

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<b>Código:</b>	CIMA-020413
<b>Centro de Investigación:</b>	CENTRO DE INVESTIGACION EN MODELAMIENTO AMBIENTAL
<b>Programa:</b>	Implementación de Modelos para Riesgos Naturales
<b>Título del Proyecto:</b>	Evaluación de la desertización en la provincia del Azuay a partir del año 1980.
<b>Grupo de Investigación:</b>	Estudio del tiempo y clima
<b>Area de Conocimiento:</b>	Ciencias Agronómicas y
<b>Línea de Investigación:</b>	Estudio del tiempo y clima
<b>Tipo de Investigación:</b>	Básica
<b>Campo :</b>	Tecnologías
<b>Investigador Principal :</b>	FREDI LEONIDAS PORTILLA FARFAN
<b>Proyectos Vinculados :</b>	
<b>Duración del Proyecto :</b>	12 Meses
<b>Localización del Proyecto :</b>	Azuay
<b>Fecha de ingreso :</b>	03/10/2013 17:41

## 2. ANTECEDENTES

En los últimos años en el planeta y en el Ecuador se ha determinado que existe pérdida de especies de flora y fauna. Sin embargo estos recursos naturales han sido sustancialmente alterados por la deforestación, el comercio ilegal de especies, la cacería furtiva, quema de los bosques, etc., lo que ha ocasionado que muchas de las especies silvestres del Ecuador se encuentren amenazadas o en peligro de extinción. De esta manera se ha determinado un aumento del 10 % del número de especies en peligro (BM, 2009, CEPAL 2009).

Ecuador, posee una gran biodiversidad. Debido a estudios realizados se ha determinado que es el hogar de aproximadamente 1600 especies endémicas, 38 especies más que son endémicas de las islas Galápagos, posee alrededor de 15901 especies de plantas, de las cuales 4173 especies son endémicas del país. Ecuador es el hogar de un total de 350 especies de reptiles y 400 especies de anfibios. En nuestro país habitan aproximadamente unas 324 especies de mamíferos. Se estima que una sola hectárea del Parque Nacional Yasuní contiene aproximadamente 100000 especies. Por este hecho, es aún más importante tomar medidas de adaptación y mitigación relacionadas con la conservación y uso sustentable de los ecosistemas y sus servicios ambientales,) incluyendo la reducción de emisiones por deforestación (Ministerio de Turismo, 2011).

De acuerdo al Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE, 2012), el Ecuador, poseen una riqueza forestal de gran importancia. Sin embargo, esta riqueza se encuentra sub aprovechada y sometida a procesos de destrucción como es el caso de la deforestación que se estima en más de 40 mil hectáreas al año y los incendios forestales que afectan en promedio 15 mil hectáreas en cada año.

En el Ecuador se estima que ya existen alrededor de 100.000 has totalmente desérticas por efecto climático y otras 255.000 has, por efectos de erosión. A nivel nacional, las áreas susceptibles a la desertificación corresponden aproximadamente al 4% del territorio nacional, es decir 1¿100.000 ha (Lugo, 2006).

Según un informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2005). Se estima que el 47% del territorio ecuatoriano, tiene presiones o problemas erosivos. Se estima que el promedio anual de deforestación en el Ecuador es de alrededor de 137 mil hectáreas al año. Apenas el 3.6% de las hectáreas deforestadas se reforestan y no se ha aprovechado la aptitud del suelo para forestación. Este problema afecta a todas las provincias de la sierra y a tres provincias de la costa ecuatoriana. Entre las más afectadas por la desertificación y la sequía, tenemos a: Manabí en la Costa y Chimborazo con Loja en la Sierra, provincias en donde los indicadores ambientales, alcanzan cifras alarmantes. Respecto de la incidencia de la degradación de suelos en el Ecuador, es particularmente importante el proceso de erosión producido en buena parte por la expansión de la frontera agrícola. El 57.52% de su territorio nacional cuenta con cobertura vegetal. La degradación de tierras afecta al 47% del territorio nacional, como efecto de la erosión, el pastoreo excesivo, la pérdida de suelo fértil, la contaminación y la pérdida de vegetación (FAO, 2011).

Azuay.

