

**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y
ANÁLISIS GEOGRÁFICO REGIONAL**

**FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA
UNIVERSITAT DE BARCELONA**

**PROGRAMA DE DOCTORADO
"PAISATGE, REGIÓ I MEDI AMBIENT"
BIENIO 1987 – 1989**

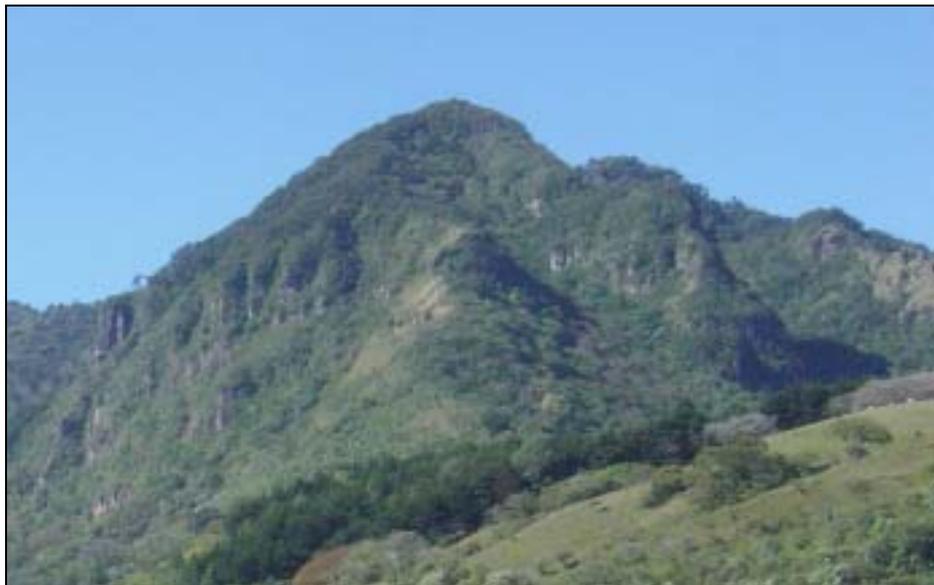
TESIS DOCTORAL

**ORDENACIÓN DE ESPACIOS NATURALES:
LOS CERROS DE ESCAZÚ (COSTA RICA).**

WILLIAM ZÚÑIGA VENEGAS

DIRECTORA

DRA. MARIA DE BOLÒS I CAPDEVILA



BARCELONA, JULIO DEL 2004

TESIS DOCTORAL

**ORDENACIÓN
DE ESPACIOS
NATURALES:
LOS CERROS
DE ESCAZÚ
(COSTA RICA)**

DIRECTORA DE TESIS

Dra. Maria de Bolòs i Capdevila

TRIBUNAL DE TESIS

PRESIDENTE

Dr. Antonio Gómez Ortiz

SECRETARIO

Dr. Patricio Rubio Romero

VOCALES

Dra. Yolanda Jiménez Olivencia

Dr. Josep Pintò Fusalba

Dra. Antonia Paniza Cabrera

DEDICATORIA:

A Julia, Juan José y Ana María,
quiénes a pesar de todo y del paso de los años,
siguen constituyendo mi núcleo primario de vida.

A mi directora, quien supo mantener por largos
años su y mi interés de terminar
la tesis doctoral.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE FOTOGRÁFICO	9
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE CUADROS	11
ABREVIATURAS UTILIZADAS	11
PRIMERA PARTE	13
INTRODUCCIÓN	13
1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS	17
1.2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	20
1.3. HIPÓTESIS DE TRABAJO	21
1.4. METODOLOGÍA	22
SEGUNDA PARTE	25
ASPECTOS CONCEPTUALES	25
INTRODUCCIÓN	25
2.1. LA UNIDAD SISTÉMICA DEL PLANETA TIERRA	25
2.2. EL MITO DE LA DUALIDAD Y OPOSICIÓN ENTRE NATURALEZA Y SOCIEDAD	28
2.3. ORIGEN Y SUPERACIÓN DE LA DUALIDAD	30
2.4. LAS CORRIENTES AMBIENTALISTAS	31
2.4.1. EL CONSERVACIONISMO O AMBIENTALISMO TRADICIONAL	32
2.4.2. EL AMBIENTALISMO PRODUCTIVO	32
2.4.3. EL AMBIENTALISMO INTEGRAL	33
2.4.4. EL DESARROLLO SOSTENIBLE	33
2.5. EL REDESCUBRIMIENTO DEL PAISAJE	35

2.6. LA PROBLEMÁTICA DE LA CONSERVACIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES	37
TERCERA PARTE	43
LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN COSTA RICA	43
INTRODUCCIÓN	43
3.1. MARCO GLOBAL DE LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN COSTA RICA	43
3.2. LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN COSTA RICA	45
3.3. LOS SISTEMAS DE CONSERVACIÓN EN COSTA RICA	50
3.4. LAS DIFERENTES ÁREAS Y FIGURAS LEGALES DE CONSERVACIÓN	52
CUARTA PARTE	55
LOS RECURSOS NATURALES Y HUMANOS DE LOS CERROS DE ESCAZÚ	55
INTRODUCCIÓN	55
4.1. DEFINICIÓN Y PROBLEMÁTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	55
LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE	63
4.2. LOS ELEMENTOS ABIÓTICOS	63
4.2.1. LA LITOLOGÍA	64
4.2.2. LA GEOMORFOLOGÍA	77
4.2.2.1. LOS RIESGOS NATURALES	83
4.2.3. LOS SUELOS Y SUS TIPOS	84
4.2.3.1. USO DE LA TIERRA	88
4.2.4. LOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS Y LA OROGRAFÍA	90
4.2.4.1. LOS VIENTOS GLOBALES Y LOCALES Y LA PRECIPITACIÓN DEL ÁREA	96
4.2.4.2. LA TEMPERATURA	102

4.2.4.3. LA HIDROLOGÍA	105
4.3. LOS ELEMENTOS BIÓTICOS	110
4.3.1. LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA	110
4.4. LOS ELEMENTOS ANTRÓPICOS	122
4.4.1. LA POBLACIÓN Y SU EVOLUCIÓN EN EL TIEMPO	122
4.4.2. LOS CENTROS DE POBLACIÓN	124
4.4.3. LA ACTIVIDAD ECONÓMICA Y SOCIAL	131
4.4.3.1. LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA Y GANADERA	133
4.4.3.2. LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS	135
QUINTA PARTE	137
EL PAISAJE DE LOS CERROS DE ESCAZÚ	137
5.1. EL USO IRRACIONAL DEL PAISAJE Y RESPUESTAS DE LA NATURALEZA	137
5.2. LOS PARQUES NACIONALES Y LAS ZONAS PROTECTORAS	140
5.3. LA ZONA PROTECTORA DE LOS CERROS DE ESCAZÚ	142
5.4. LA RIQUEZA HÍDRICA DE LOS CERROS DE ESCAZÚ	152
5.5. LOS ECOSISTEMAS NATURALES	158
5.6. PAISAJES PARA RECREACIÓN Y TURISMO	160
5.7. LAS UNIDADES DE PAISAJE	162
SEXTA PARTE	171
TRANSFORMACIÓN Y DEGRADACIÓN DE LOS PAISAJES	171
6.1. LOS IMPACTOS SOBRE LOS PAISAJES	171
6.2. ANÁLISIS DE IMPACTOS ESPECÍFICOS	175
6.3. LA PERCEPCIÓN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES POR LA POBLACIÓN	181

6.3.1. LA PERCEPCIÓN SEGÚN LA LOCALIZACIÓN DEL ENTREVISTADO	183
6.4. LA PRESIÓN URBANA Y LÍMITES AL CRECIMIENTO	185
SÉPTIMA PARTE	191
CONCLUSIONES, PROPUESTAS Y TESIS FINAL	191
INTRODUCCIÓN	191
7.1. CONCLUSIONES	191
7.2. PROPUESTAS	193
7.3. TESIS FINAL	197
BIBLIOGRAFÍA GENERAL Y FUENTES CITADAS	201
ANEXO 1 ENCUESTA	209

ÍNDICE FOTOGRÁFICO

Fotografía 1	Vista panorámica de los Cerros de Escazú	58
Fotografía 2	Areniscas de la Formación Pacacua	68
Fotografía 3	Lutitas de la Formación Pacacua	71
Fotografía 4	Conglomerados y areniscas de la Formación Peña Negra	72
Fotografía 5	Cornubianitas del cerro Pico Blanco	74
Fotografía 6	Bloques de roca del abanico aluvial del río Tabarcia	75
Fotografía 7	Ocupación urbana de la primera unidad geomorfológica	78
Fotografía 8	Piedemonte, segunda unidad geomorfológica	81
Fotografía 9	Tercera unidad geomorfológica	82
Fotografía 10	Deslizamiento de Tapezco	83
Fotografía 11	Suelo Inceptisol tipo Lithic Dystropept	85
Fotografía 12	Suelo Inceptisol tipo Fluventic Ustropept	86
Fotografía 13	Suelo tipo Ustic humitropept	87
Fotografía 14	Suelos con limitantes para el cultivo	89
Fotografía 15	Estrato nuboso sobre el Paso de la Palma	101
Fotografía 16	Estrato nuboso sobre los Cerros de Escazú	102
Fotografía 17	Planos de fallamiento en roca intrusiva	108
Fotografía 18	Condensación sobre vegetación de altura	111
Fotografía 19	Combinación de robles y café	116
Fotografía 20	Vegetación siempreverde, bosque muy húmedo montano bajo	117
Fotografía 21	Cultivo de café combinado con otras especies	118
Fotografía 22	Viviendas construidas en sitios con fuertes pendientes	124
Fotografía 23	Proceso de urbanización en áreas planas	126
Fotografía 24	Centro de población rural aislado	129
Fotografía 25	Núcleo pequeño de población lineal	130
Fotografía 26	Pequeño caserío ubicado sobre el piedemonte	131

Fotografía 27	Área de pastos en Tarbaca de Acosta	134
Fotografía 28	Cafetal reciente con sombra	135
Fotografía 29	Viviendas construidas a la altura de 1500m	136
Fotografía 30	Sector central del Área Metropolitana de San José	138
Fotografía 31	Reforestación con ciprés	147
Fotografía 32	Instalaciones de Coopejorco R.L.	149
Fotografía 33	Paisajes degradados	149
Fotografía 34	Depósitos de agua potable Aserri	151
Fotografía 35	Cultivo de cebolla en la población de Bebedero	155
Fotografía 36	Paisajes naturales y antrópicos en los Cerros de Escazú	160
Fotografía 37	Unidades de paisaje	167
Fotografía 38	Primera unidad de paisaje	168
Fotografía 39	Segunda unidad de paisaje	169
Fotografía 40	Tercera unidad de paisaje	170
Fotografía 41	Ato de ganado vacuno en un sector de Tarbaca	172
Fotografía 42	Invasión de laderas	174
Fotografía 43	Toma de agua artesanal	185
Fotografía 44	Sector de Escazú en crecimiento urbano	186
Fotografía 45	Terraza fluvial habitada	188

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación del área de estudio	59
Figura 2	Litología del área de estudio	69
Figura 3	Unidades geomorfológicas	79
Figura 4	Distribución de vientos alisios	99
Figura 5	Localización de centros de población	127
Figura 6	Uso de la tierra dentro y fuera de la zona protectora	145
Figura 7	Recurso hídrico del geosistema	153
Figura 8	Pendientes	163
Figura 9	Unidades de paisaje	165

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Parámetros fisicoquímicos del agua del río Jorco	109
Cuadro 2	Desarrollo de la actividad ganadera en Costa Rica	110
Cuadro 3	Zonas de vida de Costa Rica	113
Cuadro 4	Centros de población de los Cerros de Escazú	125
Cuadro 5	Ingreso municipal e impuesto a la construcción	132
Cuadro 6	Uso de la tierra en los seis cantones de la zona protectora	133
Cuadro 7	Tenencia de la tierra en áreas protegidas	141
Cuadro 8	Creación de zonas protectoras	143
Cuadro 9	Uso de la tierra en la zona de estudio	144
Cuadro 10	Pueblos beneficiados e inversión económica en acueductos	150
Cuadro 11	Caudales del río Ágres	156
Cuadro 12	Calidad del agua del río Ágres	157
Cuadro 13	Criterios utilizados para delimitar las unidades de paisaje	162
Cuadro 14	Absolutorias y condenatorias por agresiones al ambiente	176
Cuadro 15	Valores de turbiedad en el río Ágres	178
Cuadro 16	Población urbana y rural en el área de estudio	186

ABREVIATURAS UTILIZADAS

AyA:	Acueductos y Alcantarillados
CODECE:	Comité de Defensa de los Cerros de Escazú
DGF:	Dirección General Forestal
ECODES:	Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible de Costa Rica
IDH:	Índice de Desarrollo Humano
INBio:	Instituto Nacional de Biodiversidad
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINAE:	Ministerio Nacional de Ambiente y Energía
MIRENEM:	Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas
NEPA:	National Environment Policy Act
SETENA:	Secretaría Técnica Ambiental
SINAC:	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
SPN:	Servicio de Parques Nacionales
ZCIT:	Zona de Convergencia Intertropical

PRIMERA PARTE

INTRODUCCIÓN

En el Istmo Centroamericano, de los siete países que lo integran, uno de ellos Costa Rica, con apenas una extensión continental de 51 100km², con 589 000km² de mar territorial y una población de 3 824 593 habitantes, posee una gran variedad de paisajes geográficos y un 4% de la biodiversidad del planeta Tierra. De su extensión terrestre, por lo menos el 26% (13 286km²) cuenta con algún tipo de protección de la biodiversidad y los recursos naturales.

Su localización por coordenadas geográficas la sitúan entre los 8°15' y los 11°00' de latitud norte y los 83°30' y los 86°00' de longitud oeste.

Participa, junto con otros países del istmo, de dos hechos geográficos trascendentales para el desarrollo de la biodiversidad y los paisajes. En primer término, su ubicación interoceánica entre el Mar Caribe y el Océano Pacífico y en segundo lugar, su condición de puente geológico y biológico entre los subcontinentes de América del Norte y América del Sur.

Sus límites terrestres los tiene con las repúblicas hermanas de Nicaragua al norte y de Panamá al sur, con 300 y 363km de extensión fronteriza respectivamente.

Su extensión territorial incluye, entre otras estructuras geográficas, varias islas y elevaciones topográficas importantes entre las que destaca, en el primer caso, la Isla del Coco situada en el Océano Pacífico con una extensión de 20km², declarada por la UNESCO en 1997, Patrimonio Natural de la Humanidad. Sus coordenadas geográficas centrales son: 5°03' de latitud norte y 87°33' de longitud oeste.

En el segundo caso, y derivado de un eje montañoso de origen tectovolcánico que la cruza de noreste a suroeste y la divide en dos vertientes contrastadas, destaca su máxima elevación constituida por el Cerro Chirripó con 3 819 metros de altura sobre el nivel del

mar. Al ser parte de un istmo, su menor distancia entre los océanos es de 119km y la mayor de apenas 464km.

Esta localización en la Zona Intertropical, unido a un relieve variado, con alturas importantes y unas condiciones climáticas particulares, han hecho posible la generación de bellos paisajes y de considerables recursos naturales tales que como los suelos, los bosques o las aguas, han contribuido al desarrollo de la sociedad costarricense.

Un indicador de este desarrollo lo constituye la posición número 45 ocupada por el país en el llamado Índice de Desarrollo Humano del año 2000, con respecto a 147 países analizados. Según esta posición, Costa Rica es considerada entre las naciones de desarrollo humano alto, valga aclarar que esta condición, es el producto de más de 60 años de esfuerzo en campos como la alfabetización, la seguridad social y la lucha contra la pobreza.

Administrativamente su territorio está dividido en 7 provincias, 81 cantones y 463 distritos. De sus casi 4 millones de habitantes, un 50% reside en el Valle Central el cual representa el 4% de la superficie del país y es donde se asienta su capital, San José.

Sin embargo, esta importante riqueza en recursos naturales ha sido paulatinamente deteriorada. Ha contribuido a esta degradación entre otras cosas, la acelerada deforestación a que ha sido sometido el país, la que no sólo ha devastado los bosques sino que también ha afectado, en relación directa las reservas de agua, contribuyendo también al empobrecimiento y erosión de los suelos, y ha acrecentado los problemas de aridez, deslizamientos de tierras, los desbordamientos e inundaciones fluviales y en general, al deterioro de los paisajes.

En Costa Rica si bien es cierto que en la última década se ha obtenido logros importantes en la conservación de la naturaleza, en el pasado y en este mismo campo, se cometieron errores pues se puso en práctica una política ambiental poco realista, en cuanto a la creación y conservación de áreas naturales como fueron: Parques nacionales, Reservas biológicas, Zonas protectoras, Áreas de conservación y otras áreas protegidas, pues dicha política fue más cuantitativa que cualitativa, ya que concedió mayor

importancia a la extensión ocupada por dichos espacios protegidos, que a las medidas concretas y formas más adecuadas de llevar a cabo su protección y desarrollo.

Asimismo, dicha concepción ambientalista no tomó en cuenta nuestra condición de país en vías de desarrollo y la necesidad insoslayable que tenía y tiene la sociedad costarricense, de hacer uso de los recursos naturales de su medio para cubrir sus necesidades vitales.

Por otra parte, esta política ambiental cuantitativa ha privilegiado ante todo, aquellos espacios que no han sufrido un fuerte deterioro de sus recursos naturales, dejando en el abandono áreas naturales que por su cercanía a los sitios más densamente poblados, resultan vitales para quienes las habitan o perciben beneficios de ellas, pero que son áreas complicadas de administrar por un lado, por el sinnúmero de problemas ambientales y sociales que generan y por otro, por los escasos recursos económicos con que cuentan las entidades encargadas de llevar adelante una adecuada gestión de los mismos.

Lo anteriormente señalado, es particularmente cierto para el espacio geográfico objeto de análisis de la presente investigación de tesis doctoral, que será conocido en lo sucesivo con el nombre de Cerros de Escazú. Dicho espacio lo constituye un conjunto de montañas que circunda por el suroeste al Valle Central de Costa Rica, área que concentra la mayor cantidad de habitantes e infraestructura es decir, 1 082 000 habitantes de los casi 4 millones con que contaba el país en el año 2000.

Los Cerros de Escazú han estado regidos por políticas y medidas de protección ambiental blandas que en la práctica, no han servido para detener la destrucción de sus recursos naturales. En efecto, estas montañas tan sólo fueron incluidas en la categoría de zona protectora, figura legal que ha resultado ser insuficiente para garantizar su protección y el cumplimiento de ciertas restricciones legales, en cuanto a su uso, que fueron estipuladas al momento de su creación.

Los organismos estatales costarricenses encargados de la creación de áreas naturales protegidas, han dirigido tanto los recursos económicos como las políticas ambientalistas y la legislación, hacia aquellos espacios geográficos que por su lejanía o condición

agreste, no están ocupados o deteriorados en sumo grado. Al respecto posiblemente se piensa, que al impulsar la creación de nuevas áreas con esas características y proteger las ya existentes, se cumple con los objetivos conservacionistas que originaron a instituciones como el Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas o el Sistema Nacional de Áreas de Conservación, de más reciente creación.

Por el contrario, aquellos espacios con importantes y vitales recursos naturales, localizados cerca de centros de población y dado el problema que implica su protección, nunca han sido contemplados dentro de una figura jurídica ambiental, que realmente asegure su protección e incluso su recuperación y uso sostenible.

Lo anteriormente indicado obedece fundamentalmente al temor de incorporar la sociedad humana como un componente más, o quizá, el más importante del medio. En tal sentido, las corrientes ambientalistas recientes entienden que el ser humano y sus actividades deben ser tomadas en cuenta como una variable o elemento más a analizar en cualquier propuesta de uso de la naturaleza y sus recursos. Esta última idea se trató que cobrara plena vigencia en el desarrollo del presente trabajo y se buscó concretarla para el caso específico de los Cerros de Escazú.

