: Ascenso de la temperatura del cuerpo sobre el punto de su temperatura normal. La temperatura está regulada por un centro nervioso en la base del cerebro pero su funcionamiento, aparentemente, es entorpecido por la fiebre.

FIJACIÓN del NITRÓGENO: Proceso que convierte el nitrógeno atmosférico en compuestos nitrogenados orgánicos

FLEMA: Secreción clara, espesa y filosa, comparable al blanco del huevo, producida por ciertas mucosas

FORMACIÓN VEGETAL: Es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales, tomando en cuenta las condiciones del suelo y las etapas o sucesión, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo. Puede haber varias asociaciones edáficas, atmosféricas hídricas en cada formación

FORRAJE: Material vegetal que cortándolo se utiliza como alimento para los animales domésticos.

I

INFUSIÓN: Preparación medicamentosa extemporánea resultante de la acción del agua hirviendo sobre una droga vegetal no tratada

INSECTICIDA: Sustancia empleada para matar insectos

IUCN: Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. Organismo independiente no gubernamental fundado en 1948 para promover una acción con base científica destinada a la conservación de los recursos naturales vivos. Sus objetivos son controlar el estado de los recursos vivos del planeta; determinar las prioridades científicas para la acción de preservación; movilizar los recursos científicos y profesionales para investigar los problemas graves de conservación y recomendar soluciones a los mismos; desarrollar programas de acción a fin de proteger y utilizar adecuada y racionalmente las especies importantes y amenazadas, y estimular y ayudar a los gobiernos y otros organismos a concebir, iniciar y llevar a cabo proyectos destinados a la preservación de los recursos salvajes vivos.

L

LACTANCIA: Conjunto de procesos fisiológicos que concurren en la secreción y la excreción de la leche.

LAXANTE: Toda sustancia que provoca o facilita la defecación

M

MELÍFERO: Que proporciona miel. Generalmente se llama especie melífera a la que puede suministrar miel en cantidad y calidad que permitan un aprovechamiento rentable.

MOLISOLES O MOLISUELOS: suelos fértiles, helados durante el invierno y que se deshielan en el verano muy productivos desde el punto de vista agrícola.

N

NARCÓTICO: Se dice de toda sustancia derivada del opio que posee propiedades sedativas y euforizantes y expone a la toxicomanía y a la fármaco dependencia. Nombre que, por definición, se aplica a toda sustancia que provoca sueño o estupor y comprende gran variedad de drogas aunque algunas de ellas no se usan con tales fines.

NÁUSEA: Ganas de vomitar.

O

OMNÍVORO: Animal cuya dieta alimentaria está compuesta por alimentos de distintas clases (carne, grano, vegetales, etc)

ORGÁNICO: Perteneciente a los seres vivos u organismos. También se considera orgánico a los compuestos formados por organismos vivos o sus restos. Por su química, se identifican a los compuestos que contienen carbono.

P

PURGANTE. (Del lat. *purgans*, -antis.) p. a. de purgar. Que purga. Il m. Sustancia que aumenta las evacuaciones intestinales, sin acción tóxica y con fines depurativos o derivativos.

PUBESCENTE: Órgano cubierto de pelo fino y suave. Que presenta pelos pequeños, finos y suaves

PUS: Líquido más o menos espeso, formado por serosidades, glóbulos blancos, restos celulares y gérmenes, que se forma en las zonas de supuración infecciosa

PÚSTULA. (Del lat. *pustŭla*). f. *Med.* Vejiga inflamatoria de la piel, que está llena de pus. *Pústula variolosa.*

S

SARNA: Afección cutánea pruriginosa y contagiosa debida a un parásito ácaro del género *sarcopto*.

SOLUBLE: Que se disuelve, especialmente en agua.

T

TOS: Sacudida espiratoria extremadamente brutal y rápida, habitualmente refleja pero voluntariamente reproducible, destinada a sacar de las vías respiratorias las secreciones y partículas que las obstruyen.