Las provincias de mayor incidencia y grados de erosión están concentradas en la región de la sierra, Azuay, con un de 6% (FAO, 2005).

Según el director de Desarrollo Económico Local del Gobierno de la Provincia del Azuay. Menciona que existe una tasa de deforestación de 4.000 hectáreas por año y su repoblación no llega a 1.000 hectáreas anuales (Diario El Mercurio, Cuenca 2007).

Entre 1982 y 2003 se degradaron tierras en 14.2% del territorio nacional (34,686.3 km<sup>2</sup>): 25.9% en la Sierra (Pichincha, Loja y Azuay concentraban el 13%). (Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación ¿ UNCCD. 2009).

Cobertura vegetal por subcuencas entre 1991 y 2001.

¿ 29,06%

Tasa de deforestación anual por subcuenca entre 1991 y 2001.

¿ 4,4%

Vistos los antecedentes, el presente trabajo de investigación pretende a través de los objetivos planteados, proporcionar información a la comunidad científica y académica, al mismo tiempo que propone alternativas para la lucha contra de desertización en la provincia del Azuay.

## 3. JUSTIFICACIÓN

Visto los antecedentes la presente investigación se justifica por las siguientes razones:

1. Se estructurara un diagnóstico completo de la desertización en la Provincia del Azuay en base a estudios existentes.
2. Con los parámetros estudiados se elaborará un plan de mitigación ambiental y un plan de prevención de la desertización.
3. Se estructurará un referente para estudios posteriores que estarán al servicio de la comunidad Azuaya y los organismos que tienen que ver con la desertización.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

Realizar un diagnóstico general del grado de desertificación de la provincia del Azuay a partir del año 1980.

## 4.2 Objetivos Especificos

1. Construir un análisis histórico cartográfico del mapa de suelos de la provincia del Azuay.
2. Realizar un análisis histórico de los factores climáticos que han influido en la desertificación de la Provincia del Azuay.
3. Establecer las causas y el grado de desertificación existente en la provincia del Azuay a partir del año 1980.
4. Proponer alternativas ambientales para la lucha contra la desertificación en la provincia del Azuay

## 5. ESTADO DEL ARTE

### La desertificación a nivel mundial

La desertificación se extiende por más de 3,5 millones de hectáreas en todo el mundo, lo que representa el 25% de la masa terrestre. Esta degradación del suelo amenaza el sustento de más de mil millones de personas en unos 100 países, advirtió el Programa de la ONU para el Medio Ambiente en la presentación del "Decenio para los Desiertos y la Lucha contra la Desertificación" (PNUMA, 2010).

### La desertificación en América Latina.

Matallo, (2010), experto para la región de la Convención de la ONU sobre la Lucha contra la Desertificación, indicó que "en toda América Latina, 80 millones de personas viven en las regiones áridas y semiáridas". Esta población sufre los problemas del deterioro de los recursos naturales en esas zonas. Provocando una degradación de las tierras al punto de tornarlas improductivas amenazando en 75% a las tierras áridas y semiáridas de la América Latina. Generalmente la desertificación en América Latina se está produciendo por el uso incontrolado de la tierra para el monocultivo y para áreas de pasto, además de la deforestación, erosión y de la poca irrigación que contribuyen al aumento de la desertificación.

### La desertificación en el Ecuador

En el país no se ha realizado un diagnóstico de las áreas con procesos de desertificación. La información que se presenta a continuación permite identificar las áreas que, por sus condiciones climáticas y ecológicas, son susceptibles a la desertificación. Sin embargo, es bien conocido, que muchas de las áreas indicadas más adelante presentan procesos graves de deterioro ambiental como deforestación, pérdida de la biodiversidad, reducción de la fertilidad de los suelos, erosión, contaminación y reducción de los caudales de agua, todos estos causales de la desertificación (Markley, 2011).

### Zonas de vida susceptibles a la desertificación

El área susceptible a la desertificación corresponde al 27,54% del territorio nacional. Este valor está ligeramente sobre estimado ya que en el sistema de Holdridge el límite entre zonas secas y húmedas está dado por una proporción de 1 entre evapotranspiración potencial y precipitación mientras que el límite entre zona subhúmeda seca y húmeda está definido en la Convención por una proporción entre precipitación y evapotranspiración de 0,65 (Cañadas, 1983).