Los Cerros de Escazú conforman una unidad de paisaje que se localiza a unos 12km al suroeste de la ciudad capital de Costa Rica, San José, y abarca aproximadamente el 0,24% de la extensión total del país. En dicho espacio existen formas de relieve que oscilan entre los 800 y 2400 metros de altura y en las que es posible encontrar una gran diversidad de paisajes y distintas actividades humanas. Asimismo, de los recursos de vegetación, agua, suelo y paisajes que contienen, se beneficia un considerable número de personas que habitan en y a su alrededor.

En 1976 se dio al conjunto de los cerros la categoría de zona protectora, con el objetivo de conservar las riquezas de flora y fauna contenidas en ellos y sobre todo, para tratar de asegurar el abastecimiento de agua potable para las comunidades asentadas en sus alrededores. Pero dicha categoría de protección, con el tiempo, no fue suficiente para garantizar la conservación y el uso racional de los recursos naturales contenidos en esa área.

Por otra parte, a pesar de la cercanía de los Cerros de Escazú al Área Metropolitana de San José, el conocimiento que se tiene de los mismos es aún deficiente. Al respecto no existen hasta el momento análisis pormenorizados e integrados de los recursos que contienen, ni evaluaciones de los problemas que la unidad montañosa afronta, producto básicamente de la presión que ejercen los habitantes de los poblados que se han desarrollado a su alrededor y que se encuentran en constante crecimiento poblacional.

Tampoco se ha pensado en diseñar una política de tipo ambiental donde se contemple con miras al futuro, su ordenación y un uso racional y sostenible de sus recursos naturales.

1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS

Varias razones impulsaron la realización de esta investigación de tesis doctoral. La primera de ellas surgió en el año de 1985, a raíz de la apertura de un camino hacia el cerro San Miguel, localizado en el sector norte de los Cerros de Escazú. Durante la construcción de dicha vía de acceso, se causaron daños importantes tanto en el medio circundante, como en la red de distribución de agua potable del acueducto de Escazú. A consecuencia de estos hechos, el autor se involucró con un grupo de vecinos de la comunidad de San Antonio de Escazú, en la búsqueda de posibles soluciones al problema.

Conforme transcurrieron los años, mantuve mi colaboración con dicha comunidad en diversas actividades de tipo ambiental, que tenían como referencia los Cerros de Escazú. Lo anterior permitió ir comprendiendo los problemas ambientales y sociales que envolvían a los cerros, y que tenían repercusiones directas sobre los paisajes y los habitantes asentados en y alrededor de los mismos.

A partir de este conocimiento, surgió la segunda motivación para trabajar sobre dicha área geográfica. Esta se fundamentó en la observación de que los Cerros de Escazú, contenían importantes recursos naturales tales como el agua, los suelos, el bosque y condiciones turísticas y paisajísticas, que eran vitales para un considerable número de costarricenses que vivían a su alrededor.

Pero, lamentablemente dichos recursos y la unidad geosistémica que los contenía, estaba sufriendo un fuerte deterioro producto tanto de prácticas inadecuadas en su explotación, como del abandono de que había sido objeto, por parte de los entes gubernamentales y locales, encargados de velar por su protección o interesados en su conservación.

Por otra parte, la realización de la presente investigación también se justifica por la numerosa población asentada en y alrededor de los Cerros de Escazú y que se beneficia de los múltiples recursos que estos poseen. Dicha población, como se mencionó líneas atrás, en la actualidad se acerca a los 200 000 habitantes y muestra tendencia a incrementarse (Censo de Población, 2000).

Este importante número de pobladores en aumento, requieren y requerirán para atender sus necesidades cotidianas, de los recursos naturales que contiene el área de estudio. En la actualidad varios centros poblados, unos más urbanizados que otros, se localizan alrededor de los cerros. Entre los más urbanizados y por orden de importancia, según el número de habitantes y las actividades que en ellos se desarrollan están: Escazú, Alajuelita, Santa Ana, Colón y Aserri, todos localizados en la vertiente norte de los cerros.

En la vertiente sur y también en orden de importancia están: Acosta, Vuelta de Jorco, Tabarcia, Palmichal y Tarbaca. Los núcleos de la vertiente sur, aunque pequeños y de menor desarrollo, muestran tendencia hacia un mayor crecimiento espacial y poblacional. Todos los centros de población nombrados y otros de menor tamaño, en la actualidad dependen de los recursos de agua, suelo, vegetación y sitios para la recreación y el ocio, presentes en los Cerros de Escazú.

Otra razón que justificó la realización de esta investigación, la constituyó la necesidad de conocer más detalladamente los elementos, estructuras y dinámica de los paisajes y el posible deterioro ambiental existente en el conjunto de los cerros, para efectos de tratar de implementar las medidas correctivas, recomendaciones o propuestas de ordenación, que busquen detener su deterioro y hacer posible su recuperación y sostenibilidad en el tiempo y en el espacio.

Por otra parte y desde la perspectiva académica, la presente investigación se vio justificada por la concordancia de la temática a analizar, con las recientes directrices ambientales, tanto a nivel nacional como internacional, que buscan ordenar, recuperar y utilizar en forma racional y sostenible los recursos naturales y los paisajes que los contienen.

Dentro de estas tendencias, se pretende obtener un mejor conocimiento del medio y sus problemas y plantear medidas concretas para tratar de revertir el deterioro de la naturaleza y sus recursos y gestionar de la forma más adecuada posible, los diferentes paisajes sean o no, de creación humana.

Finalmente, la realización de este trabajo también cobró plena importancia desde el punto de vista de la Ciencia del Paisaje, pues abordó uno de los temas de investigación propios de dicha rama del conocimiento humano, que cada día cobra más vigencia, como es las relaciones entre la sociedad humana, la naturaleza y los paisajes resultantes de esta interacción.

En este último aspecto, el análisis del estado de los elementos y estructuras de los paisajes, se hizo en función de dar un conjunto de conclusiones y propuestas que busquen su adecuada protección y sobre todo, para que los mismos sean utilizados por los núcleos de población que habitan los Cerros de Escazú, en una forma ordenada, racional y sostenible.

En virtud de las anteriores razones, unas de carácter comunal y personal y otras de tipo académico, se consideró que los Cerros de Escazú, podían ser objeto en forma justificada de una investigación doctoral más pormenorizada, donde se analizara en forma integrada y dentro de la perspectiva de la Ciencia del Paisaje, los distintos componentes del medio, físicos y humanos. Lo anterior, con el objetivo de proponer un conjunto de medidas que propiciaran un uso racional y sostenible, de los recursos naturales de que disponían las comunidades y que están contenidas en diversas unidades de paisaje distribuidas en el conjunto de los cerros y sus alrededores y finalmente, proponer medidas para tratar de recuperar ambientalmente, hasta donde sea posible, la totalidad de los Cerros de Escazú.

1.2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Los siguientes son los objetivos, generales y específicos, que guiaron la presente investigación:

Objetivos generales

1.- Investigar el estado general de la unidad principal de paisaje, tipo geocora, mediante el análisis de los componentes físicos de la misma, así como definir las unidades menores, geofacies, constituidas por los elementos biológicos y humanos.

2.- Completar la información existente sobre los Cerros de Escazú, en aquellos aspectos en que se detectó deficiencia de la misma y que se consideró necesaria para conocer el estado de la unidad montañosa.

3.- Fundamentar, con base en datos científicos reales y objetivos, la necesidad de que los Cerros de Escazú, deben ser incluidos en un tipo de categoría ambiental (ya sea de las existentes en el país o que se cree una nueva), a un nivel que realmente garantice su protección.

Objetivos específicos

1.- Analizar y cartografiar los componentes del medio: los materiales litológicos, la geomorfología, los suelos, la hidrología, la flora y la fauna y los asentamientos humanos y sus actividades.

2.- Analizar el estado de los recursos naturales que contienen los Cerros de Escazú; a fin de determinar y precisar, los sectores y unidades funcionales de paisaje que lo componen y el estado de los mismos.

3.- Analizar cómo son valorados, visualizados y percibidos los paisajes y los elementos y qué problemas se plantean en los Cerros de Escazú, según el criterio de quienes los habitan o se benefician, directa o indirectamente de ellos.

4.- Impulsar la idea, de que los Cerros de Escazú constituyen una unidad de paisaje (en la línea sistémica), y que como tal deben ser analizados y gestionados y sobre todo, que las posibles soluciones que se implementen, deben incluir al conjunto de la unidad de paisaje y no sólo a ciertos sectores o elementos de la misma.

5. Propiciar ante los organismos gubernamentales y locales (Municipalidades), encargados de la protección de los recursos naturales o de su administración, la necesidad de impulsar la protección del paisaje natural o antropizado, de forma más rigurosa en aquellos espacios con recursos naturales vitales para la supervivencia humana, como es el caso de los Cerros de Escazú.

6. Elaborar varias propuestas de gestión de los recursos dirigidas a entes estatales, municipales y organizaciones comunales para tratar de minimizar el deterioro de la unidad montañosa que permitan a su vez, la recuperación paulatina y un uso sostenible de los recursos naturales que contiene.

7. Motivar al conjunto de habitantes que reciben beneficios del sistema montañoso a organizarse para velar por su protección y buscar un uso más adecuado de los mismos.

1.3. HIPÓTESIS DE TRABAJO

La presente investigación buscó responder las siguientes hipótesis de trabajo:

1. Los actuales y futuros habitantes de los Cerros de Escazú, dependen y dependerán para llenar sus necesidades vitales, de los recursos naturales contenidos en ellos, por lo que se requiere que dichos cerros así como sus estructuras de paisaje y sus recursos, sean realmente protegidos.

2. El incremento de actividades en los últimos años en alturas y pendientes no adecuadas en el conjunto de los cerros, amenaza con deteriorar aún más los recursos de agua, suelo y los paisajes naturales que estos contienen y ha generar problemas de inestabilidad en las vertientes.

3. Las políticas y los entes conservacionistas estatales han dejado fuera de las reglamentaciones oficiales y la inversión económica, a los espacios naturales cercanos o rodeados de los procesos de crecimiento urbano, como es el caso de los Cerros de Escazú.

4. Los entes estatales y municipales y las organizaciones comunales y en general, la población relacionada con los Cerros de Escazú, tienen a los mismos en total abandono y muestran poco interés en su protección y conservación.

1.4. METODOLOGÍA

En la realización de la presente investigación de tesis y debido por un lado, al lapso de tiempo cubierto por la misma y por otro, a la relación personal sostenida por el autor con el área de estudio y la población que la habita, se han conjugado varias fases metodológicas y de trabajo en diferentes momentos pero, teniendo siempre como referencia una misma unidad de paisaje, es decir los Cerros de Escazú.

De esta forma, hubo fases en las cuales el trabajo estuvo guiado por la búsqueda de datos en publicaciones y centros de acopio de información en general. En otros, se trabajó en campo interpretando los elementos y funcionamiento de las estructuras del paisaje o en el análisis de problemas asociados a la presión sobre los paisajes. Por esta razón, la metodología combinó, en diferentes momentos y para una única área de trabajo, la investigación bibliográfica, el trabajo de gabinete, el trabajo de campo y el trabajo directo con la comunidad.

Es importante mencionar también, que las técnicas de análisis de los datos y de representación cartográfica de la presente investigación, pasaron desde la calculadora y mapas trazados con pluma y tinta china en una primera etapa, al uso de paquetes estadísticos, sistemas de información geográfica y cartografía digital, en la etapa final de realización de la misma.

Lo anterior, porque como se ha mencionado, el autor empezó a trabajar con la comunidad y en el área seleccionada para este estudio, desde el año de 1985, momento en el cual y por lo menos en el desarrollo de la Geografía en Costa Rica, las técnicas asociadas a los sistemas de información geográfica y los programas desarrollados para estos, eran totalmente desconocidos en el ámbito universitario.

Finalmente y en esta misma línea de razonamiento y en cuanto a las facetas metodológicas seguidas por la presente investigación y sobre todo en el campo del desarrollo del conocimiento geográfico, es lícito dejar claro, que tanto el autor como las teorías y conceptos empleados en el desarrollo de la tesis, han sufrido modificaciones, pasando desde un primer momento de concepciones meramente conservacionistas de los espacios protegidos a la necesidad, en fecha más reciente, de acercarse a posiciones asociadas al desarrollo sostenible y uso de los recursos naturales en armonía con la naturaleza.

SEGUNDA PARTE

ASPECTOS CONCEPTUALES

INTRODUCCIÓN

El presente tema de investigación tuvo como referente, desde su inicio, un espacio natural regido por una categoría de protección ambiental similar quizá, a otra de las tantas existentes en muchos países pero, dicha categoría, como tantas de las creaciones humanas, es importante entender que es parte o el producto de algún cuerpo teórico o conjunto de ideas de carácter general o de una tendencia ambiental mundial, que ayudó a concretizarla en un momento determinado.

En este sentido, se ha considerado importante para tratar de enmarcar la categoría ambiental objeto de estudio, el análisis de una serie de corrientes ambientalistas que podrían tener relación con la figura de protección denominada, para el caso de Costa Rica, como zona protectora; esto con el objetivo de explicar la problemática generada en su entorno y de entender la necesidad de propiciar cambios en la gestión, protección y proyección de la misma.

2.1. LA UNIDAD GEOSISTÉMICA DEL PLANETA TIERRA

En primera instancia cabe plantear, que las últimas tendencias sobre el estudio del ambiente y la naturaleza postulan, que el planeta en que vivimos es una sola unidad, un gran geosistema donde la vida es posible gracias a complejas interrelaciones entre los distintos seres vivos, incluido el ser humano y la base física que los soporta (World Commission on Environment and Development, 1987; UICN, PNUMA, WWF, 1989; Quesada, 1990; Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Cumbre de Río de Janeiro) 1992; Manual de ciencia del Paisaje, 1992; III congreso de ciencia del paisaje "Paisaje y turismo", 1999).

En distintas esferas científicas y de toma de decisiones, sobre la utilización de los recursos del medio, ha ido calando la idea de que la sociedad humana, no puede seguir deteriorando y destruyendo la naturaleza y sus recursos puesto que esta línea de acción, puede conllevar su propia desaparición (Bolòs, 1977).

Por otra parte, cada vez se ve con mayor claridad, la estrecha interrelación establecida entre los distintos elementos que componen el medio, y cómo esta interrelación, es necesaria para perpetuar la vida en la Tierra.

Es decir, se afianza la idea de que si bien es cierto, nuestro planeta constituye un sistema abierto, las acciones ejecutadas por el ser humano, en cualquier punto de la tierra y que sobre todo van en detrimento de la naturaleza, tienen un carácter acumulativo, por lo que tarde o temprano, los efectos de esas acciones se harán sentir sobre la naturaleza, sobre el conjunto de la humanidad y del planeta Tierra en su totalidad, dado que no existe aún la posibilidad de expulsar fuera del planeta, los desechos y energía sobrantes o transformadas, de esas acciones.

La concepción comúnmente aceptada de que la Tierra funciona como un sistema abierto, debido al estado actual de deterioro en que se encuentra el planeta, parece conveniente entenderla como un esquema de análisis no muy adecuado ya que este se fundamentó, en una abundancia aparentemente ilimitada de recursos y espacios libres para la explotación y la acumulación de toda clase de contaminantes y desechos producto de las actividades humanas.

Nuestro planeta en la actualidad, tiene más parecido a un recinto cerrado, a una auténtica nave espacial, que dispone de recursos limitados para la vida y de espacios finitos para la contaminación (Tamames, 1985).

Como en cualquier aeronave, la supervivencia de los pasajeros depende del equilibrio entre la capacidad de carga de la nave para asegurar la vida y la solución de las necesidades de sus ocupantes. En este mismo sentido, pareciera que cada vez van perdiendo más seguidores, las concepciones que han apostado por una infinita

capacidad de absorción por parte de la naturaleza, de las actividades depredadoras del medio, realizadas por la sociedad humana.

La contaminación de las aguas dulces y saladas, la extinción de especies de flora y fauna, el deterioro de los suelos, la merma de las áreas de bosque, el aumento del dióxido de carbono y la apertura de huecos (pérdida del ozono) en la alta atmósfera, son algunos de los indicadores conocidos de los problemas por los que atraviesa nuestro planeta y que sirven, para alertar al conjunto de la humanidad acerca de que, la capacidad de reciclaje y renovación de la naturaleza tiene un tope el cual, al parecer, está más cerca de lo imaginado sobre todo, si no se toman las medidas adecuadas en cuanto a la utilización racional, ordenada y sostenible de la naturaleza y sus recursos (Haro, 1983).

La concepción de la Tierra, como una nave espacial con potencialidades y recursos limitados, no es una idea elaborada en las últimas décadas. La novedad al respecto consiste en que, las tendencias ambientalistas recientes pretenden que el aprovechamiento que se haga de los recursos del planeta, sea en forma racional, ordenada, sostenible y en armonía con la naturaleza y sobre todo, que el ser humano le brinde al planeta Tierra, posibilidades de regenerarse, empleando para ello los conocimientos y avances tecnológicos que como especie pensante, ha desarrollado.

Se deduce del planteamiento anterior, que si la naturaleza mantiene su poder reciclador y regenerador, la humanidad también podrá contar con amplias expectativas y recursos para sobrevivir; de lo contrario, cabe la posibilidad de que los humanos seamos una más de las especies que se extinga en la Tierra, cuando los recursos que hacen posible la vida, lleguen a su punto máximo de deterioro.

Estas tendencias ambientalistas también han comprendido que esa gran unidad que es el planeta Tierra, está compuesta de espacios geográficos de menor tamaño, que funcionan como unidades casi independientes pero entrelazadas, y en las cuales, es fundamental mantener el equilibrio entre los componentes físicos y humanos que las integran de manera que, al asegurar un funcionamiento equilibrado y un uso adecuado y sostenible de los recursos y estructuras de esas unidades, por pequeñas que estas sean, se estará

contribuyendo a potenciar la vida útil de esos recursos, la del ser humano en sociedad y la del planeta Tierra en su totalidad.

Es dentro de esta última perspectiva, que el autor del presente trabajo doctoral consideró que podía ser provechoso realizar el análisis de una unidad biofísica y de paisaje de dimensiones ínfimas, si se le compara con la totalidad del planeta pero que, cumple funciones vitales tanto para un determinado grupo humano, como para el componente ambiental de Costa Rica y porqué no, del paisaje total del planeta.

2.2. EL MITO DE LA DUALIDAD Y OPOSICIÓN ENTRE NATURALEZA Y SOCIEDAD

Es indudable que la sociedad humana actual, se separa cada vez más, consciente o inconscientemente, de sus raíces es decir, de las fuentes de su existencia: la tierra y sus recursos naturales. El afán de dominio y lucro de la naturaleza, por parte de los humanos, se ha convertido en la sociedad moderna en un patrón de acción común aceptado por todos.

Un patrón de actuación cuya característica principal parece ser, el crecimiento indefinido, la expansión geográfica continua y la destrucción total de los recursos naturales. En el caso de la sociedad capitalista, de la cual Costa Rica forma parte, se trata de un modelo de consumo y de despilfarro, que atenta contra la misma humanidad y coadyuva a la desestabilización del planeta.

Esta ideología de dominación de la naturaleza, es el soporte de un modo de producción, especialmente en los países ricos, cuya sed de lucro y desarrollo irracional ha provocado el empobrecimiento de la mayor parte de la población humana del planeta y ha llevado a la depredación y contaminación de la naturaleza, campo de sus operaciones. De esta manera, se ha puesto en peligro no sólo la vida de los seres humanos con menos recursos sino también, la de todos los sectores de la población humana del planeta y de muchos de los seres vivos, con los cuales compartimos la nave Tierra.

Ante esta situación, pareciera que sólo tenemos dos opciones. Una, la tradicional, perdurable y negativa visión antropocéntrica, donde el ser humano está en primera fila, tratando de dominar a la naturaleza en apariencia para su propio bien. Y la otra, de la cual en nuestro país ya empezamos a recibir sus ecos y que podríamos llamar, la interpretación ecocéntrica o biocéntrica del planeta Tierra. Según esta última opción, el ser humano no tiene ningún derecho de seguir actuando como si creyera que es la única especie sobre la Tierra o más aún, como si la presente generación fuera la última en poblarla, usufructuarla y quizá destruirla.