TÓXICO: Agente o sustancia que actúa como veneno. Sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel. Sustancia perjudicial para los organismos vivos

V

VERMÍFUGO: Nombre corriente dado a todo medicamento que provoca la expulsión de los gusanos redondos intestinales (áscaris, oxiuros, etc.).

VÓMITO: Salida brusca por la boca del contenido del estómago, debido a una violenta contracción de los músculos abdominales y del diafragma.

LITERATURA CITADA

Abdo S., Jativa,C., Jara J., Moreno J., Ortiz., M., Marioni G., Vita P., Vidari, G., Mellerio, G. 1997. Importancia etnobotánica de las compuestas de la Sierra ecuatoriana. Etnomedicina: Progresos Italo- Americano. Memorias del IV Congreso Italo – latinoamericano de Etno medicina “Felipe Fontana”. Universidad Simón Bolívar. Ediciones Abya- Yala. Quito. Ecuador.

Alexiades, M. 1996. Introduction. Pp: XI. En: M. Alexiades (ed.). Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: A Field Manual. The New York Botanical Garden. Nueva York.

Acosta Solis, M. 1968. Divisiones fitogeográficas y formaciones geobotánica del Ecuador. Editorial de la Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito. 271 pp.

Acosta - Solis, M. 1976. Investigadores de la geografía y naturaleza de América Tropical. Viajeros cronistas e investigadores, con especial referencia con el Ecuador. Parte I. I.P.G.H. Sección Nacional del Ecuador. Quito. . 201 pp.

Acosta Solis, M. 1992. Vademécum de plantas medicinales del Ecuador. Ediciones Abya-Yala. Fundación Ecuatoriana de estudios sociales. Quito.

Albuja V, L. 1999. Murciélagos del Ecuador. 2da edición. Cicetrónic Cía Ltda.Offset, Quito, Ecuador.

Almeida, E. 2000.Culturas prehispánicas del Ecuador. Viajes Chasquiguiñan Cía. Ltda., Quito. 180 pp.

Aguirre, N. 1995. Manual del extensionista forestal andino. Tomo II. Proyecto Regional FAO- Holanda DFPA. Quito, Ecuador.

Angulo, A., Rueda-Almonacid, Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación

Internacional. Serie Manuales de Campo No. 2 Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogota D.C. 298 pp.

Atlas del Ecuador, 1982, en Ulloa, C. , Jorguensen, P. Flora on line. Arboles y Arbustos. Los Andes.

<http://flora.huh.harvard.edu/FloraData/201/Chapters/chapter-2.shtml>.

Ayala, E. 1994. Resumen de la historia del Ecuador. Corporación Editora Nacional, Quito. 162 p.

Barajas, G. 2005. Evaluación de la diversidad de la flora en el campus Juriquilla de la UNAM. Bol e. Vol 1, N°2.

Balseca, F., Artieda, H. 2004. Enciclopedia Ecuador a su alcance. Editorial Planeta Colombia. S.A. Bogotá, Colombia. 771 pp.

Baslev. H. 1988. Distribution patterns of Ecuadorian plants species. Taxon 37 (3): 567-577.

Baslev, H y Renner, S. 1989. Diversity of east Ecuadorian lowland forest. En: L.V Holm-Nielsen, I.C Nielsen y H. Baslev (eds.). Tropical forest: Botanical, Dynamics Speciation and diversity. Academic Press. Londres. Inglaterra. Pp 287-295.

Baquero, Plantas sanadoras: pasado, presente y futuro. Argentina
<http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v6n2/barquero.pdf>.

Benítez, L. y Garcés, A. 1993. Culturas ecuatorianas de ayer y hoy. Ediciones Abya-Yala. Quito. Ecuador. 231 pp.

Berkes, F., J. Colding & C. Folke. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. Ecological Applications 10: 1251–1262.

Bibby; Collar; Heath; Imboden; Jonson; Long; Sattersfield y Thirgood. 1992, Putting Biodiversity on the Map: priority areas for global conservation. Conservation series No. 5. BirdLife International. Cambridge, U.K.

Borja, C., Lasso S. 1990. Plantas Nativas para Reforestación en el Ecuador. Fundación Natura. Quito.