### Los suelos en el Ecuador.

Los estudios más sistemáticos y rigurosos sobre suelos y la problemática de la erosión se desarrollan en el Ecuador entre las décadas de los años 1980 y 1990. Evidentemente un énfasis en la región interandina, porque el problema de la degradación de los suelos se concentra con particular fuerza en esta región, pero también responde a la importancia que tiene la formación de los Andes en la estructura actual de los diferentes ecosistemas y por lo tanto en la composición de los suelos.

Las investigaciones edafológicas realizadas determinaron, según el origen de suelos, la existencia de tres grandes grupos. Los suelos aluviales formados sobre materiales sedimentarios jóvenes que pertenecen a dos medios distintos: el medio fluvio marino y el medio fluvial. Los desarrollos sobre cenizas volcánicas, que ocupan más del 30% del territorio nacional, los cuales son considerados suelos evolucionados y por lo tanto aptos para el desarrollo de la actividad agrícola, y los suelos formados a partir de la degradación de la roca madre, considerados poco evolucionados, pues geológicamente son jóvenes y provienen de cenizas muy recientes o ubicadas en zonas climáticas en donde la sequía limita la velocidad de alteración de los materiales originales (Winckell, 1997).

El conjunto de investigaciones geomorfológicas realizadas permite apreciar que debido al relieve, condiciones climáticas y demás variables ambientales, en el Ecuador se presenta a más de esa tres grandes categorías de suelo, un amplio abanico de subtipos de los mismos que se genera en interacción con otros factores del ambiente, una importante diversidad de ecosistemas y zonas de vida. Precisamente, según la clasificación de Holdridge, el Ecuador tiene 25 zonas de vida. Por esto, se evidencia que los suelos no son homogéneos en cuanto a sus características y vocación lo cual se expresa, por ejemplo, en una diferenciación potencial de uso agrícola, pues al estar cubierto el 30% de la superficie del país por suelos evolucionados, la superficie restante es menos apta para ese fin. Esto si cabe el termino, refleja un límite natural al uso humano del suelo para las actividades agrícolas o ganaderas, lo cual expone a procesos de degradación, que varían en intensidad e impacto en el medio ambiente dependiendo de si la actividad que se desarrolló en suelos evolucionados o no evolucionados, dependiendo del tiempo que han sido usados estos suelos y de la forma como han sido usados. En este sentido, los problemas de degradación se observan con la fuerza en la región

Interandina, en la Costa y en la región Amazónica del Ecuador donde la actividad agropecuaria es particularmente intensa. Desde las perspectivas de las limitaciones naturales que imponen las zonas de vida de características secas, se ve un marcado peso del problema de degradación en el Sur, específicamente en la frontera con el Perú, en las áreas secas semidesérticas del litoral (El Oro, parte del Guayas, Manabí, y en una franja de la provincia de Esmeraldas), y en los valles secos interandinos existentes en las provincias de Loja, Pichincha, Imbabura y Carchi (Winckell, 1997).

Los diferentes estudios realizados sobre el tema estiman que el 47,9% de la superficie del Ecuador son suelos vulnerables a la erosión en distinta intensidad que va, desde muy activos, es decir, en un proceso de degradación, hasta los potenciales, que aunque no han sido sometidos a presiones corren alto riesgo de que esto suceda por su composición, características geomorfológicas y debido al grado de amenaza antrópica. Un 35,8% de la superficie son suelos activos potenciales de erosión. De igual manera, los problemas de erosión potencial afectan a aquellas áreas de las estribaciones cordilleranas de los Andes Ecuatorianos con pendientes que van del 50 al 70 % y que han sido alteradas en su condición natural, es decir, afectados los bosques y la cobertura vegetal. Una de las mayores amenazas para los suelos es, precisamente, la eliminación de la cobertura vegetal nativa, ya que altera las condiciones naturales del ecosistema en la cual los suelos se producen, y con lo que se inicia la degradación sistemática de los mismos (Winckell, 1997)

Según los últimos datos de las encuestas de superficie agrícola del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la superficie agrícola ocupa en la actualidad el 45,7% (12,35 millones de has.) del territorio nacional, en la que se incluyen los pastizales que representan al 18,8%. Este dato demuestra una clara tendencia a la ampliación de la frontera agrícola, toda vez que en un periodo de cuatro años (1998 - 2002) esta superficie paso de 8 millones a 12,3 millones de has. Estas cifras revelan una constante presión sobre la foresta y la dinámica natural de los suelos. La amplificación del impacto sobre el recurso está actualmente incidida por una combinación de factores que incluyen la variación climática, la disminución de la cobertura vegetal y el incremento de las presiones antrópicas (Espac, 2011).