Al respecto creemos, que aunque ambas concepciones encierran cuestiones dignas de analizar, es necesario establecer una nueva corriente ambiental basada en el necesario equilibrio y la armonía entre la naturaleza y la sociedad humana. Lo que se busca entonces, es tratar de alcanzar una mayor comprensión sobre los límites ambientales, en cuanto a la intervención humana en la naturaleza.

La aceptación de estos límites, de los cuales se tiene seguridad que existen, posiblemente no nos garantice una distribución equitativa de los recursos y bienes a que tiene acceso la sociedad humana, pero lo que si parece cierto es que la idea de equilibrio y armonía en función de los límites en cuanto al uso de los recursos del planeta, abre la perspectiva de una sociedad más justa, en la medida que estos recursos son esenciales tanto para cualquier grupo humano que pretenda disfrutar de una vida mas adecuada, sea cualitativa como cuantitativamente, como para otros seres vivos instalados en el planeta que al igual que la especie humana, tienen todo el derecho de viajar en la nave Tierra.

La sociedad industrial tradicional y la moderna como es sabido, realmente no ha brindado esa posibilidad por tanto, pareciera que urge el desarrollo de una nueva ética y actitud de uso de la naturaleza. Dicha actitud podría estar modelada por el denominado desarrollo sostenible, que sin ser un conjunto de ideas y acciones del todo nuevas, ya que en si mismo el concepto parece guardar una contradicción, por lo menos intenta como moda de la época actual, unir voluntades a nivel de todo el planeta en cuanto a desarrollar relaciones más armoniosas con la naturaleza y buscar una mejor distribución y uso de los recursos que ésta posee.

2.3. ORIGEN Y SUPERACIÓN DE LA DUALIDAD

Es interesante considerar que antes de la llegada del cristianismo a América, una creencia común entre nuestros antepasados aborígenes era la de que los árboles, los manantiales y las montañas, tenían su propio espíritu tutelar para su autoprotección. Antes de que el ser humano pudiera explotar una de éstas fuentes de recursos naturales, debía pedir el consentimiento del espíritu protector. Era necesario que de alguna manera, el ser humano se conciliase con el espíritu del árbol, del río o de la montaña, con el propósito de evitar problemas posteriores (White, 1967).

Asimismo, el autor anteriormente citado planteaba en su libro sobre las raíces históricas de la crisis ambiental, que la actitud de los seres humanos hacia su ambiente depende en mucho, de lo que estos piensan de sí mismos en relación con todo cuanto les rodea. Destaca que el ambiente natural está profundamente condicionado por lo que creemos acerca de nuestra naturaleza y destino, y en esto tiene que ver la religión. Al respecto White argumentaba que:

"No basta recurrir a la ciencia o a la tecnología para reparar los errores ecológicos; hay que bajar al hombre del trono desde el que domina la creación y abandonar nuestra actitud opresiva frente a la naturaleza".

El cristianismo ha sido claramente influenciado por el dualismo de la concepción helénica, la cual separaba lo material como elemento negativo y muerto y lo espiritual, como algo positivo y bueno para el ser humano (Hedstrom, 1986). De esta manera se dio una separación entre cuerpo y alma. Una vez introducida esta separación entre lo material y lo espiritual, se cortó la relación primigenia entre el ser humano y la naturaleza que lo rodeaba por tanto, éste quedó libre para explotar y depredar a su antojo, los recursos del planeta.

Esta actitud sólo considera a la naturaleza como sujeto pasivo de la acción humana. Esta mentalidad empirista y mecanicista, en la opinión de Núñez de Castro (1986), permitió la desacralización del mundo natural, condición necesaria para el desarrollo de la

técnica en Occidente. Técnica que al ser llevada a sus extremos, ha tenido el gran inconveniente de haber ocasionado también el deterioro generalizado de la naturaleza.

Con la introducción de la desmitificación del entorno natural, ya no fue necesario conciliarse con el espíritu tutelar del árbol, antes de cortarlo. A partir de este momento ya no hacía falta mostrar respeto por la naturaleza y los recursos que nos brinda. Desde luego, el hombre (el macho), posiblemente sin la complicidad de la mujer, se autoproclamó rey, dueño o propietario de la naturaleza en su conjunto.

El mamífero dominante empezó así, a imponer su propia voluntad sobre la suerte del planeta Tierra. A manera de conclusión de las anteriores ideas dejamos a la reflexión del lector, el pensamiento del biólogo costarricense Luis Diego Gómez quien al respecto plantea que:

"Desde finales del Paleolítico, el hombre ha tratado de domesticar la Naturaleza, de adecuarla a sus necesidades. En ese empeño, el hombre ha perdido, poco a poco pero inexorablemente, una cualidad que si han conservado otras especies de animales con los cuales debe compartir este planeta: la capacidad de utilizar racionalmente su ambiente y los recursos de ese medio, cosa que los demás animales hacen instintivamente" (Gómez, 1986).

2.4. LAS CORRIENTES AMBIENTALISTAS

En el ámbito de la investigación académica se acepta que cualquier creación humana tiene su fundamento en ideas, acciones o modas de determinadas épocas que paulatinamente han ido cambiando. Practicando un análisis de las distintas corrientes por las que ha transitado la conservación de la naturaleza y las tendencias ambientalistas a nivel mundial que la han influenciado, se pueden resumir las siguientes:

2.4.1. EL CONSERVACIONISMO O AMBIENTALISMO TRADICIONAL

El conservacionismo, intentó e intenta resolver la situación ambiental buscando mantener áreas silvestres para protección y recreación en estado prístino es decir, sin prácticamente ninguna intervención humana. Esta visión sobre el medio, si bien es necesario que persista, está muy distante de la realidad del ambiente natural y su vinculación con la sociedad actual, donde cada vez son menores los espacios naturales y mayores los culturales.

Los parques nacionales y reservas naturales entre otras, podrían jugar un papel crucial en la conservación de los ecosistemas que contienen especies de vida silvestre que actualmente se encuentran en peligro de extinción. El ambientalismo tradicional a pesar de tener una concepción muy reducida sobre el uso de la naturaleza, fue y es útil, pues sirvió para mantener para la posteridad algunas áreas naturales que constituyen bancos de germoplasma y contienen valores estéticos.

Para el caso de Costa Rica, nuestro Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) que comprende parques nacionales, zonas protectoras, reservas biológicas y otras categorías de protección, ha sido posible de realizar gracias en gran parte, a la atención y apoyo de instituciones conservacionistas nacionales e internacionales.

2.4.2. EL AMBIENTALISMO PRODUCTIVO

Esta vertiente ecologista parte del reconocimiento de la interacción de diversos elementos con la naturaleza, pero desde la tradicional interpretación antropocentrista de los problemas ambientales. El objetivo de esta corriente de pensamiento, es permitir la existencia y evolución de la vida humana con base en la explotación y uso de los recursos partiendo para ello, del punto de vista del interés humano y las exigencias del lucro del mercado internacional.

De esta manera, la problemática ecológica está supeditada únicamente a las necesidades de la humanidad y la civilización y deja de lado, las consecuencias ambientales

derivadas de la explotación irracional por parte de la sociedad humana, de la naturaleza y sus recursos.

2.4.3. EL AMBIENTALISMO INTEGRAL

El ambientalismo integral parte de una visión cosmocéntrica e incluye al ser humano en sociedad, como uno de los elementos fundamentales del medio. Esta corriente plantea la necesidad de un desarrollo participativo, oponiéndose al discurso economicista de máxima explotación de los recursos naturales. Por otra parte, cuestiona el empobrecimiento de los ecosistemas que está ocurriendo en la actual sociedad de consumo, dentro de la cual, el ser humano actúa sobre el entorno natural más allá de sus necesidades, tanto en la explotación de los recursos como en la acumulación de desechos.

El ambientalismo integral parte del conocimiento de los equilibrios de la naturaleza y su estrecha interrelación con la sociedad y apunta a la identificación de los problemas ambientales, su origen, sus causas y sus posibles soluciones. La puesta en práctica de esta corriente de pensamiento implica profundos cambios de actitud a nivel individual y colectivo, lo que permite una relación armónica entre la naturaleza y las estructuras socioeconómicas.

La concepción ambientalista integral se interesa por un estilo de desarrollo diferente, que permita y fomente la interacción, dentro de un equilibrio dinámico, de la naturaleza y la sociedad. Para el caso de Costa Rica, no fue sino hasta época reciente en que se intentó hacer compatibles algunas formas de protección de la naturaleza con el desarrollo de asentamientos humanos en sus alrededores, lo cual refleja parte de las ideas de la concepción ambientalista.

2.4.4. EL DESARROLLO SOSTENIBLE

La corriente ambientalista, sin duda, más difundida a nivel del planeta Tierra en la actualidad, es la conocida como desarrollo sostenible, corriente que pareciera contener

de entrada tanto una contradicción conceptual como una contradicción con la realidad misma, ya que para algunos analistas de los temas ambientales, en la práctica son incompatibles los conceptos desarrollo y sostenibilidad.

El fundamento de este último punto de vista radica en que el desarrollo de la humanidad, como se ha practicado hasta el momento, tan sólo ha conducido al deterioro de los recursos del planeta Tierra y que por tanto, si esta concepción de desarrollo se sigue ejecutando en esta perspectiva, el planeta y sus recursos no podrían tener garantizada su sostenibilidad en el tiempo.

Por otro lado, los defensores de esta corriente plantean que sí puede haber compatibilidad, pero que para ello se requiere, que el conjunto de naciones deben proponerse llegar a una nueva forma de desarrollo, donde se realice la conjunción del proceso de producción con la conservación de los recursos, el mejoramiento del ambiente y una mejor distribución de los beneficios.

Asimismo plantean, que el desarrollo sostenible exige cambios en las políticas ambientales y de desarrollo tanto a nivel nacional como internacional es decir, se requeriría la entronización y puesta en práctica de una cultura ambiental globalizada en el conjunto de las naciones del planeta Tierra.

Conceptualmente el desarrollo sostenible se entiende como la satisfacción de las necesidades fundamentales de todos los seres humanos y a su vez, que se amplíen las posibilidades de que todos puedan colmar sus aspiraciones a una vida mejor, lo cual implica aceptar que los niveles de consumo deben ceñirse a los límites de las posibilidades ecológicas brindadas por los diferentes paisajes del planeta.

En Costa Rica, sobre todo en la última década del siglo XX, muchas de las decisiones políticas y entes de protección ambiental que se generaron, se trató de que se inspiraran en la corriente del desarrollo sostenible.

2.5. EL REDESCUBRIMIENTO DEL PAISAJE

El concepto paisaje aunque desde antiguo uso común, tiende hoy día y cada vez más objetivamente, a llenarse de contenidos y significados en la medida que es utilizado por múltiples profesionales y disciplinas.

Los diferentes matices que se han agregado al concepto, se han ido construyendo en un largo proceso evolutivo que tiene sus primeros antecedentes en la cultura china. En occidente, el término no apareció sino hasta la edad media, primero en la cultura germánica y hasta en el renacimiento, en el resto de Europa (Pérez-Chacón, 1999).

Desde finales del siglo XIX y durante la primera mitad del siglo XX, el concepto empezó a ser utilizado desde la perspectiva ecológica y geográfica. En el caso de la geografía, su uso comienza a generalizarse a partir del siglo XIX y en ese momento, se le entiende como el conjunto de formas que caracterizan un sector determinado de la superficie terrestre.

Durante la segunda mitad del siglo XX, ante la necesidad de dar respuestas a la problemática derivada de las interacciones humanas en el espacio geográfico, el concepto hace su aparición como una realidad concreta y de entera creación humana, en el ámbito de la planificación del territorio.

Finalmente, durante la última década del siglo XX y lo que llevamos de la primera del siglo XXI, se asiste a la socialización del concepto paisaje ya que el mismo, pasa a ser parte de las preocupaciones de la opinión pública, de la administración de los estados e incluso, empieza a ser incorporado en la legislación de algunos países y aún más, llega a adoptarse en extensas regiones geográficas.

El anterior es el caso del Consejo de Europa, que al elaborar el Anteproyecto de la Convención Europea, en su artículo número 4 consideró el paisaje como un bien común el cual, es expresión real de la riqueza y diversidad del patrimonio cultural, ecológico, social y económico de diferentes grupos humanos.

Asimismo, en este último lapso de tiempo y gracias a la globalización de los medios audiovisuales, se ha generalizado la imagen del paisaje como un bien u objeto de consumo; sobre todo en el ámbito del turismo.

Para concluir este apartado, es importante redondear la idea de que en un relativo corto lapso de tiempo, se ha pasado de la concepción clásica que entendía el paisaje primero como una imagen abstracta, a una donde el paisaje constituía tan sólo el trasfondo estático de la actividad humana, hasta la concepción más actual, donde el paisaje se define como un recurso, como un bien de consumo de difícil renovación, y del cual obtenemos productos como bienestar, salud mental y física, recreación, y satisfacción en el lugar de residencia sea este, la comunidad, el país y es lícito pensarlo, del planeta Tierra en su totalidad.

Pero quizá el verdadero redescubrimiento del paisaje en la época actual, tanto del concepto como de la realidad misma que constituye, es decir, el paisaje visto como expresión de la interacción de las energías naturales y humanas, está fundamentado en la corriente de pensamiento que enfatiza que para seguir utilizando los paisajes y los beneficios derivados de estos, es necesario su ordenación y una adecuada gestión y protección que aseguren su sostenibilidad.

En este sentido, cada día se constata con mayor claridad, que la ordenación de los paisajes es un ejercicio donde tienden a converger los objetivos particulares de una variada gama de ciencias y técnicas. Lo anterior es fácil de comprender dado que los paisajes constituyen, la máxima expresión de la interacción de las energías entre los elementos y estructuras abiótica, biótica y antrópica que los integran y que por tanto, son expresiones geográficas concretas que deben ordenarse y gestionarse adecuadamente, para que puedan mantenerse en un espacio y tiempo determinados y coadyuvar a solventar las necesidades de los seres vivos.

2.6. LA PROBLEMÁTICA DE LA CONSERVACIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES

Sin duda, la problemática actual de la conservación de la naturaleza tiene una larga andadura marcada entre otras cosas, por múltiples rutas a seguir, por gran cantidad de ideas desarrolladas, textos publicados y de proyectos concretos llevados a la práctica. Pero de todos estos aportes, pasados y actuales, sobre la conservación, se rescatan los siguientes hilos conductores.

En primera instancia, el valor intrínseco de la naturaleza, en segundo término el cuestionamiento a las ideas de progreso desarrolladas en el siglo XVII, en tercer lugar, el conjunto de dudas que surgieron en la segunda mitad del siglo XX en cuanto al crecimiento ciego, la endeble economía del bienestar y el rechazo de la provocación al consumo en general y del consumo sin límites (Ramos, 1990) y en cuarto lugar, la que podríamos llamar a riesgo de equivocarnos, la tendencia actual consistente en la necesidad de propiciar un uso más adecuado de los recursos naturales del planeta.

Esta última tendencia se considera, que empieza a construirse desde finales del siglo XX, y en ella se afirma la idea de que la conservación por la conservación de los espacios naturales, no tiene sentido dado que la proyección humana es hacia la antropización total del planeta por tanto, parece más pertinente buscar una gestión adecuada de los espacios, sean estos naturales o no, donde se incluya al ser humano como elemento perteneciente y gestor de los mismos y no como elemento ajeno a estos.

Ahora bien, en este largo desarrollo de ideas sobre la conservación tienen un papel destacado varios autores que podrían catalogarse como naturalistas. Entre ellos sobresalen los llamados precursores estadounidenses que como William Wordsworth (1770-1850) prevee los inconvenientes derivados de la naciente revolución industrial que llegaba a su país, o Thoreau (1817-1862) quien abogaba por una vida más simple, auténtica y en comunión con la naturaleza, la que veía amenazada por el progreso tecnológico.

Otro amante de la conservación, John Muir (1838-1914) llamado el profeta del Yosemite, planteaba que los hechos no avalan que el mundo se haya creado para el ser humano y en este sentido, gustaba de emplear términos despectivos hacia el ser humano como el "Señor Hombre" o el "Señor Bípedo".

Entre 1865 y 1947 destaca la figura de Gifford Pinchot a quien se considera el armador técnico del movimiento conservacionista. Para él, la conservación era antropocéntrica y utilitaria y planteaba que conservar no era proteger o preservar sino, usar prudente y eficazmente los recursos naturales.

Los hechos anteriormente descritos se puede decir que conforman la parte de la conservación ambiental fundamentada en el aporte de personalidades de muy diversa procedencia. Durante decenios , después de los aportes de estos llamados precursores, el ideario sobre la conservación de la naturaleza, se mantuvo relativamente estable y más bien se podría decir, con una actitud conformista.

Será posterior a la Segunda Guerra Mundial y sobre todo con el desarrollo económico e industrial y la consecuente contaminación derivada de la misma, que se desarrollarán nuevas ideas y planteamientos más fuertes sobre la conservación y defensa de la naturaleza y del ambiente en general.

Sin duda, uno de los planteamientos más sonados y contundentes en cuanto a la conservación, fue difundido en 1962 por la autora Rachel Carson con su libro "Primavera silenciosa" (Silent spring), el cual constituyó un alegato contra el empleo de insecticidas destructores del equilibrio natural y capaces de causar múltiples daños a especies de flora y fauna.

Para algunos este libro, en el campo de la conservación y protección de la naturaleza, tuvo un rol similar al que desempeñó en la liberación de los esclavos "La cabaña del tío Tom", es decir, se le considera el iniciador de la concepción liberadora de la naturaleza. A partir de este momento en la historia de la conservación, empiezan a contar otras ideas y perspectivas de lucha ambiental en particular y por la naturaleza en general, que con anterioridad a esta publicación, no eran mencionadas.

A partir de esta publicación se plantea la liberación de los animales y se lucha por sus derechos; con posterioridad estos mismos conceptos se aplicarán a las plantas. Es decir, los seres humanos reivindican los derechos de animales y plantas y para resolver el problema ético moral que esto implicaba, se confiere al ser humano el derecho a actuar en el campo legal, en nombre de los animales y plantas.

Claro está que esta actuación muchas veces buscará no solo la conservación sino que también pretenderá eliminar especies que se consideran dañinas para el ser humano. Los anteriores planteamientos, con posterioridad chocan con quienes promueven la conservación de las especies sean estas animales, vegetales o sus habitats. Así por ejemplo White en 1967 abogaba porque se dieran derechos legales a bosques, océanos, ríos y otros objetos naturales del medio.

En 1970 se aprobó en Estados Unidos la NEPA (National Environment Policy Act) que introduce en la legislación estadounidense el concepto de impacto ambiental y la obligatoriedad de proceder a la evaluación de los mismos. El anterior procedimiento paulatinamente se fue generalizando a nivel mundial.

A finales de 1982 las Naciones Unidas aprueban la carta mundial de la naturaleza donde afloran conceptos que se empiezan a considerar como propios de la temática de la conservación y sobre todo de las luchas ambientales más populares y que hoy nos resultan comunes como son: " la especie humana como parte de la naturaleza" o "la vida en armonía con la naturaleza".

Asimismo, de los últimos treinta años son importantes de mencionar los esfuerzos emprendidos a nivel mundial con el objetivo de alcanzar acuerdos ambientales entre el conjunto de naciones. Destacan a este respecto las llamadas conferencias de Estocolmo (1972, la de Río de Janeiro (1992) y la de Sudáfrica (2004), en las cuales se ha buscado consenso entre los países participantes para buscar solución a diferentes problemas ambientales pero sobre todo, para analizar la posibilidad de disminuir la contaminación del planeta y la necesidad de conservar y usar racionalmente los recursos naturales.

En cuanto al caso de Costa Rica, la conservación desde sus primeros balbucesos estuvo asociada a entidades estatales como las municipalidades en sus inicios y con posterioridad, a los ministerios estatales encargados de las políticas de conservación de la naturaleza. En síntesis este proceso puede resumirse en las siguientes fechas y hechos.

Tan temprano como 1828 y en una forma muy peculiar, se podría hablar de que se toman las primeras medidas conservacionistas asociadas a las Municipalidades, a las cuales se encarga la tarea de proteger la naturaleza. Pero, no será hasta 1945 con la creación de la ley número 197, cuando realmente y por medio de legislación, se empieza a practicar la conservación. Esta ley crea, lo que para algunos es, el primer parque nacional.