Brandbyge, J. & L.B. Holm Nielsen. 1987. Reforestación de los Andes ecuatorianos con especies nativas. CESA, Editora Porvenir, Quito. 118 p.

Byg, A. & H. Balslev. 2004. Factors affecting local knowledge of palms in Nangaritza valley, southeastern Ecuador. *Journal of Ethnobiology* 24(2): 255–278.

Campos, M. T. & C. Ehringhaus. 2003. Plant virtues are in the eyes of the beholders: a comparison of known palm uses among indigenous and colonist communities of southwestern Amazon. *Economic Botany* 57: 324-344.

Carrillo, E., S. Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, C. Márquez, M. Morales, F. Nogales, P. Salvador, M.L. Torres, J. Valencia, F. Villamarín, M. Yáñez, P. Zarate. 2005. Lista Roja de los Reptiles del Ecuador. Fundación Novum Milenium,

Carrión, J.M. 2002. Aves de Quito, retratos y encuentros. SIMBIOE.

Carrión, J.M. y Matheus, C. 2006. Observación de Aves en Quito y sus alrededores. Ministerio de Turismo del Ecuador-Unidad de Descentralización, Cámara de Turismo de Pichincha.

Cerón, C.E. 1993. Plantas útiles de la Reserva Geobotánica del Pululahua, Provincia de Pichincha-Ecuador. *Hombre y Ambiente (Quito)* 25: 9-73.

Cerón, C.E. 1994 a. Diversidad, composición y uso florístico en la Hoya Guayllabamba-Chota, Provincia Pichincha-Imbabura Ecuador. *Funbotánica*. Quito.

Cerón, C.E. 1994 b. Etnobotánica del Cabuyo en la Provincia del Cotopaxi. *Hombre y Ambiente (Quito)* 31: 5-38.

Cerón, C.E. 1999a. Identidad y etnobotánica del Matico en el Ecuador. *FUNBOTÁNICA (Quito)* 8: 12-16.

Cerón, C.E. 1999b. Plantas medicinales que se expenden en los mercados de los Andes del Ecuador. Pp. 29-30. En: Memorias del Taller Ecuador: Uso y Comercio de Plantas.

Cerón, C.E. 2002a. Etnobotánica del Pondo, Volcán Tungurahua. Cinchonia 3: 17-25.

Cerón, C.E. 2002 b. La etnobotánica del Ecuador. 3(2):1-16.

Cerón, M. Plantas medicinales de los Andes ecuatorianos.
<http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdf/Capitulo%2018.pdf>.

CESA (Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas) (ed). 1991. Usos tradicionales de las especies forestales nativas en el Ecuador. Tomo 1. FEPP, Quito. 119 p.

CESA (Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas) (ed). 1992. Usos tradicionales de las especies forestales nativas en el Ecuador. Tomo 2. FEPP, Quito.

CITES. 2000. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestres. Página Web: [http:// www.wcmc.org.uca/CITES/common](http://www.wcmc.org.uca/CITES/common).

Coloma, L.A (ed). 2005-2007. Anfibios de Ecuador. (en línea). Ver. 2.0 (29 Octubre 2005). Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
<http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/amphibiawebe/anfibiosecuador/index.html>(13 mayo 2009).

Cordero, L. 1950. Enumeración botánica de las principales plantas útiles como nocivas andinas y aclimatadas que se dan en las provincias del Azuay y del Cañar de la Republica del Ecuador. Segunda edición. Editorial Afrodisio Aguado. Madrid.

Cunningham, A. B. 2001. Etnobotánica aplicada. Pueblos uso de las plantas silvestres y conservación. WWF-UK, UNESCO, Royal Botanical Gardens, Kew - Nordan. 300 p.

Cuamacas, B y Tipaz, G. 1995. Árboles de los bosques interandinos del Norte del Ecuador. Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Monografía No. 4. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. FUNDACYT. Fundación Jatun Sacha.

de la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M.J. Macia & H. Baslev (eds.). 2008 Enciclopedia de Las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.