El informe del PAND del (2004), señala ocho áreas principales afectadas por problemas potenciales de desertificación, debido a la mezcla de condiciones naturales (ecosistemas secos) más la influencia humana. Estos son sitios específicos donde coinciden zonas de vida tales como el matorral desértico pre montano o tropical, con una mínima o baja evapotranspiración, y a presencia de la población que hace uso regular de estos ecosistemas. Desde la perspectiva de la erosión de los suelos por condiciones de intervención antrópica, todas las provincias del país están, en distinta intensidad, afectadas por problemas de presión y degradación potencial de los suelos. Aunque ese conjunto de provincias no representan procesos erosivos tan notorios como los que se observa en la sierra y en partes de la costa, aquellas que están sometidas a presiones por la confluencia de la expansión agrícola, ganadería, deforestación, actividad petrolera y minera con sus efectos directos e indirectos sobre los cursos naturales, entre ellos, el suelo. Se puede subrayar que las referidas actividades son potenciales dinamizadoras de la degradación del suelo.

Desertificación en la Provincia del Azuay

Clima de la Provincia.

Se define por zonas de páramo localizadas en las altas mesetas y por clima mesotérmico húmedo y semihúmedo en el resto de la provincia.

El clima es variable debido a la altura, desde el tropical hasta el glacial, debido a la presencia de la cordillera de los Andes y la vegetación subtropical al occidente, la provincia se encuentra climatológicamente fragmentado en diversos sectores. Además, a causa de su ubicación tropical, cada zona climática presenta sólo dos estaciones definidas: húmeda y seca. En el Occidente la temperatura oscila entre los 20 °C y 33 °C, mientras que en la zona andina, ésta suele estar entre los 10 °C y 28 °C (Andrade, 2009).

Recursos Naturales:

El fértil suelo azuayo es propicio para la agricultura. En sus valles centrales se cultiva maíz, cereales, hortalizas y una gran variedad de frutas; en el extremo occidental de la cordillera se obtienen productos tropicales como caña de azúcar, algodón, café, entre otros. El sector ganadero se caracteriza por la crianza de ganado ovino, vacuno y porcino. En lo referente a la minería existen yacimientos de mármoles y arcillas. Otros minerales como el oro, la plata y el zinc. La agroindustria está dirigida a los sectores textil, llantero y de la cerámica, principalmente, a más de la producción alimenticia, artesanal y licorera. Es importante señalar que el Estado tiene en esta provincia la Central Hidroeléctrica más importante del país, edificada sobre el cauce del río Paute (Sánchez, 2008).

Ecosistemas de la provincia del Azuay.

¿ Ecosistema de bosque alto andino y

¿ Ecosistema de páramo herbáceo,

La provincia del Azuay, el 55,60% del territorio de la Provincia está destinado a las actividades agropecuarias, mientras que el 42,52% de la superficie tiene una cobertura y/o uso de suelo con vegetación nativa, arbórea, arbustiva y herbácea. Según estos datos, pareciera existir un equilibrio entre las actividades antrópicas que se desarrollan en la provincia y los biocentros (aquellos espacios de vegetación nativa en los que la riqueza genética se conserva y que son los responsables directos de la autorregulación de un territorio frente a los impactos que causan las actividades humanas) (Plan de Desarrollo provincial del Azuay, 2005).