Como aspecto interesante cabe mencionar que este parque se creó en Costa Rica, 73 años después de constituido el primer parque nacional estadounidense, el parque Yellowstone inaugurado en 1872 (Miller, K. 1980).

Otros pasos importantes en la conservación del país se dan en 1969 cuando se aprueba la ley forestal, en 1977 cuando se crea el Servicio de Parques Nacionales y sobre todo en 1998, cuando se consolida el Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Todos estos aspectos se analizarán más detalladamente en el apartado sobre legislación ambiental del país.

En resumen se puede plantear, que en el ámbito de la conservación, tanto a nivel nacional como internacional y en el caso específico de Costa Rica, se ha pasado de las ideas y prácticas de la conservación total, hasta las tendencias recientes que abogan por la necesidad de utilizar los espacios naturales protegidos para solventar parte de las necesidades humanas pero, haciéndolo de una forma ordenada y buscando brindarle posibilidades de recuperación a los elementos, estructuras y dinámicas de esos paisajes, sean estos naturales o de creación humana.

Por otra parte, no hay duda que la problemática de la conservación en la actualidad es una difícil tarea sobre todo, si se tiene en cuenta que en el funcionamiento de los ecosistemas y los paisajes en general, no cuentan ni las fronteras, ni las áreas de

conservación inexpugnables y mucho menos, los límites administrativos estrictos ya que, no es posible mantener los paisajes naturales si el entorno a los mismos, es sometido a alteraciones que inciden en el funcionamiento y la dinámica de los elementos y estructuras que los constituyen.

No parece justo conservar por conservar la naturaleza mientras grupos de seres humanos no tienen las condiciones mínimas para la vida.

Finalmente, la problemática de la conservación se complica cada vez más cuando se hace tangible la posibilidad de que la esfera de los paisajes naturales, no sólo se modifique por actividades cercanas a su entorno sino también, por acciones llevadas a cabo a grandes distancias dado el grado de integración del planeta, es decir, los espacios protegidos o no, y los seres vivos que albergan, corren el riesgo de sufrir modificaciones aún cuando en sus estructuras y dinámica interna, no se halla gestado ningún desajuste.

TERCERA PARTE

LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN COSTA RICA.

INTRODUCCIÓN

Hoy día se acepta a nivel internacional que Costa Rica ha logrado diseñar una interesante estrategia en la conservación y gestión de los recursos naturales. Dicha aceptación tiene su fundamento en que por lo menos el 26% del territorio, está bajo alguna figura legal de protección. Ahora bien, esta situación no siempre ha sido así pues se han sucedido periodos en el desarrollo histórico de la conservación del país, en que los recursos naturales sobre todo los bosques, han estado seriamente amenazados.

Aunque hoy día esta amenaza ha disminuido, la misma sigue latente con la llamada deforestación hormiga que poco a poco y muchas veces burlando las disposiciones legales, va restando especies de flora y fauna al bosque en general, inclusive dentro de las mismas áreas protegidas.

Por otra parte, en la actualidad se generan aparte de la anterior, otras preocupaciones como las asociadas al crecimiento urbano que cada vez disminuye las tierras de las zonas de amortiguamiento cercanas a las áreas protegidas, amenazando con que dichos sitios se conviertan en espacios con flora y fauna conservados pero aislados, lo cual podría estar en contra de la permanencia en el tiempo y el espacio de los mismos.

3.1. MARCO GLOBAL DE LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN COSTA RICA

La siguiente presunción, sobre la cual se profundizará más en los apartados siguientes, sirve de idea introductoria al tema sobre el marco global en que se inscribe la conservación y gestión de los recursos naturales en Costa Rica. Dicha presunción

postula que la consolidación ambiental de Costa Rica, realmente se gestó en los últimos cinco años del siglo XX.

Lo anterior se logra cuando por un lado, se estructura en el año de 1995 el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y por otro, porque en 1998 se aprobó la Ley de Biodiversidad mediante la cual se consolida, por mandato legislativo, el SINAC como el ente encargado de establecer los mecanismos para la administración, manejo y protección de las áreas protegidas.

Con anterioridad a estas fechas, se cometieron errores ambientales y en muchos momentos, se tomaron decisiones poco adecuadas tanto para los recursos naturales como para los grupos humanos necesitados de hacer uso de los mismos.

En un lapso de tiempo de unos 50 años, que va desde el momento en que se aprueba por ley la creación del primer parque nacional, hasta que se instaura un sistema con dirección única y descentralizado de protección, las políticas de conservación estuvieron fundamentadas en la corriente ambientalista que buscaba la conservación a ultranza de los espacios naturales. Dicha corriente si bien por una parte, sirvió para preservar áreas con importantes recursos por otra, no coadyuvó al sostenimiento de ciertos sectores de la sociedad costarricense.

Hasta antes de 1995 la visión que imperó en el país sobre la protección de la naturaleza, se centralizó en la concepción tradicional fundamentada en la figura idílica de los parques naturales es decir, áreas en las cuales no se podía realizar ningún tipo de actividad que no fuera la de conservación total. Años después, como fruto del análisis institucional y de luchas emprendidas por organizaciones ambientalistas y poblaciones afectadas, se logra cambiar la visión del papel a jugar por los espacios protegidos.

3.2. LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN COSTA RICA

En Costa Rica es común escuchar, que es uno de los países donde existe más cantidad de leyes para todo y para todos y el campo ambiental en este caso, tampoco es la excepción. Pero esta profusión de leyes, no ha sido sinónimo de cumplimiento de las mismas. Al respecto se plantea que la extensión forestal del país, uno más de los componentes ambientales, pasó de un 99% al momento de la conquista española, a un 72% en el año de 1950 (Watson y otros, 1998).

Pero ya para el año de 1970, la aceleración del proceso de deforestación había dejado tan sólo un 56% de todo el país con cobertura forestal. Lo paradójico de esta situación y que atañe al campo legal, es que aún existiendo leyes que regulaban la explotación de los recursos naturales, las mismas fueron desestimadas o ignoradas, igualmente por la sociedad costarricense en su conjunto como por los mismos entes estatales hasta tanto, no se llegó a una situación prácticamente de crisis forestal hacia el año de 1970, cuando la cobertura boscosa decayó hasta el 27%, es decir que en menos de 20 años se deforestó el 45% del territorio nacional.

En cuanto a la legislación, ya en 1828, y tan sólo tres años después de la independencia, se habían dictado las primeras disposiciones legales ambientales en busca de proteger la naturaleza pues se conminaba a las Municipalidades a plantar árboles en la propiedades del común. Pero no será hasta 1945 con la creación de la ley número 197, cuando realmente y por medio de legislación se empieza a practicar la conservación.

Esta ley crea el primer parque nacional que buscaba proteger los bosques de robledales, *Quercus costarricensis*, (Hall, C.1984), que habían sido intervenidos durante la construcción de la Carretera Interamericana en 1944, que hoy día nos une con Panamá.

Diez años después, en 1955 y haciendo eco de la creación de este primer parque, se convierten en áreas protegidas todas las cimas de los macizos volcánicos. Pero un paso realmente importante en la conservación del país se da en 1969, cuando se aprueba la primera ley forestal, que es la que permite tomar disposiciones concretas para crear

espacios protegidos e intentar rudimentariamente, mantener control y protección sobre ellos.

Con esta ley se crea la Dirección General Forestal con varios departamentos entre los que destaca ya el Departamento de Parques Nacionales. Quizá el problema de esta ley fue que la misma se orientaba hacia el aprovechamiento agrícola y la Dirección Forestal además, era una dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, ente encargado de incentivar la producción de las tierras.

Asimismo, en el año de 1962 el manejo de las tierras del Estado en condición de reserva, estuvo en manos del antiguo Instituto de Tierras y Colonización, quien las adjudicaba a campesinos necesitados sin tener en cuenta muchas veces, la potencialidad ambiental de las mismas.

En el año de 1977 se crea el Servicio de Parques Nacionales (SPN) como dirección del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), fue a partir de este momento cuando se crearon la mayoría de los parques nacionales.

En 1979 se realizó el primer intento por esbozar una política forestal coherente para el país, mediante la promulgación de un Plan Nacional de Desarrollo Forestal, el cual contemplaba el desarrollo forestal en zonas de amortiguamiento y la reforestación en zonas designadas como de uso forestal.

En el año de 1986 se aprueba el Código Ambiental y se crea el Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas (MIRENEM), hoy día conocido como MINAE (Ministerio Nacional de Ambiente y Energía). Al MIRENEM se encarga la administración, protección y manejo del sistema de áreas protegidas del país.

En este mismo periodo, se elabora la llamada "Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible de Costa Rica" (ECODES), que se promulga en la XVII Asamblea General de la Unión Internacional para la Conservación que se realizó en Costa Rica en 1988. En este documento, se da un primer intento por orientar el proceso de desarrollo del país, desde una perspectiva integral uniendo lo económico y lo social con lo ambiental.

Asimismo, en el año de 1986 el Servicio de Parques Nacionales pasa del MAG al MIRENEM, pero bajo la figura de Dirección de Parques Nacionales y se crea la Dirección General Forestal, lo cual le da un cierto grado de independencia y mayor poder de decisión.

Esta época es importante porque el sistema de parques nacionales adquirió reconocimiento internacional lo cual sirvió de fundamento para que en los años 80, Costa Rica se convirtiera en uno de los países en realizar canjes de deuda pública por naturaleza, lo cual le permitió financiar parte de la política de conservación.

También en este periodo de finales de los años 80, el interés creciente por establecer una política nacional de biodiversidad llevó a la creación del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), como una fundación sin fines de lucro con participación del gobierno y las universidades públicas.

El INBio ha desarrollado una labor de investigación reconocida internacionalmente y puesto en práctica mecanismos de venta de servicios de bioprospección a empresas farmacéuticas y químicas, como la Merck Sharpe & Dohme.

Sin embargo y pese a todos estos logros, el proceso de deforestación avanzó entre 1973 y 1989 a un ritmo anual de 16%. Para 1990 se estimó que solamente un 39% del territorio mantenía su cubierta forestal (Watson y otros, 1998).

Como respuesta a esta creciente pérdida forestal, se elaboró a finales de los años 80, el "Plan de Acción Forestal para Costa Rica", el cual buscaba involucrar un amplio abanico de actores sociales en la construcción conjunta de una visión nacional sobre el papel del bosque en el desarrollo del país.

En 1992 en la celebración de la llamada conferencia de Río (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil), Costa Rica firma, junto con otros países, la Convención Marco sobre Cambio Climático y la Convención sobre Biodiversidad que son ratificadas posteriormente, por la Asamblea Legislativa del país.

En 1994 el gobierno de turno centró su política ambiental dentro de la concepción del desarrollo sostenible, impulsando en el ámbito regional la creación de la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible de donde surge entre otros organismos del área centroamericana, el Consejo de Bosques y Áreas Protegidas.

A nivel interno, desarrolló cinco acciones estratégicas legales para el soporte futuro de la biodiversidad como fueron: 1- La reforma del artículo 50 de la constitución política, 2- la promulgación de la nueva Ley Orgánica del Ambiente, 3- poner en vigencia un decreto ejecutivo que creó el Sistema de Áreas de Conservación (SINAC), 4- la promulgación de la nueva Ley Forestal, y 5- la aprobación de la Ley de Biodiversidad.

En este último aspecto, ya en el año de 1989 se había empezado a trabajar con el concepto de Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), que se legaliza en 1993 y en 1998 con la aprobación legislativa de la Ley de Biodiversidad, se consolida legal y espacialmente el sistema centralizado de áreas protegidas.

A este organismo se le entiende en la actualidad como un sistema de gestión institucional descentralizado y participativo, que administrativamente está constituido por una Dirección General y las diferentes Áreas de Conservación sean estas parques, reservas, humedales o simples zonas protectoras.

Por la trascendencia legal de las anteriores disposiciones y las posibles implicaciones, de algunas de ellas, con el área y tema de estudio, parece conveniente explicar mínimamente el contenido de las mismas.

1- La reforma al artículo 50 de la constitución política del país se estima que puede tener trascendencia en la futura configuración institucional ya que, frente al consagrado derecho constitucional a la propiedad privada, el decreto establece el derecho de la ciudadanía a un ambiente sano limitando para ello constitucionalmente, la libertad de acción de los propietarios privados de tierras.

La puesta en vigencia de esta reforma podría permitir entre otras cosas, que en el caso de las zonas protectoras, como la de los Cerros de Escazú, el derecho ciudadano a una

mejor condición ambiental, lleve al Estado a promulgar verdaderas leyes que las protejan o en su defecto, obligue al Estado a la compra de las tierras ocupadas por las mismas.

2- Por su parte, la nueva Ley Orgánica del Ambiente establece la obligatoriedad de realizar estudios de impacto ambiental para cualquier proyecto de desarrollo y crea al respecto, la Secretaría Técnica Ambiental (SETENA) para regular y aprobar estos estudios. Con anterioridad a esta ordenanza, se cometieron múltiples abusos en la construcción de proyectos de desarrollo, que causaron graves impactos ambientales.

La ley también crea además, los llamados Consejos Ambientales (locales y regionales), como instancias de consulta y participación local y regional en asuntos relacionados con el manejo de los recursos naturales. Esta instancia podría ser utilizada por las comunidades para organizarse en torno a la protección de las zonas protectoras u otros espacios protegidos en peligro.

3- El decreto de creación del SINAC instituye la idea de unidades regionales de conservación, para lo cual unificó bajo esta entidad, las anteriores dependencias de Servicio de Parques Nacionales, la Dirección General Forestal, y el Departamento de Vida Silvestre.

4- La nueva Ley Forestal por su parte tiene entre sus disposiciones la prohibición del cambio de uso del suelo en tierras con árboles, creación de un sistema de incentivos financieros para pequeños reforestadores y estimula la regeneración forestal natural.

Pero quizá uno de aspectos más importantes de esta ley, es que establece la compensación por la prestación de servicios ambientales derivados del bosque como son la fijación de carbono, conservación de la biodiversidad, protección de fuentes de agua y suelos y conservación de la belleza escénica (Alfaro, 1997).

5- Finalmente, la Ley de Biodiversidad es para muchos, un hito mundial cuando su promulgación en abril de 1998, la convierte en el primer instrumento jurídico de su tipo a nivel internacional donde por ley, se aprueba la función ambiental de la propiedad

inmueble, se limitan los derechos de los dueños y se imponen condiciones a su uso o ejercicio.

La ley propone como objetivo, integrar la conservación y el uso sostenible de los elementos de la biodiversidad en el desarrollo de políticas socio-culturales, económicas, ambientales y reconoce los derechos provenientes del conocimiento científico o autóctono de la biodiversidad.

Como ha quedado suficientemente claro en este apartado, Costa Rica cuenta con un importante historial legal en el campo ambiental y de la conservación pero no será hasta prácticamente finalizando el siglo XX, cuando se generan instrumentos legales ambientales que además de ayudar a conservar y proteger los recursos naturales, buscan la utilización de estos en el desarrollo de políticas socio culturales, es decir se ve la necesidad no sólo, de conservar los espacios naturales sino también, que estos espacios y sus recursos, deben ser utilizados para beneficio de los costarricenses.

3.3. LOS SISTEMAS DE CONSERVACIÓN EN COSTA RICA

En Costa Rica sobre todo en los últimos 25 o 30 años, como ha quedado reseñado en el apartado anterior, se han realizado importantes esfuerzos por tratar de conservar muestras representativas de la biodiversidad, empeño que se inicia, como se planteó tan temprano como en 1828, cuando se le encomendó a las municipalidades, por parte del estado, "velar por la conservación y repoblación de los montes y plantíos del común".

Después de más de 50 años de legislar y generar múltiples intentos de sistemas de conservación, se llegó a un sistema único conocido hoy día como el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).

La idea del SINAC se venía gestando desde 1988 y su instauración se da en el marco de la reestructuración del MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía), ente que define como su objetivo general el "ejercer la administración de los recursos naturales garantizando su protección, conservación y uso sostenible, con una efectiva participación de la sociedad civil en la toma de decisiones"

El SINAC integra las antiguas competencias de la Dirección General Forestal creada en 1969, al Servicio de Parques Nacionales creado en 1977 y la Dirección General de Vida Silvestre creada en 1992 es decir, centraliza las funciones de tres unidades administrativas que ni siquiera dependían de un mismo ministerio con lo cual, se daba en el pasado, una división de funciones que obligaba a mantener estructuras administrativas parecidas lo que redundaba, en una visión limitada del quehacer de dichas oficinas y de la conservación.

El SINAC constituye un sistema de gestión institucional descentralizado y participativo, que administrativamente está constituido por una dirección general y las diferentes áreas de conservación sean estas parques nacionales, reservas de la biosfera o simples zonas protectoras, como es el caso de la de los Cerros de Escazú.

En la actualidad existen agrupadas en el SINAC 11 áreas de conservación que se nombran y explican a continuación: 1- Área Amistad-Caribe; 2- Área Amistad-Pacífico; 3- Área Arenal-Huetar Norte; 4- Área Arenal; 5- Área Cordillera Volcánica Central; 6- Área Guanacaste; 7- Área Marina Isla del Coco; 8- Área Pacífico Central; 9- Área Osa ; 10- Área Tortuguero y 11- Área Tempisque.

Dentro de estas áreas de conservación se agrupan 33 parques nacionales, 8 reservas biológicas, 31 zonas protectoras, 11 reservas forestales, 49 refugios de vida silvestre, 14 humedales 1 monumento nacional, 2 reservas naturales absolutas y 9 áreas de manejo privado conectadas de alguna forma, con el SINAC.

En cuanto al propósito y función del SINAC su cometido se resume en los siguientes postulados:

- 1- Administrar y promover el uso sostenible de los recursos naturales acorde con el desarrollo económico y social del país, con alta participación de la sociedad en su conjunto.

2- Ofrecer un servicio de calidad propiciando el manejo y la conservación responsable de los recursos naturales, con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país.

3- Consolidar las áreas protegidas y promover el uso sostenible de la biodiversidad.

Por otra parte, la gestión del SINAC cubre todo el territorio de Costa Rica, tanto el 26% que está bajo alguna categoría de área protegida, como el resto del territorio donde se promueven y regulan actividades de aprovechamiento de la biodiversidad y los recursos naturales en general.

Obtiene su financiamiento del gobierno central, de los acuerdos y donaciones de organizaciones no gubernamentales, muchas de ellas con sede fuera del país y del funcionamiento mismo del sistema.

Los fondos del gobierno corresponden al presupuesto general de la República que destina al SINAC, las entradas provenientes del timbre de parques nacionales que se cobra como parte de los impuestos aéreos de salida del país y los fondos por operación, constituyen los derechos de admisión, de acampada, permisos de uso para investigación, filmación, buceo y otros es decir, venta de bienes y servicios dentro de las áreas protegidas.

3.4. LAS DIFERENTES ÁREAS Y FIGURAS LEGALES DE CONSERVACIÓN

De los apartados sobre legislación y conservación ambiental en Costa Rica son importantes de rescatar, para el desarrollo de las siguientes ideas, las disposiciones tomadas en los años 1977, 1987 y 1998, pues las mismas marcan en primer instancia la creación del Servicio de Parques Nacionales (SPN), la creación del Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas (MIRENEM) y la creación del Sistema Nacional de áreas de Conservación (SINAC), sistema vigente en la actualidad y mediante el cual se consolida y centraliza todo el sistema de conservación del país.

En el conjunto de leyes que regulan la conservación se definen las diferentes figuras y áreas de protección que existen en el país, las cuales se describen a continuación:

Área de conservación: es aquel espacio del territorio regido bajo una misma estrategia de desarrollo y administración, donde se pueden encontrar parques nacionales reservas biológicas, humedales y monumentos nacionales entre otros. Asimismo, pueden existir dentro de las áreas de conservación, tierras dedicadas a la agricultura y el ganado y los espacios para los pueblos, carreteras y ciudades.

Como se desprende del texto anterior, el área de conservación en la actualidad es más una figura legal que un hecho real, pues combina varios usos de las tierras que parecen incompatibles como por ejemplo, los espacios para los pueblos y parques nacionales. Lo importante de esta figura, es que está pensada como una estrategia de desarrollo a futuro y que incorpora al ser humano formando parte o en cercanía, de las áreas protegidas y de los paisajes en general.