Ellenberg, H. 1979. Man's influence on tropical mountain ecosystems in South America. *Journal of Ecology*. 67: 401-416.

Estrella, E. 1988a. José Mejía. Primer botánico ecuatoriano. Colección Historia de las Ciencias 1. Abya-Yala, Museo de Historia de la Medicina, Grupo de Estudios "José Mejía", Quito. 99 p.

Estrella, E. 1988b. El pan de América. Etnohistoria de los alimentos aborígenes del Ecuador. Abya-Yala, Quito. 390 p.

Estrella, E. 1991a. Flora huayaquilensis. La expedición botánica de Juan Tallafa a la Real Audiencia de Quito 1799-1808. Abya-Yala, Centro Cultural Artes, Quito. 103 p.

Estrella, E. 1991b. Plantas alimenticias prehispánicas. Pp: 265-282 En: M. Ríos & H. Borgtoft- Pedersen (eds.) Las Plantas y el Hombre. Herbario QCA, PUCE, Abya-Yala, Quito.

Flores, G., Padilla, S., Stegeman G., Arias, E., y Peltonen, J. 1994. Manual del extensionista forestal andino. Proyecto regional FAO – Holanda DFPA. Quito.

Forest Stewardship Council. FSC. 1999. Principios y Criterios para el manejo forestal. Documento N° 12. Revisado: enero 1999.

Fundación Natura. 1996. Estudio de Diseño del Parque Metropolitano de Quito. Quito.

Garner, H. F. 1983. Large – scale tectonic denudation and climatic morphogenesis in the Andes mountains of Ecuador. En: Mega – geomorphology (R. Garner, H, Scodings ed.) Oxford Univertsity Press. p. 1 -17.

Gentry, A. 1977. Tropical forest biodiversity and the potencial of new medicinal plants. Pp 13-24.

Gentry, A. 1982. en Ulloa, C. , Jorguensen, P. Flora on line. Arboles y Arbustos. Los Andes.

Gentry, A. 1996. A Field Guide to the Familias and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. The University of Chicago Press. Chicago, USA.

Grubb, P.J., 1963. Control of forest growth and distribution on wet tropical mountains with special reference to mineral nutrition. Annual Review of Ecology and systematics. 8:83:107.

Given, D.R. & Harris, W. 1994. Techniques and methods of ethnobotany. Lincoln University Printery, Lincoln. 148 p.

Guevara, D., Iorio, A., Piñas, F., Onore, G. Mariposas del Ecuador, Sphingidae. Vol 17^a. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, 243 pp.

Hall, M.L. 1977. El volcanismo en el Ecuador. Quito: Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 120 pp.

Haro, S. 1971. Shamanismo y farmacopea en el Reino de Quito. Contribuciones del Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales 75: 3-28.

Heerman van Voss, Onno, Aguirre, Nikolay, Hosftede, Robert. 2001.Sistemas Forestales integrales para la Sierra del Ecuador. Proyecto de Investigaciones en Ecosistemas Tropicales. Editorial Abya- Yala. Quito.

Heredia, R., Fehse, J., de Nie, O., Tonneijck, S., Hosftede, R., Sevink, J. 1999. Monitoreo del comportamiento de plantaciones nativas y exóticas en la Sierra alta del Ecuador. Proyecto Ecopar. Quito.

Hosftede, Robert. 1998. La vegetación de la Sierra andina. En Geografía, ecología y forestación de la Sierra Alta del Ecuador. Ediciones Abya- Yala. Quito.

Hosftede, Robert. 1998. La fauna de la zona andina. En Geografía, ecología y forestación de la Sierra Alta del Ecuador. Ediciones Abya- Yala. Quito.

Hooghiemstra y Cleef, 1984 en Ulloa, C. , Jorguensen, P. Flora on line. Arboles y Arbustos. Los Andes.
<http://flora.huh.harvard.edu/FloraData/201/Chapters/chapter-2.shtml>.

Ilustre Municipio de Quito. 1992. Parques y jardines: Un arete público. Informe de Labores. Quito.