Sin embargo, al interior de la Provincia, la situación no presenta dicho equilibrio; por ejemplo, en el caso del cantón El Pan: el 98,51% de su territorio está destinado para actividades agropecuarias y únicamente el 1,49% está cubierto por vegetación nativa, es decir 214,28 hectáreas de vegetación arbustiva. Es de resaltar asimismo la variedad de ecosistemas presentes en la provincia del Azuay, entre ellos los páramos en un rango

de altura promedio que va desde los 3200 hasta los 4200 m.s.n.m.; en el límite inferior se encuentra la ceja andina arbustiva o campos. Estos ecosistemas se encuentran localizados principalmente en el cantón Cuenca y son los generadores y biorreguladores de los flujos hídricos que constituyen el sistema hídrico del Azuay. Los pastos cultivados representan el 16% del total del territorio provincial; se encuentran localizados principalmente en la cuenca del río Paute y al occidente del cantón Cuenca entre los 1200 y los 3000 m.s.n.m. El cultivo de maíz, generalmente asociado con cereales y leguminosas, cubre una superficie de 1.186 Km<sup>2</sup>, que representa el 14% del total del territorio. El 43% del territorio está constituido por un sistema arbóreo, arbustivo y herbáceo, elementos esenciales para su auto restablecimiento frente a la carga ecológica que provocan las actividades humanas. El 60,44 km<sup>2</sup> del territorio está constituido por plantaciones forestales artificiales (parabiocentros). Estas plantaciones se encuentran localizadas únicamente en tres cantones de la provincia: Nabón, Oña y Girón. Las Áreas Protegidas ocupan 2.866,22 km<sup>2</sup> y están localizadas en 28 bosques protectores, la mayoría en el cantón Cuenca. El Parque Nacional Cajas es un área protegida del Azuay, con una superficie de 293,91 km<sup>2</sup>. En este Parque existen aproximadamente 260 cuerpos de agua permanentes y más de 320 efímeros; se encuentran sobre una extensión de 149 km<sup>2</sup>, con un tamaño promedio de 50.000 m<sup>2</sup>. En el Cajas se genera entre el 50 y 60% del agua que se destina para consumo humano en la ciudad de Cuenca (Plan de Desarrollo Provincial, 2005).

Bosques protectores de la provincia del Azuay.

La Dirección Provincial del Ambiente, (2011), ha identificado 33 bosques protectores en la jurisdicción Aguarongo, Cubilan Guarango, Machangara Tomebamba, Yunga, Bosque de Quinoamiguir, Cerro Ashcuquiro, Cerro Guabidula, Cerro Rumicruz, Jima, Rio Dudahuayco, Ríos Mazar, Llavircay, Juval y Pulpito, Ríos Moya y Molón, Ríos Shio y Santa Barbara, Fierroloma, hacienda Cigasa Jeco, Mazan Pichahuayco, Rio Collay, Bosque Sunsun, Yanasacha, Tinajillas, rio Gualaceo, totoracocha, Tortillas, Bosque Uzchurrumi La Cadena, Peña Dorada, Bosque Yanuncay e Irquis, Yunguilla. Y las áreas uno, dos, tres, cuatro, cinco y seis del Molleturo Mollepungo.

Edafología de la Provincia del Azuay.

Odeplan, (2003), según la información Cartográfica y la base de datos electrónica de Ecuador encontró Alfisoles e Inceptisoles, los primeros presentan la característica de que son Suelos formados en superficies jóvenes. Tienen un horizonte subsuperficial con un enriquecimiento secundario de arcillas desarrollado en condiciones de acidez o de alcalinidad sódica. Se los asocia a un horizonte superficial claro, generalmente pobre en materia orgánica y de poco espesor. La mayoría de los alfisoles se forman bajo vegetación forestal. Presentan una alta saturación con bases en todo el perfil, los segundos son suelos de las regiones subhúmedas y húmedas que no han alcanzado a desarrollar caracteres diagnósticos de otros órdenes. Suelos en fase temprana de desarrollo que no presentan acumulaciones de arcilla significativa. Muestran horizontes alterados que han sufrido pérdida de bases, hierro y aluminio pero conservan considerables reservas de minerales meteorizables. Se incluye un horizonte pobre en materia orgánica, además el suelo del área de interés presenta textura fina, la dominancia de fracciones finas en el suelo determina que tiende a retrasarse el movimiento del agua y aire siendo altamente plástico y fuertemente adhesivo cuando está demasiado mojado. La contracción y expansión suele ser importante al mojarse y secarse alternativamente y su capacidad de retener agua es alta.