Área protegida: es el espacio físico dentro de las áreas de conservación, donde se preservan las diferentes especies y sus ecosistemas.

Dentro de las áreas protegidas se establecen las llamadas categorias de manejo entre las cuales están: 1- Parque nacional; 2- Reserva biológica; 3- Refugio de vida silvestre; 4- Monumento natural; 5- Reserva forestal; 6- Humedal, y 7-Zona protectora. Cada una de estas categorías tiene sus respectivas características que se detallan a continuación.

1- Parque nacional: es una región establecida para la protección y conservación de las bellezas naturales y de la flora y fauna de importancia nacional. Corresponde a terrenos que son de interés por contener muestras particulares de ecosistemas con poca evidencia de actividad humana. Estrictamente deben pertenecer al Estado.

2- Reserva biológica: área que no presenta un cambio significativo provocado por el ser humano, que contiene ecosistemas, rasgos o especies de flora y fauna en extremo delicadas. Está formada por bosques y terrenos forestales cuyo uso principal será la

conservación, el estudio y la investigación de la vida silvestre. Son de pertenencia estatal.

3- Humedal: ecosistema que presenta dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, dulces o salados. Se incluyen los arrecifes de coral de hasta 6 metros de profundidad en marea baja.

4- Reserva forestal: Son terrenos boscosos apropiados para la producción de madera, donde se ejecutan acciones de manejo con criterios de sostenibilidad.

5- Refugio de vida silvestre: área que por sus condiciones geográficas de ecosistemas especiales, de variada y exclusiva biodiversidad, requiere de acciones de manejo. Existen tres categorías: los refugios nacionales de propiedad del Estado, los refugios mixtos que pertenecen parte al Estado y parte son de propiedad privada y los refugios de propiedad privada.

6- Monumento nacional: área que posee un recurso cultural, histórico o arqueológico sobresaliente. Su extensión dependerá del tamaño o del recurso. En el país existen pocas áreas con estas características.

7- Zona protectora: área formada por bosques y terrenos de aptitud forestal, con la que se busca la protección del suelo, la regulación del régimen hidrológico y la conservación del ambiente y de las cuencas hidrográficas. En la actualidad la mayoría son de propiedad privada.

Recientemente el SINAC ha estado trabajando con una categoría de protección mucho más extensa geográficamente, cual es la figura legal denominada **corredor biológico**. Esta se entiende como una superficie que tiene la función de facilitar la migración y dispersión de la flora y fauna silvestres.

Su delimitación y extensión se definen según el objetivo a cumplir por dicha área. Así por ejemplo, se pueden diseñar corredores biológicos entre áreas protegidas dentro de un país o pensar en un corredor biológico que recorra toda la América Central, proyecto que se ha intentado poner en marcha entre varios países.

CUARTA PARTE

LOS RECURSOS NATURALES Y HUMANOS DE LOS CERROS DE ESCAZÚ

INTRODUCCIÓN

Los Cerros de Escazú constituyen en primer término, una unidad de paisaje a nivel de geocora, en la que tienen un papel fundamental los elementos abióticos. Esta puede incluir unidades inferiores basadas en los elementos bióticos y antrópicos y sus interacciones, estas unidades no se corresponden generalmente con las de carácter administrativo.

En segundo término y desde el punto de vista de la Teoría de Sistemas y de la Ciencia del Paisaje, este conjunto paisajístico constituye una unidad sistémica por el funcionamiento de sus elementos y estructuras que los convierten en una unidad integrada, una totalidad de cuyo equilibrio dinámico resultan condiciones adecuadas para la vida. Ambas características se desarrollarán a continuación.

4.1. DEFINICIÓN Y PROBLEMÁTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los Cerros de Escazú al inicio de la presente investigación, presentaban múltiples problemas que podían ser objeto de estudio, pero se consideró para el presente trabajo, que uno de los más graves era paradójicamente, el desconocimiento en forma integral que se tenía de los mismos, pese a su localización centralizada al interior del país, su cercanía al Valle Central y de los múltiples beneficios que se obtenían de ellos.

Esta localización y la proximidad del Área Metropolitana, no han contribuido para que se tenga sobre los mismos, un conocimiento sistematizado de los recursos que contienen y los problemas que afronta dicha unidad de paisaje.

En forma general se conoce la existencia de un conjunto de cerros ubicados al suroeste de San José, llamados Cerros de Escazú, donde se visualizan formas de relieve con alturas considerables (2400m), áreas de cultivo y porciones de bosque en las que se originan numerosos ríos y quebradas, que abastecen de agua a varias poblaciones asentadas a su alrededor.

Existen investigaciones de carácter particular para el área en las cuales se ha analizado los cerros en forma separada. Así desde la fecha más reciente a la más antigua se tiene que Denyer y Arias (1990), actualizaron la geología de los cerros; Fournier (1988), efectuó un inventario florístico del área; Bolaños y otros (1987), analizaron el recurso hídrico; Sibaja (1987), elaboró un trabajo histórico sobre los orígenes del cantón de Escazú; Calvo (1986), propuso un plan operativo para recuperar la subcuenca del río Ágnes; Mora y otros (1984), valoraron la posibilidad de llevar a cabo un desarrollo turístico en el Cerro San Miguel. Finalmente, Rivier en 1979, realizó la primera investigación sobre la composición geológica del sector norte de los cerros.

Pero a pesar de todos estos aportes, hasta el presente no se han realizado análisis de estos cerros, desde una perspectiva integral donde se estudien sus componentes físicos y humanos, como integrantes de una unidad, en este caso, de una unidad o paisaje de montaña, de un geosistema, que paulatinamente ha sido impactado.

Posiblemente esta cercanía, no ha permitido valorar concientemente el problema que implicaría por ejemplo, el tener que abastecer de agua potable a las distintas comunidades que bordean los cerros, ubicadas algunas a mayor altura (1500m y más), que el centro de la ciudad capital, ubicada a unos 1200m y por donde se han tendido las redes de acueductos que lógicamente por la diferencia de altura, no llegan a abastecer de agua a estas poblaciones.

Este problema podría desencadenarse si las condiciones de captación, infiltración y almacenamiento de agua que escasamente poseen estos cerros, fueran alteradas por la eliminación total del bosque, o el impacto que causaría sobre los agricultores del área, una merma del agua utilizada para el regadío de sus cultivos.

En síntesis, el análisis de los componentes físicos de los cerros y las actividades humanas llevadas a cabo en ellos, se pensó que permitiría la creación de una base de datos que facilitaría a posteriori, la tarea de visualizar globalmente los cerros, valorar sus recursos y problemas, ayudaría a la elaboración de un conjunto de recomendaciones tendientes a lograr su recuperación y eventualmente, a la elaboración de una propuesta de ordenación y mejor utilización de la unidad de paisaje y sus recursos.

Para la definición del área de estudio, en concordancia con el problema de estudio, se tomó en cuenta un nivel de análisis general donde los Cerros de Escazú fueron comprendidos como una gran unidad de paisaje, enmarcada dentro del concepto de geosistema, la cual se encuentra integrada por un conjunto de unidades de paisaje de menor extensión.

El área global del presente trabajo es decir los Cerros de Escazú como se mencionó con anterioridad, se localiza en dirección suroeste con relación a San José, capital de la república y sirve de límite natural del Valle Central de Costa Rica.

Por cuestiones prácticas, topográficas y visuales, se asumió que el área objeto de la presente investigación cuenta con un límite funcional, establecido por los centros poblados localizados en el piedemonte y las carreteras nacionales que los unen (*Ver figura 1*).

Distantes tan sólo a unos 12km del centro de la capital, los Cerros de Escazú constituyen uno de los últimos conjuntos naturales cercanos al Valle o Depresión Tectogeomorfológica Central.

Estos abarcan un área aproximada a los 120km², aunque los beneficios de los mismos, alcanzan mayores distancias. Tal es el caso del acueducto que toma sus aguas del río Tabarcia, que nace en dicho conjunto orográfico y que abastece de agua potable a más de 10 000 habitantes asentados en la ciudad de Puriscal, localidad ubicada a 15km al oeste del conjunto montañoso.

El área está constituida por un mosaico de unidades y sectores de paisaje, donde alternan cerros con alturas que oscilan entre los 1300m (cerro Minas) y 2 428m de

altura (cerro Rabo de Mico), valles de construcción fluvial como el de los ríos Uruca y Tabarcia y planicies de acumulación fluvial, como los abanicos aluviales de Santa Ana y Palmichal.

Asimismo, en el conjunto montañoso se origina una importante red hídrica, de la cual se capta el agua potable tanto para los núcleos urbanos asentados a su alrededor, como para el riego de cultivos pues un porcentaje considerable de la población, se dedica a la producción agrícola-ganadera para el mercado y consumo interno del país (Ver **foto 1**).

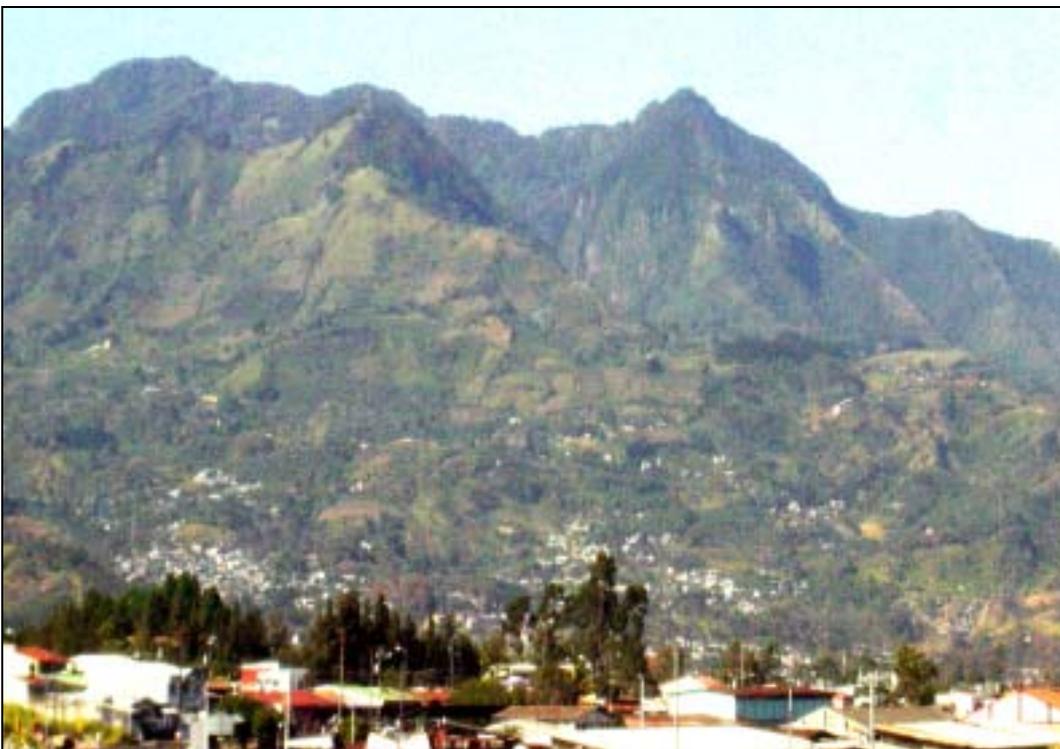


Foto 1: Vista panorámica de la vertiente norte de los Cerros de Escazú. Se observan formas de ocupación del paisaje como la urbana en primer plano, la agrícola-ganadera en el piedemonte y la de protección en la parte superior.

Por otra parte, los Cerros de Escazú constituyen un atractivo paisaje para la realización de actividades recreativas, tanto por su belleza natural y escénica, como por su cercanía al núcleo urbano más densamente poblado del país. Lo anterior está generando un aumento de presión sobre la tierra y otros componentes del paisaje como las aguas superficiales y subterráneas, asunto que deberá ordenarse, si no se quiere llegar a una devastación del área y sus recursos.

Para concluir podemos decir que la importancia de este conjunto orográfico y de paisaje, radica en su condición de unidad vital y dinámica en la cual se llevan a cabo una serie de procesos entre los componentes físicos y humanos, que hacen posible el desarrollo de la vida de un importante grupo humano.

LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE

4.2. LOS ELEMENTOS ABIÓTICOS

Para comprender el conjunto de elementos abióticos y estructuras de paisaje constitutivas de los Cerros de Escazú, es necesario tener presente las siguientes características de los mismos:

1. El proceso orogénico que formó el conjunto de los cerros, es el mismo que originó el levantamiento de la Cordillera de Talamanca, estructura tectovolcánica del relieve de Costa Rica, de mayor extensión. Dichos cerros se presentan como una unidad topográfica y de paisaje visible a escala 1:50 000, la cual es apropiada para la representación de los geosistemas y sus unidades de paisaje es decir, las geocoras y las geofacies.
2. Dichos cerros están constituidos por los mismos materiales geológicos como rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas sobre los cuales actuaron fuertes procesos orogénicos. Así también, se detecta un sistema de fallas que afecta a todo el conjunto orográfico, y que se traduce en que el área en su totalidad, sea sumamente inestable tanto en su litología interna como en sus formaciones superficiales.
4. En la unidad montañosa se origina una importante red hídrica (ríos, quebradas y nacientes), que abastece de agua, tanto potable como para riego, a las poblaciones asentadas a su alrededor.
5. Los cerros en su conjunto enfrentan las mismas presiones y problemas en cuanto al uso y la explotación de recursos como el suelo, el agua, las bellezas escénicas y el bosque.
6. El área definida como zona protectora, abarca el conjunto de los Cerros de Escazú y se distribuye administrativamente, comprendiendo partes de seis cantones de la Provincia de San José.

4.2.1. LA LITOLOGÍA

Para explicar la existencia del espacio geográfico, que hoy día conocemos como los Cerros de Escazú, es necesario retroceder en el tiempo geológico para encontrar el proceso regional que originó la parte sur de América Central, donde se localiza Costa Rica.

Al igual que otras áreas de reciente formación del planeta Tierra, Costa Rica adquirió su forma topográfica actual, a través de un proceso de cambios y modificaciones, internas y externas, que duró millones de años. De la región tropical, de la cual formamos parte, Costa Rica es una de las áreas geográficas relativamente más recientes en adquirir su relieve.

Aunque la historia geológica de Costa Rica podemos rastrearla con alguna claridad hasta hace poco más o menos unos 150 millones de años, lo cierto es que las formas del relieve que hoy día observamos como montañas, valles y llanuras, han sido modeladas durante el Cuaternario, periodo que abarca los últimos cuatro millones de años de la escala del tiempo geológico (Valerio, 1980; Brenes, 1988).

Esta cifra puede parecer enorme pero si la comparamos con la edad de otras áreas del continente americano, veremos porqué se dice que nuestro país, al igual que parte de Nicaragua y parte de Panamá nuestros vecinos mas inmediatos, es un recién llegado a la geografía del continente.

Así tenemos por ejemplo, que Norte América y Sur América adquirieron su relieve general desde hace más de 150 millones de años, y parte de la América Central, hasta la porción central de Nicaragua y parte de Panamá, se formaron desde hace unos 120 millones de años, en tanto que Costa Rica, adquirió su relieve actual, en los últimos cuatro millones de años.

Con respecto al área abarcada por la presente investigación, específicamente los Cerros de Escazú, adquirieron su topografía actual en ese último periodo tiempo, pero estos a su vez, forman parte de una unidad mayor conocida como la Cordillera de Talamanca, de la cual constituyen su parte terminal por el suroeste. Parece pertinente conocer por lo menos en

forma general, el proceso que dio origen a Costa Rica, a la Cordillera de Talamanca y por ende, a los Cerros de Escazú.

En primera instancia debe tenerse claro, que hará unos 25 millones de años, lo que hoy día conocemos como Costa Rica no existía como faja de tierra firme. En el canal interoceánico que separaba el continente americano en dos porciones, América del Norte y América del Sur, se inició un período de gran actividad tectovolcánica, que originó un plegamiento y la efusión de materiales volcánicos sobre la corteza oceánica.

Estos materiales paulatinamente fueron emergiendo del mar hasta conformar la Cordillera de Talamanca. A lo largo de unos 10 millones de años y hasta la época actual, el proceso interno de levantamiento y la acción externa de los agentes climáticos, han modelado las formas presentes hoy día tanto, en el conjunto de la Cordillera de Talamanca, como en forma particular en el sector de los Cerros de Escazú.

El levantamiento de la Cordillera de Talamanca, y la creación de otras formas de relieve del país, se explica en la actualidad por la Teoría de la Tectónica Global de Placas y la Teoría de la Expansión de los Fondos Oceánicos. En este sentido, el proceso de creación del relieve de la Cordillera de Talamanca y de los Cerros de Escazú, está íntimamente relacionado al movimiento de las placas tectónicas Cocos y Caribe.

En esta interacción entre placas, la de Cocos paulatinamente se ha ido hundiendo (subduciendo) bajo la Placa Caribe; sobre esta última, se encuentra enclavado el territorio de Costa Rica. Al hundirse la Placa Cocos, la Placa Caribe se ha levantado, originándose entre otras formas de relieve, montañas como las que forman los Cerros de Escazú en específico y en su conjunto, todo el espinazo orográfico que recorre Costa Rica, de noreste a suroeste.

El proceso de surgimiento de la Cordillera de Talamanca se inició desde el Mioceno, o sea desde hace unos 25 millones de años y de acuerdo a estudios geológicos confiables (Rivier, 1979), el levantamiento continúa hoy día a razón de dos milímetros por año; provocando entre otros procesos, un fracturamiento generalizado de los materiales constitutivos de la cordillera y lógicamente, de los materiales que componen el área de estudio. Lo anterior es revelado por la presencia de una serie de fallas activas, que son la

causa de muchos de los deslizamientos ocurridos en la cordillera y en el caso del área particular de estudio, en sitios específicos como Bebedero, Alto Tapezco y Matinilla.

Por otra parte, el componente menos visible del espacio geográfico, lo constituye los distintos materiales que en profundidad, soportan los paisajes naturales o de creación humana, presentes en un área determinada. Generalmente sólo se observa la formación superficial o la capa de suelo arable, sobre la cual el ser humano realiza sus actividades, desconociendo que hay más allá de la misma.

Ocasionalmente las formaciones superficiales, especialmente aquellas ubicadas en áreas propensas a grandes deslizamientos de tierra, dejan al descubierto rocas formadas en las profundidades de la tierra. En el macizo de Escazú por ejemplo, se localizan afloramientos de tipo magmático intrusivo y extrusivo, sedimentarios y metamórficos, en sitios como los cerros San Miguel, Pico Blanco y Alto Burío.

Para explicar el marco geológico constitutivo de los paisajes de los Cerros de Escazú, se recurrió a trabajos específicos del área, realizados por especialistas geólogos. Para estos especialistas, la tectónica de esta área es compleja, ya que los materiales que los componen han sido afectados por un proceso de levantamiento interno asociado a intrusiones magmáticas.

Estas últimas han generado un profuso sistema de fallas que dan a los cerros una condición inestable, visible sobre todo en los materiales más superficiales que se presentan sumamente fracturados.

Según Denyer y Arias (1990), quienes realizaron uno de los últimos estudios sobre la geología y la tectónica de los Cerros de Escazú, se puede deducir la existencia de cuatro fallas principales, de considerable extensión y un sinnúmero de fallas secundarias de menor tamaño.

De este sistema de fallas, las principales son las fallas geológicas conocidas como Higuito, Salitral, Jaris y Pacacua, que juntas conforman un trapecio, cuyo centro está dominado por el Intrusivo de Escazú. Esta forma geométrica, posiblemente sea la evidencia de la

formación de un cuerpo granítico (un horst) rodeado de formaciones sedimentarias de origen marino.

Este sistema de fallas, principales y secundarias, presenta una dinámica activa que es la responsable de los múltiples deslizamientos que se localizan en varios sitios del conjunto orográfico. Así por ejemplo, la falla Higuito que está a la base de poblaciones como Guachipelín, San Rafael y Alajuelita, está directamente relacionada con la formación del Valle Central.