Jaramillo Jaime, 2001 The flora of Río Guajalito moutain rain forest (Ecuador) Results the Bond – Quito.

Jorgensen. P Yanez, L. 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75:1 – 1181.

Jussieu, J. de. 1936. Description de l'arbre a Quinquina: Mémoire Inédit de Joseph de Jussieu. Société du traitement des Quinquinas, París. 223 p.

Kiesecker, J.M., A.R. Blaustein and L.K. Belden. 2001. Complex causes of amphibian population declines. Nature 410:681-684.

Kinghorn y M.F. Balandrin (Eds.) Human medicinal agents from plants. American Chemical Society. Washington D.C, Estados Unidos, 437 pp.

Lamprecht, H. 1990 Silvicultura en los Trópicos. Los ecosistemas Forestales en los Bosques Tropicales y sus especies arbóreas - posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Sociedad alemana de cooperación técnica GTZ Alemania.

Las plantas y el hombre. Memorias del primer simposio ecuatoriano de etnobotanica y botánica económica. Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito. Ediciones Abya- Yala. Quito. Pp. 265-282.

León, S., Ayala M. 2007, Flores nativas de Quito , Guía Fotográfica. Publicaciones del Herbario QCA de la Pontificia Universidad católica del Ecuador.

Lips, Johanna. 1998. Geografía de la Sierra Andina Ecuatoriana. En Geografía, ecología y forestación de la Sierra Alta del Ecuador. Ediciones Abya- Yala. Quito.

Madsen, J. E.. 2002. Historia cultural de la cascarilla de Loja. Pp: 385-399 En: Z. Aguirre, J. E. Madsen, E. Cotton & H. Balslev (eds.)

Mena, C. Patricio (1993) “Plantas útiles en el Noroccidente de Pichincha” Quito, Ecuador: Abya-Yala.

Mizota, C. y van Reeuwijk, L.P. 1989. Clay mineralogy and chemistry of soils formed in volcanic material in diverse climatic regions. Wageningen: ISRIC, Soil Monograph: 2185 pp.

Moret, P. Los coleópteros Carábidae del páramo en los Andes del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Centro de Biodiversidad y ambiente. Quito, 307 pp.

Muñoz A. 2007, Salud con plantas medicinales su utilización práctica, Bogota, Colombia.

Naranjo, P. 1991. Plantas alimenticias del Ecuador precolombino. En: M Rios Y H Borgtoft Pedersen (Eds) Las plantas y el hombre. Memorias del primer simposio ecuatoriano de etnobotanica y botánica económica. Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito. Ediciones Abya- Yala. Quito. Pp 283 – 303.

Neil, D. 1991. El rol del Herbario Nacional del Ecuador en la investigación Fitogenetica. En: Resúmenes de la segunda reunión nacional sobre recursos fitogeneticos. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quito, Ecuador. P 21.

Ortega, F. 1988. Hierbas medicinales Quito urbano. Ministerio de Salud Pública. Instituto Nacional de Investigaciones Nutricionales y Médico Sociales, Quito. 69 p.

Padilla, I. 2003. Asteraceae medicinales de la región interandina. Pp: 55-61. En: P. Naranjo & J.L. Coba (eds.). Etnomedicina en el Ecuador. Biblioteca Ecuatoriana de Ciencias Vol. 3. Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador, Corporación Editora Nacional, Quito.

Padilla, I. & Asanza, M. 2001. Árboles y arbustos de Quito. Herbario Nacional del Ecuador QCNE, Quito. 118 p.

Paredes, A. 1955. Plantas usadas por nuestros aborígenes. Boletín del Instituto de Ciencias Naturales, Quito.

Paz y Miño, G., H. Balslev & R. Valencia. 1997. Etnobotánica, biodiversidad y diversidad cultural: Algunas hipótesis sobre la conservación del bosque y sus culturas indígenas. Pp: 3-21. En: M. Ríos & H. Borgtoft.

Pérez- Arbelaez, E.1956. Plantas útiles de Colombia. Librería colombiana Camacho Roldan. Bogota. Colombia. 831 pp.