Los suelos de la zona son producto de material arcilloso proveniente del terciario, con un alto contenido de montmorillonita, poseen también un porcentaje relativamente alta de materia orgánica; sufren de erosión hídrica que puede ir de moderada a severa, tienen una profundidad moderada de 50 hasta 150 m, tienen una coloración oscura. Un análisis de suelo nos muestra un perfil Hístico en la zona de estudio es un Horizonte que ocurre a poca profundidad, consiste de material orgánico y limos, pobremente aireado, se dificulta la determinación del horizonte B, lo que se debe entender es que no todos los perfiles de suelos deben tener más de dos horizontes (Villena, 2003).

Pérdidas de vegetación en la provincia del Azuay.

La provincia del Azuay presenta una precipitación anual que varía según sus cantones de 500mm a 1000mm. Bosques con las características de las zonas como Chaucha, San Fernando, el sector de Apangora en Challuabamba, Nulti y Victoria del Portete, donde se han presentado los incendios más fuertes, se vuelven refugios para miles de especies animales y vegetales (Moreno, 2011).

Torracchi, (2012), coordinador regional del Ministerio del Ambiente, recordó que debajo de los pajonales viven cientos de plantas, musgos e insectos que no son perceptibles a simple vista, ¿sólo las especies de mediano tamaño, como los venados, pueden huir rápidamente del fuego?. En el incendio ocurrido en la parroquia de Chaucha, por ejemplo, se afectaron cerca de 1.000 hectáreas de bosque primario que albergaban miles de especies únicas. Allí habitan cerca de 150 especies de aves, como el loro cachetadorado y el tucán andino, que se encuentran en peligro de extinción.

Según el biólogo, los animales que logran huir de un incendio, se establecen en zonas cercanas y eso podría provocar peleas con otros animales por el dominio en el territorio.

Los bosques afectados están integrados en su mayoría por árboles de pino, matorrales secos y espinosos, árboles de eucalipto, plantas como chilcas, cedros de monte, palmas de cera, orquídeas terrestres, entre otras.

Martínez, (2012), además de mamíferos como ratones y cuyes silvestres, musarañas y conejos que son las poblaciones más afectadas., en cada hectárea de bosque viven cerca de 40 individuos de una especie. Otros grupos que se afectan son los anfibios y reptiles. En el incendio de Victoria del Portete, había cerca de 20 especies de lagartijas que murieron asfixiadas o calcinadas.

Según las estadísticas del Ministerio del Medio Ambiente e instituciones como ETAPA, los incendios forestales son provocados intencionalmente en el 99 por ciento de los casos. El uno por ciento restante son incendios

naturales producidos, por ejemplo por la caída de un rayo.

ETAPA, (2012), existen cuatro grupos de personas que provocan los incendios. El primer grupo está compuesto por personas de la tercera edad que queman los bosques con la creencia de que esto provocará la caída de lluvia para sus sembríos. En el segundo grupo están los ciudadanos que queman basura y rastrojos para limpiar el terreno, pero por la presencia del viento el fuego se puede expandir hasta convertirse en un incendio de grandes proporciones. También están los agricultores que prenden en llamas sus terrenos intencionalmente para expandir el área agrícola.

El cuarto grupo es el más preocupante pues corresponde a los pirómanos, los incendios que se han producido en zonas con poblaciones cercanas son provocados por este grupo y ponen en riesgo la vida de las personas (Martínez, J.P., 2012).

La cobertura vegetal y el proceso de erosión del suelo.