Por lo anterior y por la forma en que el mismo se originó, parece que su nombre más correcto sería el de Depresión Morfotectónica Central. A lo largo de esa falla, estarían en contacto los materiales de las Cordilleras de Talamanca (Cerros de Escazú) y los de la Cordillera Volcánica Central.

La disposición litológica de los Cerros de Escazú, presenta rocas con edades desde el Terciario al Cuaternario, o sea, desde hace unos 65 millones de años hasta el presente (Rivier, 1979; Sprechman, 1984).

Al analizar las rocas presentes en los cerros y en una secuencia que va desde las más antiguas a las más recientes, se pueden diferenciar las siguientes formaciones o tipos de rocas (*Ver figura 2*).

1 :FORMACIÓN PACACUA. (Tm-p)

Las rocas de la Formación Pacacua, son las más antiguas que se pueden localizar en los Cerros de Escazú. Se les ha datado como pertenecientes al periodo terciario mioceno aproximadamente de unos 65 millones de años. Dicha formación se compone de rocas clásticas, volcánicas, lutitas y areniscas. Los materiales se presentan alterados y fragmentados por la presencia del Intrusivo de Escazú.

Según Rivier (1979), esta formación se puede dividir en dos unidades: superior e inferior. La unidad superior se compone de una serie marina de areniscas arcillosas con intercalaciones de lutitas y tobas volcánicas (*Ver foto 2*). Se les localiza en los cerros

Tapezco y Bandera. Son materiales muy fragmentados y meteorizados, por tanto, susceptibles a la erosión y a los deslizamientos.



Foto 2: Areniscas de la primera unidad de la Formación Pacacua donde se observa con claridad los planos de estratificación de la roca, su buzamiento y la poca cohesión de los materiales constitutivos de la misma.

De ahí que sea común observar sobre esta formación, grandes deslizamientos de tierra unos vigentes en la actualidad, como los del Alto Tapezco y Matinilla y otros, como los de Bebedero y Torrotillo, que aunque sucedieron en tiempos pasados, en la actualidad muestran cicatrices de desprendimiento y se encuentran bajo cobertura vegetal o son áreas de cultivo.

La unidad inferior está compuesta de vulcanoruditas y vulcarenitas con interestratificaciones de lutitas negras marinas. Afloramientos de esta unidad se localizan en el curso alto del río Uruca (*Ver foto 3*).



Foto 3: Lutitas negras de la Formación Pacacua en el río Uruca. Obsérvese por un lado, la formación de pequeños saltos en el curso fluvial y por otro, la estratificación del material.

2. FORMACIÓN PEÑA NEGRA. (Tm-pn)

Siguiendo la secuencia litológica ascendente, encontramos las rocas de la Formación Peña Negra. En estudios geológicos anteriores a 1990, esta formación era incluida como parte de la Formación Térraba. Denyer y Arias (1991) consideraron, que estas rocas eran distintas a las de la Formación Térraba, por lo que optaron por asignarles el nombre de Formación Peña Negra, para diferenciarlas.

La Formación Peña Negra se compone de lutitas negras, limonitas, areniscas tobáceas y conglomerados. Todos estos materiales se presentan fragmentados, interestratificados y mezclados unos con otros, lo que los hace susceptibles a los deslizamientos. Afloramientos de esta formación, se localizan en Alto Palo Campano y en toda la vertiente sur de los cerros (*Ver foto 4*).



Foto 4: Conglomerados (de color oscuro) y areniscas (de color café) de la Formación Peña Negra. Los conglomerados se muestran poco compactos, de fácil percolación y poco estables.

La sedimentación de la parte media de esta formación ocurrió en una cuenca marina protegida, con escasa influencia de mareas, dominada por periodos anóxicos y con poca influencia continental. La serie en su totalidad alcanza un espesor de unos 1200m y se le asigna una edad del Mioceno Medio.

3. FORMACIÓN LA CRUZ. (Tm-lc)

Con este nombre se denomina a un conjunto de lavas volcánicas donde predominan los basaltos y tobas, que sobreyacen concordantemente a la secuencia sedimentaria y ocasionalmente aparecen cortando y derramadas sobre el complejo de Nicoya este último, una de las formaciones litológicas de más edad del país, entre 100 y 150 millones de años. Culmina esta formación con depósitos sedimentarios continentales-marinos de tipo parálicos. Los flujos basálticos tienen entre 20 y 30m de espesor promedio. Las tobas intercaladas son de coloraciones rojas y violetas, el tamaño del grano es de arena fina hasta

limo y se presenta en paquetes que rara vez sobrepasan los 10m de espesor. Se les asigna una edad de Mioceno Medio a Superior.

4. INTRUSIVO DE ESCAZÚ. (Tm-i)

Un cuarto grupo de materiales de la zona de estudio está compuesto por el Intrusivo de Escazú. Se trata de un plutón o núcleo de roca de origen magmático. Son materiales que ascendieron desde las capas profundas de la tierra, por medio de fisuras o fallas, pero que se solidificaron antes de salir a la superficie. Posteriormente, y debido a la erosión hídrica sobre las formaciones superficiales, a la acción fluvial en los cauces de los ríos y a los deslizamientos, estos materiales intrusivos han quedado expuestos.

En su composición lítica se distinguen rocas como granodioritas, monzodioritas, monzonitas y microgranodioritas y se localizan en sectores de Pico Blanco, Londres y Cerro Cedral. En puntos periféricos al plutón central, como en las quebradas Cruz, Higuerones y cerca de la confluencia de los ríos Agres y Londres, afloran intrusiones marginales del mismo material.

Relacionado con la intrusión, el Cerro Pico Blanco, muestra en su flanco noreste, un afloramiento de Cornubianitas, que son rocas derivadas del metamorfismo de contacto, sobre sedimentos terciarios de las Formaciones Pacacua y Peña Negra. Estos materiales son muy consistentes y constituyen parte de los bloques de roca visibles, riscos, del Pico Blanco que dado el grado de dureza de los materiales constitutivos, han logrado mantenerse en pie (*Ver foto 5*).



Foto 5: Cuenca superior del río Ágres. En su vertiente derecha el cerro Pico Blanco, donde se observa un afloramiento de cornubianitas, que conforman paredes casi verticales que han soportado la erosión y el paso del tiempo.

El intrusivo de Escazú representa el límite noroeste de los cuerpos plutónicos de la Cordillera de Talamanca. Se puede decir que se trata de un batolito aflorante que cubre una área de unos 15km² con un eje máximo noreste de 6km y un eje mínimo noroeste de 3km. El batolito está bordeado por una aureola de alteración metamórfica representada por rocas corneanas (cornubianitas).

Este material intrusivo al meteorizarse presenta un proceso de arenitización de color blanco, este producto final de la meteorización del intrusivo, resulta ser muy inestable sobre todo en sitios como bordes de caminos, donde la construcción de los mismos ha hecho perder el perfil de equilibrio de la formación superficial, llegándose a producir innumerables deslizamientos. Las rocas corneanas asociadas al intrusivo, son las que presentan los mayores índices de dureza y por ende, son las más resistentes al intemperismo, evidenciado por farallones de rocas frescas con pendientes casi verticales.

5. SEDIMENTOS DEL CUATERNARIO. (Qal)

El último grupo de materiales presentes en la zona, está compuesto por todos los sedimentos de reciente depositación. Son de gran importancia pues constituyen la cobertura superficial sobre la cual, se ha asentado la mayoría de las poblaciones que bordean los cerros y donde se ejecutan las actividades productivas de sus pobladores.

Estos sedimentos superficiales se componen de coluvios, bloques, conos de derrubios y materiales diversos, producto de los deslizamientos ocurridos en las laderas, que se han estabilizado parcialmente en el sitio; o de materiales que han sido transportados por los cursos fluviales formando abanicos bastante planos, sobre los que se han desarrollado poblaciones como Escazú, Santa Ana y Tabarcia (*Ver foto 6*).



Foto 6: Bloques de roca al interior del curso del río Tabarcia, constituyen parte de los materiales transportados por el curso fluvial y que conforman el abanico fluvial, sobre el cual se asienta el poblado de Tabarcia.

Por otra parte y asociado al plano de contacto entre las dos estructuras presentes en el área de estudio, los Cerros de Escazú y el Valle Central, es importante conocer aspectos relacionados con la neotectónica y la sismicidad que los pueden afectar.

El Valle Central de Costa Rica está considerado como una de las zonas de mayor actividad sísmica del país. Después del terremoto de Cóbano en marzo de 1990, se activaron varias fallas locales, a consecuencia de esto, se presentaron epicentros en Puriscal y al norte de Heredia y en las faldas del Volcán Irazú. En términos de cantidad de sismos, la mayor parte tuvieron su epicentro hacia el lado sur del Valle, es decir, en la falla Higuito que lo limita con los Cerros de Escazú.

El 22 de diciembre de 1990, ocurrió el llamado terremoto de Piedras Negras, cuyo epicentro estuvo localizado 3km al noroeste de Santiago de Puriscal con una magnitud local de 5,6 grados de la Richter.

El estudio histórico correspondiente señala que entre enero de 1960 y mayo de 1996, aunque no hay eventos sísmicos importantes asociados directamente a los Cerros de Escazú, sí han ocurrido temblores en sus alrededores, ya que existe una concentración grande de epicentros en el sector norte, coincidiendo con la fuente sísmica de Puriscal.

Algunos de los eventos están posiblemente asociados a planos de ruptura (fallas) de carácter regional (falla Higuito en la base norte de los cerros y la falla Ciruelas al sur de los mismos), generando eventos de relativa alta magnitud, 3 sismos de magnitud mayor a 5 y 56 sismos con magnitudes entre 4 y 5 grados de la escala Richter.

Asimismo, Costa Rica está ubicada dentro de una zona tectónicamente activa. El proceso de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe, a lo largo de la fosa Mesoamericana, es la principal característica del ambiente tectónico en la región. La velocidad relativa de convergencia de las placas Coco-Caribe ha sido estimada en 9,3 cm/año, con dirección N30°E.

A partir de nuevas evidencias geotectónicas, los geólogos proponen la existencia de un importante sistema de fallas que atraviesa la parte central del país, extendiéndose desde el extremo suroeste de la península de Nicoya, hasta el sur de la provincia de Limón y

Bocas de Toro; este fallamiento estaría dividiendo a Costa Rica en dos grandes bloques denominados bloque Norte y bloque Sur.

En la mayoría del Valle Central existe un relleno de roca volcánica de un espesor hectométrico. Esto impide ver o tener algún tipo de evidencia de la estructura de las rocas infrayacentes. En superficie no existen rasgos que indiquen la presencia de fallas menores; sin embargo, en el ámbito regional se distinguen las alineaciones topográficas de la falla Ciruelas, a lo largo del río del mismo nombre, y la falla Higuito (asociada a la formación de los Cerros de Escazú), en ambas estructuras se presentan sismos que evidencian su actividad.

Por otra parte, al sur oeste de los Cerros de Escazú se ubica la traza de la falla Jaris, falla normal con desplazamiento y cuya alineación geomorfológica es evidente por correr sobre ella los ríos Jaris, Salto, Tarrazú y Grande de Candelaria y las quebradas Palmichal, Salto, Higuierón y Rosario. En algunos sitios su traza está oculta por materiales del cuaternario, como sucede con los depósitos asociados al río Jorco.

En resumen, aunque en los Cerros de Escazú no se ha determinado ningún foco sísmico directo, el macizo si está conectado mediante fallas secundarias a otras áreas sísmicas importantes. Lo anterior explica el estado poco cohesionado y fracturado que presentan tanto la litología como las formaciones superficiales del área de estudio.

4.2.2. LA GEOMORFOLOGÍA

Si tener manejo de la base litológica del área es importante, quizá lo es más el conocimiento que sobre las unidades de relieve o unidades geomorfológicas que la componen se debe tener, por cuanto es sobre éstas, donde los habitantes han emplazado sus centros poblados y realizan las distintas actividades que les permiten sobrevivir (*Ver figura 3*).

La geomorfología del área de estudio se puede dividir en tres unidades. La primera unidad, en la parte ubicada en la base de la vertiente norte de los cerros, ocupa un área relativamente plana, que se puede llamar también unidad de enlace, ya que está formada

por los depósitos de materiales volcánicos y aluviales, procedentes de la Cordillera Volcánica Central y materiales coluvio-aluviales derivados de los Cerros de Escazú. Esta área plana se debe a la presencia, en profundidad, de flujos de lava derramados desde la Cordillera Volcánica Central, que chocaron con la base de la vertiente norte de los Cerros de Escazú.

Paulatinamente estas lavas se fueron recubriendo con materiales movilizados desde los Cerros de Escazú , por medio de derrames fluviales; como se aprecia en la siguiente foto de un sector del cantón de Aserrí (Ver **foto 7**). Asimismo, sitios de San Rafael de Escazú, Palmichal y Tabarcia se han asentado en este tipo de depósitos.



Foto 7: Vista de un sector del cantón de Aserrí asentado sobre la primera unidad geomorfológica. Muestra un alto grado de urbanización que tiende a extenderse hacia el sector de piedemonte.

La segunda unidad geomorfológica constituye un sector de transición, es el de piedemonte, ubicado entre la primera unidad de topografía plana y la tercera de pendientes fuertes o de

montaña. Está formada enteramente por materiales procedentes de los Cerros de Escazú, que han sido transportados mediante avalanchas, de ríos y quebradas y deslizamientos originados en la alta montaña. Poblaciones como Bebedero de Escazú, Acosta y Aserri se han desarrollado sobre estos materiales (*ver foto 8*).



Foto 8: Sector de la población de Bebedero, cantón de Escazú, asentado sobre la segunda unidad geomorfológica o de piedemonte, donde se nota la ubicación de viviendas y áreas de cultivo.

La tercera unidad geomorfológica se localiza sobre los cerros de pendientes más fuertes propiamente dichos y se le define como de montaña. En ella se pueden diferenciar dos tipos de formas de relieve: 1) las colinas bajas, con menos de 1 500m de altura y; 2) los picos más elevados, localizados en alturas entre los 1 500 y los 2 400m. El primer grupo está formado de lomas de poca elevación compuestas por rocas sedimentarias muy meteorizadas (desgastadas), que han adquirido formas redondeadas y con pendientes moderadamente suaves entre 15 y 30%.

El modelado de la primera subunidad se relaciona con los materiales sedimentarios y poco consolidados de la Formación Pacacua (*ver foto 9*). Ejemplos de la misma, son las lomas de Alto Palo Campano y Alto Granadilla y la cuenca superior del río Quebrada Honda.



Foto 9: Vista de la cuenca superior del río Quebrada Honda, donde se observa parte de la tercera unidad geomorfológica compuesta por un paisaje modelado sobre materiales sedimentarios de la Formación Pacacua.

La segunda subunidad, está compuesta por los picos más elevados, abruptos y con laderas de fuertes pendientes (60-75% y más). Está formada por materiales magmáticos (Intrusivo de Escazú) y sedimentarios litificados (Formación Pacacua). Estos últimos mediante el contacto con el intrusivo, han estado sometidos a fuertes presiones y a un proceso de recalentamiento, metamorfismo de contacto, que los ha convertido en rocas metamórficas de considerable dureza.

La anterior condición les ha permitido soportar la erosión hídrica, por lo que los encontramos formando paredes verticales de considerable altura. Rocas de este tipo las

podemos observar con facilidad, en el costado noreste del Cerro Pico Blanco y se les conoce con el nombre de cornubianitas.

4.2.2.1. LOS RIESGOS NATURALES

Como quedó evidenciado en las ideas desarrolladas sobre la sismicidad, el área puede ser afectada por movimientos sísmicos sobre todo porque está relacionada directamente con la fuente sísmica de Puriscal,

Asimismo como se mencionó en las notas sobre la Geomorfología, se trata de paisajes de pendientes fuertes y con una constitución geológica que favorece los derrumbes y los deslizamientos. Por tanto debido a la topografía, las fuertes pendientes y al mal uso de las tierras, el área tiene una alta susceptibilidad a los procesos de deslizamientos de tierra (*Ver foto 10*).



Foto 10: Se observa la corona de despegue y el deslizamiento activo conocido como Alto Tapezco, el cual abarca una extensión aproximada a las 30ha y es una muestra de la inestabilidad de las formaciones superficiales del área.

4.2.3. LOS SUELOS Y SUS TIPOS

De las formaciones superficiales y mediante la acción combinada de los factores y elementos climáticos, la vegetación, el tiempo y los procesos orgánicos, se derivan los suelos. La mayor parte de los suelos del área de estudio, corresponde a suelos desarrollados sobre formaciones superficiales de ladera.

En esas condiciones, el desarrollo pedológico no es muy profundo y predominan en consecuencia suelos con perfiles truncados por la erosión constante. Son suelos pedregosos o esqueléticos con una relación directa entre los horizontes A y C, que constituyen prácticamente matrices de grava que asocian una delgada capa de material orgánico mezclada con arenas.

Los suelos de más desarrollo, tienen un horizonte orgánico de mayor espesor, pero siempre con material lítico presente en todos los horizontes. En algunos sitios se encuentra un horizonte argílico; estos suelos están asociados a los relieves más moderados, rellanos y terrazas aluviales. Lateralmente pasan a suelos de tipo Alfisol o Ultisoles, dependiendo del grado de desarrollo de los mismos.

Asimismo, en el área se encuentran suelos un poco más desarrollados y en pendientes que van de fuertemente onduladas a quebradas. Sobre la superficie del suelo existe una delgada capa de materia orgánica de menos de 5 centímetros que cubre una formación de gravas incluidas en una matriz arcillosa-limosa. La formación es de color pardo amarillenta y de respuesta ácida con un Ph de 5.6.

De acuerdo a esta acidez, esos suelos reducen la probabilidad de que el elemento químico aluminio (Al), esté presente formando compuestos solubles, componentes aluminicos de estructura química letal capaces de llegar a causar toxicidad en las plantas, al ser absorbidos a través del sistema de las raíces.

La acidez en esos mismos suelos, no es causada de antemano por el hierro (Fe) y el manganeso (Mn), elementos que se presentan relativamente abundantes evitando con su

presencia asociada, manifestación de una escasa abundancia de compuestos aluminicos solubles, además, de lograr reducir significativamente la formación de otros complejos químicos letales.

Según la clasificación de suelos para Costa Rica, derivada de la clasificación estadounidense llamada la "Séptima Aproximación", los suelos de los Cerros de Escazú, pertenecen al orden de los inceptisoles (Perez, 1978). Dentro de este orden se pueden distinguir los tipos lithic dystropept y fluventic ustropept (ver **fotos 11 y 12**).



Foto 11: La foto muestra un suelo inceptisol del tipo lithic. Obsérvese que prácticamente no existe capa de humus negro, es un suelo forestal y los estratos del material parental, están muy cerca de la incipiente capa de suelo.

Los primeros tienen contacto con la roca madre antes de los 50cm de profundidad. Los segundos tienen un origen aluvial y coluvio aluvial, o sea, están asociados a materiales movilizadas por procesos de gravedad desde las partes altas de las vertientes. En ambos

casos, son suelos con moderado o poco desarrollo, de color rojizo o rojo amarillento y poco profundos.



Foto 12: Suelo inceptisol tipo fluventic donde se observa un horizonte de suelo un poco más desarrollado sobre el cual se cultiva café, no obstante, la capa arable es incipiente.

Las formaciones superficiales derivadas del Intrusivo de Escazú, al meteorizarse tienden a formar suelos de textura arcillosa. Por el contrario, los formados a partir de las areniscas de la Formación Pacacua, son suelos de textura limosa. Por otra parte, el gran contenido de gravas y bloques de regular tamaño, tanto al interior como sobre la delgada capa de suelo, obstaculizan severamente las labores agrícolas.

En la actualidad y sobre todo, en algunas partes de los cerros, de topografía escarpada y de poca cobertura vegetal, los suelos se presentan erosionados, dejando ver el contacto cercano con la roca madre. Una característica importante de este tipo de suelo, es que la

capa orgánica es muy delgada por lo tanto, no tienen capacidad para mantener cosechas de alta productividad.