Piñas, F. y Manzano, I. 1997. Mariposas del Ecuador, Géneros Vol 1. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, 115 pp.

Plan Maestro Parque Metropolitano de Quito. Dirección General de Planificación. Municipio de Quito. Quito.

Pourrut, P.1984 Los climas del Ecuador. Fundamentos explicativos. CEDIG Documentos de investigación (4): 8 – 40.

Prance, G.T. 2000. Current challenges facing the indigenous people of South America. Abstracts: Fourth International Congress of Ethnobotany. University of Yeditepe. Estambul, Turquía.

Ralph, C. John., Geupel, Geoffrey, R., Pyle, Meter., Martin, Thomas E., DeSante, David., Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albano, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Departamento f Agricultura, 44p

Ramírez, A. 2004. Pontificia Universidad Católica de Chile.

En: [http:// books.google.com.ec/books?id=guS4-nTra=C&pg=ecologia++albertoramirez](http://books.google.com.ec/books?id=guS4-nTra=C&pg=ecologia++albertoramirez).

Raven y Axelrod, 1974 en Ulloa, C. , Jorguensen, P. Flora on line. Árboles y Arbustos. Los Andes.

<http://flora.huh.harvard.edu/FloraData/201/Chapters/chapter-2.shtml>

Ridgely, R., P. Greenfield. 2001. The Birds of Ecuador. Vol 1 y Vol 2. Cornell University Press. New York, U.S.A

Ríos M., M.J. Koziol, H. Borgtoft Pedersen & G. Granda (eds.). 2007 Plantas Útiles del Ecuador, Retos y Perspectivas. Ediciones Abya - Yala, Quito, Ecuador

Ríos, M.1995. Importancia y diversidad de las plantas útiles del Ecuador: Un estudio de caso la reserva forestal EDESA. En: Linares, P. Dávila, F., Chiang ,R., T . Elías. (eds). Conservación de plantas en peligro de extinción: Diferentes enfoques. Instituto de biología. UNAM. México. D.F. México. Pp 87-97.

van der Hammen y Cleef, 1983 . Development of high andean paramo flora and vegetation. En : High altitude tropical biogeography. (f. Vuilleumier y M. Moanasterio, eds) Oxford: Oxford Ubiversity Press. p 153 -201. Tmabién en Ulloa, C. , Jorguensen, P. Flora on line. Arboles y Arbustos. Los Andes.

<http://flora.huh.harvard.edu/FloraData/201/Chapters/chapter-2.shtml>

van der Hammen y Cleef, 1986 en Ulloa, C. , Jorguensen, P. Flora on line. Arboles y Arbustos. Los Andes.

<http://flora.huh.harvard.edu/FloraData/201/Chapters/chapter-2.shtml>

Sarmiento, F.O. 1987. Antología ecológica del Ecuador. Desde la selva hasta el mar. Casa de la Cultura ecuatoriana.

Sauer, 1965. Geologie von Ecuador. Gebr. Bornträger. 316 pp. También en Ulloa, C. , Jorguensen, P. Flora on line. Arboles y Arbustos. Los Andes.

<http://flora.huh.harvard.edu/FloraData/201/Chapters/chapter-2.shtml>

Sauer, W. 1965. Geología del Ecuador. Primera edición castellana. Editorial del Ministerio de Educación, Quito. 383 p.

Sierra, R. (ed.). 1999a. Propuesta Preliminar de un sistema de Calificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y ECOCIENCIA, Quito.

Sierra, R., Cerón, C., Palacios, W. y Valencia, R. 1999. Mapa de Vegetación del Ecuador Continental. 1:1'000.000. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF, Wildlife Conservation Society y EcoCiencia, Quito, Ecuador.

Spier, H.P. & C. Biederbick. 1980. Árboles y leñosas para reforestar las tierras altas de la región interandina del Ecuador. Cuadernos de Capacitación Popular 4. Segunda Edición, Quito. 192 p.

Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker y D. K. Moskovitz. 1996. Neotropical Birds, Ecology and Distribution. The University of Chicago Press, Chicago, E.U.A.