A escala nacional, para 2001 se contabilizan 138.493,9 km<sup>2</sup> de bosques y vegetación natural remanente, que corresponden al 55,8% del total del territorio continental. En la provincia del Azuay el valor de remanencia es del 45,2%, de 8.718,8 km<sup>2</sup> de territorio provincial. Sin embargo, en el ámbito cantonal, la proporción de la cobertura vegetal remanente no es homogénea, pues existe una relación directa entre las zonas de asentamientos humanos, la infraestructura vial y las actividades productivas (uso del suelo), y los espacios intervenidos fuertemente (sobre todo, en los cantones ubicados sobre del Callejón Interandino y en algunos cantones con conexión a la costa como Pucará, Santa Isabel y Cuenca occidental). Guachapala, por su parte, mantiene menos del 6,9% de su cobertura natural, en tanto que el cantón Oña reporta una mayor remanencia con un 69,1% del total de su superficie. En términos de ecosistema, los páramos húmedos y secos ocupan el 22% del área total; los bosques montanos occidentales y orientales el 18%; mientras que el resto del área está ocupada por ecosistemas menores, como valles secos y húmedos interandinos, algunos bosques costeros, y los humedales que representan parte de las reservas hídricas de la provincia. Esta perspectiva se mantiene en los procesos de erosión reportados para el Azuay. Así, en términos comparativos, a escala nacional el porcentaje de suelos erosionados representa el 5,3% del total de superficie continental del país. En el Azuay este valor alcanza alrededor del 3%. En lo cantonal, Guachapala reporta un 40% de su superficie erosionada, en tanto que Chordeleg, Sígsig, San Fernando, Girón, Camilo Ponce Enríquez son cantones con un mínimo o ningún reporte de suelos erosionados o en procesos. Resulta claro que la dinámica asociada con la erosión se produce en los cantones del callejón interandino (condiciones naturales), donde se reporta la mayor concentración poblacional, infraestructura vial y asentamientos humanos de la provincia.

Para 2005, el Gobierno Provincial del Azuay reportó, dentro de su Programa de Manejo de Recursos Naturales, el avance en iniciativas de corto y mediano plazo destinadas a frenar la pérdida de vegetación natural, la cobertura forestal y el deterioro de las cuencas hídricas o de la biodiversidad. La mayoría responde a la demanda de conservación y recuperación de suelos, así como de protección al principal recurso natural de la provincia, el agua y sus cuencas. También se implementan procesos de reforestación o aprovechamiento forestal en el ámbito parroquial (Plan de Desarrollo Provincial, 2005).

Las áreas protegidas y los bosques protectores.

El Azuay representa un caso importante en cuanto a sus procesos estatales y privados de conservación y protección de la biodiversidad. La superficie de áreas estatales protegidas asciende únicamente al 3,7% del total de la provincia. Sin embargo, existe una superficie complementaria de 28 bosques protectores que representan el 31%. En el cantón Cuenca se registra un área protegida estatal, el Parque Nacional Cajas. Los bosques protectores están presentes en la mayoría de cantones, con excepción de Nabón, Oña, Guachapala y Parte Girón. El 60% de la superficie del cantón Cuenca está ubicada dentro de un bosque protector. En este punto, también se destacan Sígsig (30%), el Pan (30%) y Sevilla de Oro (28%). El Azuay tiene la superficie provincial de manejo de áreas protegidas y bosques protectores más alta de Ecuador. La línea base realizada para el Plan Participativo de Desarrollo del Azuay, 2005, reporta 17 de los bosques protectores localizados en Cuenca, con una extensión de 2.038,34 km<sup>2</sup>, es decir, 71,12% de su cobertura boscosa. Cuatro bosques protectores se localizan en Sígsig, con 209,22 km<sup>2</sup>, (7,30% de la cobertura boscosa), y en Santa Isabel hay cinco bosques protectores, con 181,12 km<sup>2</sup>, (6,32% del total de bosques). La política de conservación del Azuay se sustenta en las fuentes hídricas y en el recurso forestal, por lo que es de vital importancia la conservación de los páramos y de los ecosistemas de estribaciones. Según el Plan Participativo del Azuay, el Parque Nacional El Cajas genera hasta el 60% del agua de consumo para la ciudad de Cuenca (Gobierno Provincial del Azuay, 2005).

## 6. METODOLOGÍA

La presente metodología consta de los siguientes pasos:

Paso 1. Investigación bibliográfica y e interpretación cartográfica existente.

Paso 2. Análisis de la información obtenida.

¿ Encuestas a la población.

¿ Entrevista a técnicos que han realizado trabajos a fines.

Paso 3. Análisis de los factores de riesgo y climáticos.

Paso 4. Establecer la causa de desertificación como técnico.

Paso 5. Estructuración de una propuesta para la mitigación ambiental.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

ARBOLES Y ARBUSTOS DE CUENCA. EDUARDO IDROVO MURILLO. UNIVERSIDAD DEL AZUAY. MUNICIPIO DE CUENCA. Edición en Cuenca, Mayo 2001.