En la población de Bebedero (cantón de Escazú), se encuentra un tipo de suelo de color negro-pardo, de textura porosa y de mayor grosor, dedicado al cultivo de hortalizas. Se le puede clasificar como un suelo del tipo ustic humitropept, y está asociado a antiguos materiales de origen volcánico, que quedaron al descubierto luego de un deslizamiento ocurrido en el pasado, en el costado norte del cerro Alto Tapezco (Comunicación personal del Geólogo Rolando Mora), (*Ver foto 13*).



Foto 13: Perfil de una formación superficial que llega a desarrollar un tipo de suelo ustic de textura más porosa, usualmente dedicado al cultivo de hortalizas, su localización es muy puntual.

4.2.3.1. USO DE LA TIERRA

La capacidad de uso de la tierra se refiere al grado de intensidad de uso que puede darse a un determinado terreno con base en la calificación de sus limitaciones para producir, de manera sostenida cultivos, pastos y bosques sin deterioro del suelo y por periodos prolongados en el tiempo. Con esta base es posible hacer predicciones sobre cuál puede ser el comportamiento de los suelos según su potencial, así como los procedimientos de conservación que deben ser efectuados.

Esta clasificación (que es una herramienta oficial en Costa Rica), se compone de ocho clases que se representan por números romanos en la que de manera progresiva, se indican las limitaciones para el desarrollo de las diferentes actividades, sean forestales, pecuarias o agrícolas.

Las tres primeras clases (I, II, III) corresponden a tierras que permite cualquier tipo de actividades incluyendo las agrícolas anuales. En las clases IV, V y VI, se restringen las actividades a cultivos semipermanentes y permanentes, aunque en la clase IV se puede trabajar con cultivos anuales ocasionalmente.

Las limitaciones de la clase VII son tan restrictivas, que sólo permiten actividades de manejo de bosque natural, primario o secundario y recuperación o restauración del bosque, en áreas degradadas. Finalmente, la clase VIII corresponde a terrenos que no permiten ninguna actividad productiva agrícola, pecuaria o forestal extractiva por lo que se deben dedicar a la protección de manera exclusiva.

Para el caso del área de estudio, las clases predominantes son la VII y VIII debido a las características mismas de la fisiografía del terreno y las condiciones que dominan, que en términos productivos son muy limitados.

Son pocas las áreas que presentan condiciones adecuadas para las actividades agrícolas; esto es porque la calidad y las características de los suelos y el tipo de pendientes que se encuentran en toda el área, son limitantes sumamente fuertes, siendo condicionantes para estas actividades (*Ver foto 14*).



Foto 14: Sector de piedemonte donde se conjugan las fuertes pendientes, formaciones superficiales de poco espesor y material lítico expuesto. Todo esto hace sumamente difícil las labores de cultivo.

Para estas clases de capacidad, las limitaciones son tan fuertes que las tierras son aptas solo para manejo de bosque con técnicas especiales de conservación de suelos. La alta susceptibilidad a la erosión, pendientes muy fuertes y los suelos superficiales hacen que estas áreas, con relieve de muy accidentado a quebrado, queden comprendidas dentro de esta clase de capacidad de uso. Así por ejemplo, sitios como Palmichal y Cedral de Acosta, tienen las restricciones más severas ya que casi el 80% de su territorio está en tierras de vocación forestal, mientras que San Ignacio de Acosta, tiene un 52% de su territorio con restricciones.

4.2.4. LOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS Y LA OROGRAFÍA

En este apartado se hace mención a los principales parámetros climáticos y sus características en el área. La caracterización del clima local corresponde a una extrapolación de los datos de las estaciones meteorológicas de tercer orden de Palmichal (vertiente sur a 1100m) y San Antonio de Escazú (vertiente norte a 1380m respectivamente), que permiten tener una idea general correspondiente a la precipitación, temperatura, vientos, humedad relativa para el conjunto del geosistema claro está, teniendo el cuidado de entender que, éstas condiciones climáticas no son generalizables para áreas de los Cerros de Escazú, con alturas cercanas a los 2400m, debido a que en dichas áreas no hay estaciones meteorológicas instaladas por lo que no se pudo realizar el análisis respectivo.

Un componente importante del medio, que puede modificar las condiciones climáticas imperantes en un área determinada, lo constituye la presencia o ausencia de sistemas montañosos. En este caso en particular, el área general de estudio presenta en su sector central y en dirección noroeste-sureste, un cordón montañoso con importantes alturas como es el caso de los 2 432m que alcanza el cerro Rabo de Mico.

Esta barrera orográfica modifica las condiciones de temperatura, precipitación y vientos del área sobre todo, en dirección a las montañas más elevadas. Así tenemos, que los rangos de temperatura, precipitación y viento, varían entre sitios localizados en altitudes próximas a los 850m y los ubicados a 2400m, donde el macizo montañoso alcanza su máxima altura.

Los efectos de la presencia de esta barrera orográfica sobre el clima local, se comprenderá mejor cuando se hayan analizado, los elementos y factores climáticos que afectan al área. Para tener una mejor comprensión sobre este tema, se presenta primero una sinopsis sobre los aspectos climáticos de Costa Rica, con el propósito de dar a conocer las variables que se tomaron en cuenta.

Por la posición geográfica en que se encuentra Costa Rica, influye en el clima del país tanto la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y sus oscilaciones latitudinales; como la oscilación del sol entre los paralelos 23° 30' de latitud norte y sur respectivamente.

Estas condiciones permiten que haya influencia climática de dominio del Pacífico, que controla una parte del territorio nacional y que define una estación seca en correspondencia con el invierno del hemisferio norte y con temperaturas medias mensuales superiores a los 18° C. En el resto del país la precipitación se distribuye en forma más o menos uniforme durante todo el año, debido a la influencia de un clima de dominio Atlántico.

Como predominan los vientos alisios del noreste, cabría esperar una supremacía sobre todo el territorio de esas masas de aire, que cargadas de humedad extendieran uniformemente las precipitaciones pluviales. Sin embargo, esto no sucede debido al efecto regulador de barrera que ejercen las cordilleras en un eje transversal que atraviesa al país de noroeste a sureste.

En este sentido, la amplitud altitudinal juega un papel importante en la determinación del clima, porque esos sistemas montañosos dividen el territorio costarricense en seis regiones climáticas, dos en la vertiente caribe y cuatro en la vertiente pacífica, que a saber son: 1- Pacífico norte; 2- Pacífico central; 3- Pacífico Sur o Húmedo; 4- Valle Central; 5- Caribe y 6- Caribe norte. Esta condición orográfica, sumada a la condición ístmica, combinan factores importantes en la configuración del clima nacional y dentro de las posibilidades de su reducido territorio, en diversidad y variabilidad.

En cuanto a la influencia de la posición marítima, la misma significa una amplia exposición al efecto de interacción atmósfera-mar, que repercute en los eventos climáticos de corta duración, llamados temporales. Asimismo, la condición ístmica de las vertientes, influye en los patrones generales del clima. La vertiente caribe, reúne mayoritariamente la carga de humedad que aportan los Alisios, con precipitaciones orográficas que afectan primero las zonas altas y descargan, pendiente abajo y hasta las costas, las precipitaciones convectivas.

En el Pacífico sur, hay condiciones diferentes al resto del litoral pacífico, ya que la posición oeste-este de Panamá permite cierta influencia caribeña, a la que se suma la variación estacional de rumbo de la corriente contra-ecuatorial, que también afecta, a las corrientes de Lepanto y Costera de Costa Rica, provocando condiciones localizadas y

atípicas para la costa pacífica. La importancia de las distribuciones continentales de las categorías climáticas es el de establecer, sobre el puente fisiográfico, los corredores climáticos que favorecen o inhiben el tránsito de especies vegetales y animales.

En cuanto a la radiación, son pocas las estaciones meteorológicas en el país equipadas para medirla y registrarla. Aún siendo pocos los registros, los existentes indican que los valores de mayor cantidad de horas sol en Costa Rica, se presentan en la región climática Pacífico norte, valores que van disminuyendo hacia el sur y hacia el este. Las zonas altas no presentan este comportamiento, siendo menos predecibles las condiciones de nubosidad; aunque puede suceder que, imperando un mal tiempo por debajo de los 2000m de altura, las cumbres altas tengan mayor número de horas de sol que las esperadas.

Al aumentar el número de horas de sol, aumentan las de insolación, de temperatura, de intensidad lumínica, etc. Esta última y su duración, es factor preponderante ya que en términos ecológicos, participa en la distribución de las plantas, no solo en cuanto a cantidad sino también en su calidad. En todos los casos se da una mayor intensidad entre los meses de noviembre y abril, mes en que se produce un descenso que coincide con la llegada de la época de lluvias en el Pacífico y de precipitación más intensa en el Caribe.

Por su lado, el viento conjugado con la orografía es un factor determinante en los regímenes de precipitación del país. En Costa Rica como se dijo, predominan los vientos alisios con direcciones preponderantes del este y noreste, que se mantienen durante todo el año, alcanzando velocidades hasta de 40km/hora sobre todo en febrero, durante la estación seca.

Otros tipos de vientos que se presentan son los oestes y los oestes ecuatoriales, que afectan ocasionalmente la costa pacífica. Los primeros inducidos por la presencia de disturbios ciclónicos del Caribe o del norte de América Central y que dependiendo del espesor de la capa húmeda y de otras condiciones, provocan temporales o veranillos. Los segundos, que llegan a la costa pacífica a mediados de abril y se mantienen hasta octubre, tienen velocidades bajas y son, generalmente, de reducido espesor vertical.

Además, hay que mencionar las brisas de mar-tierra y las de valle-montaña, con componente oeste, que afectan la vertiente occidental e influyen en el régimen de precipitación de los Cerros de Escazú, como se verá más adelante.

Con respecto a la temperatura, la amplitud térmica anual en el caso de Costa Rica, va desde máximas de 35° C, en la provincia de Guanacaste, hasta mínimas de menos 11°C en la cima del Cerro Chirripó (4 819m), con un rango de temperaturas medias de 28 a 10° C. Conociendo la influencia de la altitud sobre la temperatura, la variedad orográfica, brinda al país la diversidad térmica.

Pero el gradiente térmico varía con cada localidad, como consecuencia de la variación de otros parámetros que inciden sobre el de temperatura como son: la altura relativa, humedad, orientación o exposición de la vertiente, latitud y la temperatura relativa en función de la altura. Cuanto mayor es la altura, mayor es la diferencia de temperaturas al sol directo y a la sombra.

Para el caso de las lluvias, en las zonas tropicales la precipitación varía mucho en cantidad y en distribución anual. La distribución estacional no se relaciona, necesariamente, con la mayor cantidad de lluvia; puede darse grandes precipitaciones estacionalmente, mientras que las lluvias promedio tienden a una distribución más uniforme y los totales bajos tienden a la irregularidad.

El comportamiento de las lluvias en función de la elevación sobre el nivel del mar tiene como mecanismo, que la precipitación tiende a incrementarse con la altura y por eso, llueve más sobre las elevaciones montañosas que en las tierras bajas aledañas.

Sin embargo, partiendo desde el nivel del mar hasta una cierta elevación crítica, variable, ese gradiente positivo de la precipitación, una vez superada esa elevación, disminuye hacia las cumbres, dado que las masas de aire frío son más hidrófilas que las calientes. Esto resulta en un enfriamiento adiabático y una mayor absorción de la humedad; conforme se aumenta en altura y menor precipitación, como sucede en sectores de los Cerros de Escazú.

El régimen de lluvias de un área se entiende como la distribución que presenta la precipitación durante el año. De acuerdo a este criterio, el clima de Costa Rica se clasifica como ecuatorial modificado por los Alisios, al presentar dos máximas y dos mínimas de precipitación. Tanto la vertiente caribe como la pacífica presentan estas características, aunque las máximas y las mínimas se ubican cada una en diferentes meses del año.

Así, el régimen de lluvias del Pacífico es menos uniforme, con elevada precipitación (2184mm) pero mal distribuida en el año. Hay dos máximas de lluvia, la primera en mayo y junio y la segunda en septiembre y octubre; separadas por una mínima en julio, conocida como *veranillo de San Juan*, y por una larga estación seca que va desde inicios de noviembre hasta la segunda o tercera semana de mayo.

Las dos máximas se deben a la llegada de los vientos ecuatoriales del oeste o del suroeste y al debilitamiento en el flujo de los Alisios del noreste. Se caracterizan por ser muy fuertes o de gran intensidad, a causa del fuerte calentamiento al encontrarse el sol sobre el cenit

En cuanto a las mínimas, todas las regiones ubicadas en la vertiente pacífica presentan una larga estación seca, cuya duración varía según la región y según la altitud, siendo menor en las áreas de mayor altura. Estas mínimas del Pacífico coinciden con las máximas del Caribe debido a que el Alisio del noreste, después de provocar las máximas lluvias en el Caribe, asciende por las laderas del sistema montañoso y al llegar a la línea de crestas provoca una subsidencia.

Seguidamente este viento desciende seco hacia las llanuras del Pacífico por el efecto Foehn, el cual es el causante de la larga estación seca y el llamado *veranillo* (Zárate, 1977; Herrera, 1985).

Mientras el Alisio del noreste esté presente con cierta intensidad, habrá lluvias en el Caribe y sequedad en el Pacífico, situación que ha llegado a límites extremos de aridez, afectando seriamente el sector agrícola de la provincia de Guanacaste. Sucede lo contrario cuando el Alisio pierde intensidad, ante este hecho penetran los vientos

ecuatoriales del oeste, lloviendo en el Pacífico y disminuyendo en algún grado la precipitación del Caribe.

El Pacífico sur presenta una alta precipitación producto de la influencia directa de los vientos oestes ecuatoriales y la influencia de la brisa marina del Golfo Dulce; así mismo la duración de la estación seca y el veranillo, es menos marcado al bloquear la cordillera de Talamanca el Alisio del noreste.

Por su parte el régimen de lluvias de la vertiente Caribe, se caracteriza por dos máximas y dos mínimas de lluvia, con una precipitación elevada y bien distribuida en el año sin presentar una estación seca verdadera. La primera máxima se da en diciembre y enero por la incursión de los Alisios fríos del anticiclón subtropical del noreste, que controla toda la circulación del Caribe.

Desde ese momento y a medida que se incrementan los vientos, dan origen a los llamados temporales del Caribe, que son periodos de tres o cuatro días continuos de lluvias. La segunda máxima se da en el mes de julio producto de una incursión de un frente frío del Alisio y de un desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical hacia el sur. Las mínimas de precipitación son provocadas por el debilitamiento del Alisio del noreste y se presentan en marzo, septiembre y octubre.

Las regiones de llanura por lo general son menos lluviosas que las partes de montaña. Las lluvias aumentan con la altura a causa del enfriamiento de los Alisios, produciéndose la condensación entre los 1500 y 1800m de altura. A partir de ese máximo de lluvias y conforme se asciende en altura, disminuye la precipitación.

A partir de las variables de precipitación, promedio anual, humedad relativa, duración de la estación seca, temperatura promedio anual y el factor relieve que causa efectos de abrigo o exposición según los vientos dominantes, se ha realizado una regionalización climática de Costa Rica.

Esta clasificación divide al país en las siguientes regiones: 1- Región Pacífico Norte; 2- Región Montañosa Sur; 3- Valle Central; 4- Región Pacífico Sur; 5- Región Montañosa Central; 6- Región Norte y 7- Región Caribe. Por características muy localizadas,

algunas de estas regiones fueron subdivididas a su vez, cuestión que al igual que la regionalización climática, no serán analizadas en el presente trabajo.

La precipitación del área de estudio se encuentra entre los 2000 y los 3500 mm de lluvia promedio anuales. Estos extremos se manifiestan el primero, hacia el sector suroeste en partes más bajas y el segundo, en las partes de mayor altura hacia el sector este y norte del área. Estos registros de menor o mayor precipitación se presentan por dos razones:

Una razón se debe a que un sector de la zona de estudio ocupa el extremo sur (límite) del Valle Central, donde parte de las variaciones climáticas obedecen a la influencia de los Alisios del suroeste o ecuatoriales así como a efectos topográficos de las depresiones o valles fluviales, caso del valle del río Grande de Tárcos, que sirve de canal conductor de estos vientos desde el Pacífico hasta el Valle Central.

La otra razón radica en que los vientos alisios del noreste, procedentes del Caribe penetran a través del Paso o Depresión de La Palma, los cuales descargan su humedad en la vertiente Caribe y entran al Valle Central secos o no suficientemente cargados de humedad, como para llegar a causar precipitaciones fuertes en los Cerros de Escazú, sobre todo en su sector noreste.

En cuanto a meses secos, el área en general sufre de 3 a 4 meses secos anuales en promedio, siendo la parte más al sur la que presenta 4 meses secos y en la cual están comprendidas áreas de los cantones de Acosta, Palmichal, Mora y parte de Santa Ana.

4.2.4.1. LOS VIENTOS GLOBALES Y LOCALES Y LA PRECIPITACIÓN DEL ÁREA.

En la zona de estudio, como se mencionó en el apartado anterior, uno de los sistemas de vientos globales que la afectan son los Alisios del noreste. Son vientos que traspasan la Cordillera Volcánica Central y se desplazan por la parte baja del valle hasta alcanzar la zona de interés, donde se manifiestan dominantes y con mayor fuerza sobre todo durante los meses de la época seca (diciembre-abril), alcanzando velocidades de hasta 40km/hora. Además, son vientos con dirección predominante del este y relativamente frescos que provocan una disminución significativa en la temperatura.

Otro sistema de vientos con influencia en el sector de estudio son los oestes ecuatoriales que ingresan por el Pacífico. En la área de estudio, esos vientos tienen dirección predominante del suroeste, son relativamente calientes, húmedos y menos fuertes que los Alisios. Son dominantes en el período de mayo a noviembre, siendo los mayores responsables de la época lluviosa. Finalmente, los vientos oestes que se presentan ocasionalmente en el área durante la estación lluviosa, provocan generalmente mal tiempo o "temporales" pasajeros.

En cuanto a los vientos de tipo local, en Costa Rica se conocen dos tipos: la brisa marina y la brisa de los valles. Para el caso del área de estudio se presenta la brisa de los valles. El comportamiento de los mismos es el siguiente: durante el día las superficies más bajas, como por ejemplo la del Valle Central y la del piedemonte situado al sur de los cerros, al recibir desde el este la radiación solar por las mañanas, se calientan más rápidamente que las altas cumbres, por lo que la masa de aire sube paulatinamente por las laderas hacia las partes más altas, más frías en ese momento .

Por el contrario, durante la noche el aire de las zonas bajas se enfría poco a poco, por lo que el aire más frío y pesado presente en las cumbres, desciende por las faldas de la ladera. El desarrollo de estas brisas de valle, permite que se produzcan en los Cerros de Escazú, lluvias por las tardes y condensación foliar y rocío, durante las madrugadas(*Ver figura 4*).

Los vientos alisios una vez que han traspasado la Cordillera Volcánica Central y el Valle Central y ya en los Cerros de Escazú, se ven forzados a subir las laderas de los cerros con lo cual, pierden el calor acumulado en su desplazamiento por el valle y se enfrían. Este enfriamiento, permite que las nubes vuelvan a alcanzar una segunda fase de condensación, pero esta vez, a unos 1500m de altura, efecto que se puede observar sobre todo por las mañanas, donde se forma un estrato nuboso que envuelve a los mismos.

La acumulación de este estrato de nubes, puede aportar lluvia directa sobre las partes altas de los cerros pero quizá, el aporte más significativo de las mismas radica en que mantienen una alta concentración de humedad relativa sobre los cerros y no permiten una fuerte y rápida evaporación del agua acumulada en las raíces de las plantas y sobre todo, en la capa superficial del suelo (Zadroga, 1981).

Así también, la neblina fría que atraviesa los cerros se condensa sobre las hojas de los árboles y sobre las superficies de musgos y líquenes adheridos a los mismos, conformando una esponja que absorbe agua y la proyecta hasta el suelo. Este proceso de condensación y la posterior caída del agua, por goteo o escurrimiento por los troncos hasta el suelo, aporta una considerable cantidad de agua que ayuda al mantenimiento del nivel freático, sobre todo en época seca, de las múltiples nacientes de agua que se originan en el conjunto de los cerros.