Swift, M.J., Heal, O.W., Anderson, J.M. 1993. Descomposition in Terrestrial Ecosystems. Oxford: Blackwell Sciebtific publications. 372 pp.

Tibaldi, A., Ferrari, L. 1991. Multisource remotely sensed data, field checks and seismicity for definition if active tectonics in Ecuadorian Andes. International Journal of Remote Sensing. (12) (11) : 2345- 2358.

Trines, E y Dam, P. 1994. Growing site classification researc in the Andes region of Ecuador. Arnhem: FACE Foundation. 35 pp.

Tu tiempo.com. Datos climáticos: Quito / Mariscal Sucre, Ecuador.

Ulloa, C; Jorguensen, p. 1995. Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador. Segunda Edicion. Abya- Yala. Quito. 329 p.

Ulloa, Ulloa C., Neill, D.A . 2005. Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador: 1999 – 2004. UTPL, Missouri Botanical Garden y Fundación Ecuatoriana para la Investigación y el Desarrollo de la Botánica. Editorial Universidad Técnica Particular de Loja. 75pp.

Usaid. 2006. Manejo integrado de los Recursos Ambientales. Inventario Florístico Cuantitativo del refugio de Vida Silvestre Turtle Harbor, Utila. IRG Honduras.

Tirira, Diego. 2006. Mamíferos del Ecuador, Diversidad: *Didelphis pernigra* J. A. Allen, 1900. Página en internet (Enero 2006). Versión 1.1. Ediciones Murciélago Blanco. Quito. <<http://www.terraecuador.net/mamiferosdeecuador/diversidad.htm>> [Consulta: fecha de visita (2009, 05-01)].

Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito, 576 pp.

Torres-Carvajal, O. 2000-2007. Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución. Amphisbaenia y Sauria. (en línea). Ver. 1.1. 25 Mayo 2000. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.

Triplehorn, C. y Johnsohn, N. 2005. Study of insects. 7th edition. Brooks/Cole. USA. 864 pp. www.puce.edu.ec/zoologia/vertebraos/amphibia.

IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 29 May 2008.

UICN-Sur, UICN-Comité Ecuatoriano, Ministerio de Educación y Cultura. Serie Proyecto PEEPE. Quito.

UNEP-WCMC. 29 May, 2008. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species.

Valencia, R; Cerón, C; Palacios, W.; Sierra, R. 1999. Las formaciones naturales de la sierra del Ecuador. Pp 79-108. En: Sierra, R. (ed.) Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN / GEF – BIRF y Eco Ciencia. Quito.

Velasco, J. 1977. Historia del Reino de Quito en América Meridional. Historia Natural.

Villareal, H., Alvarez, M., Córdova, S., Escobar, F. Fagau, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y Umaña, A.M. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.

Vitt, L.J., y de la Torre, S. 1996. Guía para la Investigación de las Lagartijas de Cuyabeno. Monografía 1. Museo de Zoología (QCAZ), Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

Wada, K. 1980. Mineralogical characteristics of Andisols. En: Soils with variable charge (B.K.G. Theng, ed.) Palmerston North, New Zealand: Offset Publishers. P. 87 -107.

White, A. 1982. Hierbas del Ecuador. Plantas medicinales. 2da. edición, Libri-Mundi, Quito. 379 p.

Wilbold, Jongsma. Forestación de la sierra andina. En Geografía, ecología y forestación de la Sierra Alta del Ecuador. Ediciones Abya- Yala. Quito.

Yaguache Ordóñez, R. 2008. Elaboración de plan de cuidado del bosque de eucalipto, recuperación del bosque andino, manejo de la flora de quebradas y diseño de vivero en el parque metropolitano guangüiltaguaconsorcio ciudad – ecogestión Parque Metropolitano Guangüiltagua .CONSULTORÍA. Ecogestión. Quito, Ecuador

<http://www.parquemetropolitano.ec/images/documentsData/2008-04-15/c761d29d97b5f10a914dd01487183da6.pdf>