Buitrón, A. y S. Flores (Comps.). 1999. Directorio de Instituciones, Proyectos y Especialistas en Biodiversidad del Ecuador.

Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción, Biol. Darwin Vega C. 1999

FUNDACION NATURA, Propuesta para una estrategia de Conservación de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en el Ecuador. Temas de Conservación y Desarrollo, 5; Quito, 1991.

INEFAN, "El Problema de la Desertificación en el Ecuador", Quito-1995.

INAMHI-FONAPRE, "Plan Maestro de Meteorología e Hidrología del Ecuador" Volumen 1, Quito, 1991-1993.

MAE y MAG. 1999. Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación.

MAE. 2002. Programa de Acción Nacional de lucha contra la desertificación y mitigación de la sequía.

MAE. 2002. Informe Nacional del Ecuador sobre la lucha contra la desertificación y mitigación de la sequía.

Vásquez, M. y R. Ulloa. 1996. Estrategia para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Sector Forestal del Ecuador. Proyecto FAO-Holanda: Apoyo a la Ejecución del Plan de Acción Forestal del Ecuador (PAFE), Eco Ciencia.

VILLENNA, E. 2003. Técnico en Forestación y conservación del medio ambiente. Cultural S. A. Madrid- España

Woolfson, J. 1996. Informe de los Talleres sobre Desertificación realizados en Ecuador BID, Esquel, EcoCiencia, INEFAN, FAO, CAAM y CCD.

Páginas Web

[www.ambiente.gov.ec](http://www.ambiente.gov.ec), bajado el día 2 de febrero del 2013

[www.biodiv.org](http://www.biodiv.org), bajado el día 2 de febrero del 2013

[www.ceda.org.ec](http://www.ceda.org.ec), bajado el día 6 de febrero del 2013

[www.codenpe.gov.ec](http://www.codenpe.gov.ec), bajado el día 11 de febrero del 2013

[www.fan.org.ec](http://www.fan.org.ec), bajado el día 12 de febrero del 2013

[www.un.org/spanish/millenniumgoals/](http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/), bajado el día 12 de febrero del 2013

[www.biodiversityhotspots.org](http://www.biodiversityhotspots.org), bajado el día 28 de febrero del 2013

[http://www.mmrree.gov.ec/mre/documentos/po\\_internacional/multilateral/medio% 20ambiente/ desertificación.](http://www.mmrree.gov.ec/mre/documentos/po_internacional/multilateral/medio%20ambiente/desertificaci%C3%B3n), bajado el día 3 de marzo del 2013

<http://www.agricultura.gob.ec>, bajado el día 3 de marzo del 2013

[www.cgpaute.gov.ec](http://www.cgpaute.gov.ec), bajado el día 10 de marzo del 2013

[www.inamhi.gob.ec](http://www.inamhi.gob.ec), bajado el día 10 de marzo del 2013

[www.azuay.gob.ec](http://www.azuay.gob.ec), bajado el día 14 de marzo del 2013

[www.cuenca.gov.ec](http://www.cuenca.gov.ec), bajado el día 15 de marzo del 2013

## 8. RESULTADOS ESPERADOS

Para los primeros dos semestres de investigación se realizará un review sobre la evaluación del grado de desertificación de la provincia del Azuay a partir del año 1980, para insertar en una revista indexada que podría ser La Granja.

Al finalizar la investigación sobre la evaluación de la desertificación en la provincia del Azuay a partir del año 1980, se escribirá un artículo científico.

## 9. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y/O SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Todos los resultados obtenidos se pondrá a disposición de la comunidad técnico científico como es el Ministerio del Ambiente, el MAGAP, y el departamento de vinculación con la colectividad de la U.P.S.

## 10. IMPACTOS DEL PROYECTO

1. Entregar un review del estado de la desertificación en la Provincia del Azuay a partir del año de 1980.
2. Realizar un paper o un artículo científico de la Evaluación de la desertificación en la provincia del Azuay a partir del año 1980.
3. Presentar al menos una tesis de pregrado.
4. Realizar un evento de difusión de resultados.

## 11. INFORMACIÓN DE COFINANCIADORES (en caso de que existieran)