Al igual que para la temperatura, la precipitación que será el elemento que se analizará seguidamente, no se dispuso de registros para las partes altas de los cerros (2400m). Únicamente se pudo disponer de datos de precipitación de la estación meteorológica de San Antonio de Escazú, situada a 1380m de altura, la cual reporta un promedio de 2142 mm de lluvia anual para el período 1961-2001, o sea para 40 años de registros.

Este promedio como bien se comprende, dada la diferencia de altura (1020m en total), entre la estación y el punto más elevado de los cerros, no revela el comportamiento real de las lluvias en la alta montaña y mucho menos, toma en cuenta las llamadas precipitaciones ocultas, derivadas de la neblina y el rocío. Por lo anterior, y dado el importante número de ríos y quebradas que se originan en los Cerros de Escazú, es lógico pensar que la cantidad de milímetros de lluvia anual, para las partes altas de los cerros, es superior a esta media anual.

Esta suposición sólo podrá comprobarse realizando mediciones sistemáticas de lluvia en las partes altas de las montañas; en un período de tiempo adecuado y tomando en cuenta, las formas de precipitación no directas, como la condensación horizontal y el rocío es decir, instalando una estación meteorológica de ser posible, de primer orden.

Si el relieve de Costa Rica fuera plano o con montañas de poca elevación, el clima estaría regido por los cambios estacionales y la influencia de las masas de aire, húmedas o secas, que soplan de océano a océano, de acuerdo a determinada época del año y en directa coincidencia con el desplazamiento latitudinal de la Zona de Convergencia Intertropical

(ZCIT). Pero el relieve de Costa Rica lejos de ser plano, alcanza alturas considerables, que se inscriben a lo largo de la cadena montañosa que cruza al país de noroeste a sureste, modificando especialmente el comportamiento de las lluvias.

La anterior condición orográfica modifica sustancialmente el clima que deberíamos tener, por el hecho de estar localizados en el hemisferio norte (Valerio, 1980). Para el caso de los Cerros de Escazú tenemos que su régimen climático, es similar al de la costa Pacífica o sea, presenta dos estaciones bien marcadas, una lluviosa de mayo a diciembre y otra seca de enero a abril.

Entre las montañas de la Cordillera Volcánica Central, situadas al noreste del Valle Central, existen brechas o pasos que facilitan la entrada de masas de aire, provenientes del Mar Caribe. Uno de estos pasos es el del alto La Palma (*Ver foto 15*), ubicado entre los volcanes Barba e Irazú, está situado en la misma dirección que los Cerros de Escazú.



Foto 15: Sector noreste de la ciudad capital San José. En el fondo se observa un estrato nuboso penetrando desde el Mar Caribe a través del Paso de La Palma.

De esta forma y por este aliniamiento geográfico, las masas de aire que se han cargado de humedad durante su recorrido por el Mar Caribe, llegan hasta este paso, ahí a 1400m de altura, descargan parte del agua que traen pero, debido a la presencia de esta brecha, las nubes continúan su recorrido en dirección suroeste, pasan sobre el Valle Central donde se calientan, para llegar a chocar finalmente contra los Cerros de Escazú . En este punto pero a una altura de unos 1500-1600m, vuelven a generar precipitaciones (*ver foto 16*).

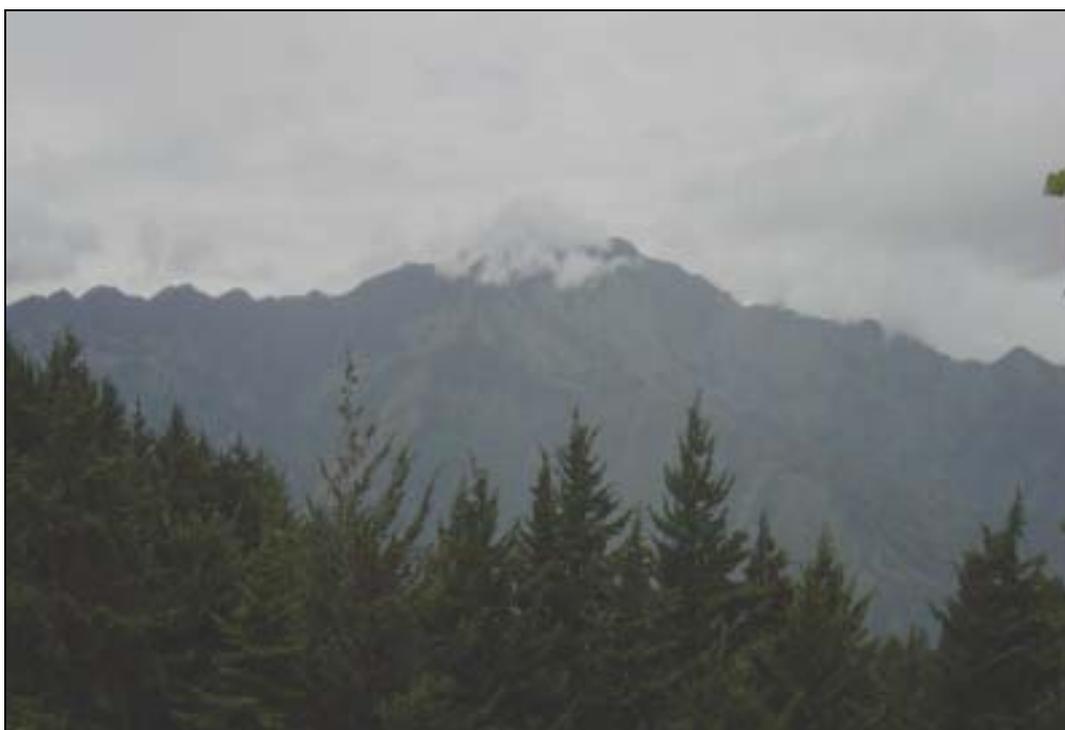


Foto 16: Estrato nuboso sobre los Cerros de Escazú visto desde la vertiente pacífica en época seca. Durante la época lluviosa dicho estrato es mucho más denso y constante.

4.2.4.2. LA TEMPERATURA

Costa Rica al estar situada entre los 8° y los 11° de latitud norte, aparentemente, no pasa por los cambios de temperatura considerados como drásticos y que sufren los países de las zonas templadas y frías. Normalmente se acepta que la temperatura al interior del Valle Central y del país en general es estable, cercana a los 22°C (mesoterma), pero si tomamos

en cuenta el factor orográfico y su papel como modificador del clima, tenemos que sí se producen variaciones en el régimen térmico del valle y de las montañas que lo circundan, como es el caso de los Cerros de Escazú (Herrera, 1985).

Un ejemplo concreto de lo expuesto anteriormente lo constituyen los territorios ocupados por los cantones de Aserrí, Alajuelita, y Escazú los cuales se extienden en dirección nortesur sobre la vertiente norte de los cerros del mismo nombre y donde encontramos alturas entre los 800 y 2 400m.

La anterior variación altitudinal, en función de la temperatura, permite que entre puntos como Guachipelín (900m) y Cerro Cedral (2400m), se registren diferencias de temperatura en el transcurso del día, de acuerdo a mediciones puntuales y esporádicas, de hasta 5 y más grados entre uno y otro punto. La estación más cercana, la de San Antonio de Escazú (1380m), no registra datos de temperatura, sólo de lluvias.

Un análisis más detallado de los registros de temperatura de áreas cercanas y extrapolados para la zona, permiten hacer una estimación de este elemento para el sitio de estudio. Al respecto se considera que las temperaturas máximas presentan un promedio aproximado a los 29°C. Los meses más calientes coinciden con la época seca, alcanzando valores máximos en marzo y abril, cuando la temperatura promedio es de casi 30°C, con máximas extremas que superan los 32°C.

En cuanto a las temperaturas mínimas, el promedio mensual es de aproximadamente 18°C, siendo importante señalar que los promedios mensuales no presentan diferencias significativas.

No obstante, la temperatura disminuye un poco más en los meses de diciembre y enero, a consecuencia de una mayor presencia de los vientos alisios. Es importante agregar que los anteriores son valores obtenidos en campo abierto, por lo que bajo techo o sombra las temperaturas, sobre todo las máximas, suelen disminuir por el llamado factor microclimático, entre 2 y 3°C.

La escasa o ninguna nubosidad durante la época seca explica el comportamiento de la temperatura. Durante el día la ausencia de nubes permite una mayor insolación,

elevando la temperatura sobre todo en horas del mediodía, mientras que por la noche facilita el enfriamiento de la tierra, provocando temperaturas bajas, principalmente en horas de la madrugada.

Como una característica para esta parte del país, es que la insolación presenta valores altos en cuanto a horas de sol al día. De acuerdo con los registros de la estación meteorológica Juan Santamaría, se considera que el promedio anual es de casi 6 horas al día de insolación.

Por su parte la distribución mensual de este parámetro establece que los meses con mayor insolación coinciden con la época seca, cuando la condición nubosa disminuye considerablemente. Los meses con más insolación son febrero y marzo con valores superiores a las 9 horas al día.

Durante la época lluviosa la existencia de una mayor cantidad de nubosidad, principalmente durante las tardes, reduce la insolación a promedios alrededor de las 5 horas al día, valores que pueden considerarse siempre buenos a nivel nacional.

También como referencia a la temperatura, se tienen algunas mediciones no sistemáticas, realizadas por el autor en el cerro Rabo de Mico (2420m), las cuales dieron cifras que se distancian de los valores promedio de temperatura, asignados para el Valle Central (Trabajo de campo, 1990-2000). Así por ejemplo, en las madrugadas del mes de enero, se registraron temperaturas de hasta 5°C, encontrándose en algunos sitios escarcha sobre el pasto.

Por el contrario, al filo del mediodía y en estos mismos sitios, los valores de temperatura se acercaron a los 30°C, bajo radiación directa. Esta oscilación diaria de la temperatura juega un importante papel en la supervivencia de los seres vivos presentes en las partes altas de la montaña ya que, estos tienen que adaptarse a estas condiciones extremas, en un corto lapso de tiempo (Gómez, 1986).

4.2.4.3. LA HIDROLOGÍA

La Hidrografía es la parte de la geografía física que se ocupa de la descripción de mares, lagos y corrientes de agua. Para el caso que nos concierne, estaríamos ocupándonos de las corrientes de aguas superficiales como ríos y quebradas del área de estudio.

Para estos análisis se tomó en cuenta toda aquella anomalía topográfica que indicara una depresión continua y que mostrara circulación temporal o permanente de la escorrentía superficial, sean los cursos de agua.

Para su interpretación se parte del principio de que la escorrentía superficial está relacionada directamente con la impermeabilidad de las capas superficiales del suelo. Esto significa que un suelo cuanto más permeable sea, permitirá una menor cantidad de escorrentía superficial, ya que el agua se infiltra, y el drenaje superficial será menos denso. Contrariamente, un drenaje superficial muy denso, será indicador de la impermeabilidad del suelo.

De acuerdo con lo anteriormente indicado, indirectamente podemos saber o considerar cualitativamente varios factores: granulometría (presencia, ausencia o abundancia relativa de fracciones arcillo-limosas), grado de fracturación de las rocas aflorantes, grado de meteorización o alteración, etc. La presencia de zonas de alteración hidrotermal, zonas de fallamiento regional o local, cambios litológicos y otro tipo de anomalías, pueden ser así evaluadas, sobre todo con respecto a su influencia en las capas superficiales.

En cuanto a la zona de estudio, se presentan las siguientes características hidrológicas: las microcuencas de los ríos son de gran importancia para la recolección de aguas superficiales, que son posteriormente aprovechadas para fines de abastecimiento a las poblaciones humanas locales. Así por ejemplo, el río Tabarcia es utilizado para el abastecimiento de agua a Palmichal y Puriscal; el río Jorco abastece a San Luis y San Ignacio de Acosta y el río Ágres surte de agua a San Antonio de Escazú.

Por otra parte, con la información de drenajes podemos conocer a grosso modo áreas de recarga y de descarga, mediante la ubicación de sitios a partir de los cuales se define un

caudal permanente o temporal en el área, siendo el número de manantiales menor en las áreas de recarga con respecto a las áreas de descarga. Esto porque se desarrollan condiciones óptimas de recarga en donde la permeabilidad y porosidad del supraestrato, son altas y es condicionada por la descarga en donde el sustrato es impermeable, ya sea por ser una litología muy fina (lutita no fracturada) o por contacto quemado (lavas) de mayor dureza. La primicia de partida radica en que el origen de un flujo superficial de agua, es el resultado de la intersección de la topografía del terreno con el nivel freático de los acuíferos existentes.

Estas intersecciones en un flujo temporal, es indicador de que el nivel freático oscila en el tiempo y que es afectado por el clima imperante en la región. Significa también, que la topografía actúa como elemento que favorece la recarga potencial óptima cuando es plana, pero también puede desarrollarse en áreas quebradas; siendo otro elemento para su interpretación, el relieve relativo.

La densidad de drenaje es otro aspecto que se utiliza en la localización de áreas de recarga y descarga en una cuenca, siendo ideal para la recarga una baja densidad de drenaje, pero puede darse también en regiones con alta densidad de drenaje, dependiendo entre otros, del efecto del sustrato existente debido a que éste controlará la recarga de un acuífero.

Muestra de este tipo de comportamiento sucede en las partes altas o divisorias de aguas en los Cerros de Escazú, en donde la zona funciona como cortina de los vientos que vienen del Paso de la Palma, con lo que se produce una alta condensación y que con el sustrato existente, se convierte en una rica zona de recarga.

En esta zona el intrusivo además de originar una zona de metamorfismo de contacto en su periferia, provoca la existencia de una zona de recarga en donde el agua precipitada se incorpora al acuífero, que posiblemente se desarrolla en el área circunvecina.

En las partes altas con fuertes pendientes donde los valles son profundos, el arrastre de materiales es sumamente rápido y por lo tanto con gran energía, en trayectos cortos que provocan daño en las partes más bajas donde hay ruptura de pendientes y que preparan los materiales para que sean removidos a manera de coluvios.

Este hecho unido al tipo de litología, a la sismicidad secundaria, al clima y efectos antrópicos, ha dado como resultado un problema de inestabilidad de laderas, lo que ocasiona deslizamientos continuos y activos fundamentalmente del tipo de “superficies de erosión”, así como de movimientos en masa los cuales son responsables de importantes impactos reales.

En cuanto a los patrones de drenaje, estos se definen en función de la estructura litológica y la geomorfología existente. Así, es posible determinar el comportamiento de dichos patrones de acuerdo a la unidad geomorfológica sobre la cual se desarrollan. En las partes de los cerros de pendiente fuerte, se desarrolla un patrón de drenaje radial, el cual en su mayor parte está constituido por rocas intrusivas.

También son notorios los patrones tipo subdendrítico y angular, controlados por fallas y diaclasas. La densidad de drenaje en las partes más altas de los cerros de la unidad geomorfológica con mayores pendientes, es relativamente baja entre 3,5 y 2,5km/km². Las fuertes pendientes, las zonas de divisorias y el elevado grado de fracturamiento propician estos valores. El patrón de drenaje de tipo dendrítico se presenta como respuesta a su litología conformante; así como también a un patrón paralelo y controlado por fallas y diaclasas y con colinas redondeadas.

En las áreas de pendiente moderada se caracteriza un patrón de drenaje paralelo, el cual podría ser un producto del sistema de fallamiento o de la paleogeomorfología. Aquí se presentan valores de densidad de drenaje mayores que concuerdan con flujos de agua importantes de la zona.

En resumen con base en los diferentes patrones y la densidad de drenaje que se encuentran en la zona, se puede apreciar y analizar la fragilidad del área en estudio y que nos establecen además, que la conformación misma de la superficie está gobernada estructuralmente, lo que nos permite apreciar además las relaciones existentes entre las diferentes litologías y estructuras, con los procesos modeladores externos cuyo producto final de esta serie de fenómenos que se suceden en forma dinámica, son las formas de relieve.

Otro aspecto importante del área lo constituyen las aguas superficiales. Como se ha ido mostrando en general es una zona muy montañosa, con pendientes sumamente fuertes y con una escorrentía superficial alta, lo cual hace que sea una zona susceptible de sufrir problemas de erosión; por lo cual debe tenerse especial cuidado de no inestabilizar las laderas, procurándose obtener el ángulo de equilibrio natural apropiado.

Las formaciones geológicas intrusivas y volcánicas del terciario, están muy fisuradas y afalladas, esto permite la formación de acuíferos relativamente de bajo potencial, debido a que la topografía favorece más el escurrimiento superficial que la infiltración, a pesar de las posibilidades de macropor permeabilidad mecánica de las rocas (*Ver foto 17*).

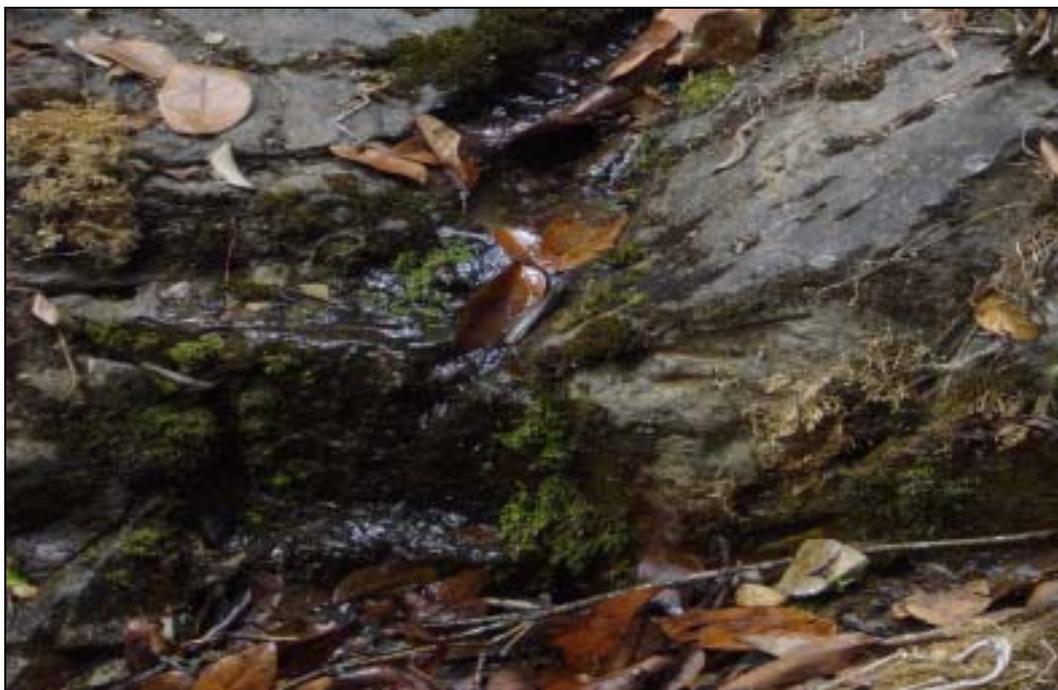


Foto 17: Roca intrusiva que muestra planos de fallamiento por los cuales discurre un fina película de agua, que se ve imposibilitada de penetrar en la roca dado el grado de dureza de la misma.

Finalmente y en cuanto a la calidad del agua, se tomó como ejemplo un análisis de las variables fisicoquímicas del río Jorco, a la altura del beneficio de café de la cooperativa COOPEJORCO R.L.

Para este análisis se utilizó un medidor para oxígeno disuelto portátil, un potenciómetro portátil para medir oxirreducción, un pHmetro también portátil y un termómetro para medir la temperatura ambiental así como la del flujo. Esta medición estadística se realizó con este elevado grado de precisión dado que existía la presunción de que producto de las actividades de beneficiado del café, el agua podría tener algún grado de contaminación y se requerían datos más científicos para verter un criterio al respecto (*Ver cuadro 1*).

CUADRO 1	
PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DEL AGUA DEL RÍO JORCO	
PARÁMETRO	PROMEDIO
Oxígeno disuelto (mg/l)	3.7
Potencial oxirreducción (mV)	0.67
Ph (Acidez)	8.93
Temperatura del agua(°C)	21
Temperatura ambiental(°C)	23
Fuente: Datos de campo	

Al analizar la muestra se concluye que el agua del río es alcalina, con un bajo potencial en oxirreducción y un escaso nivel de oxígeno disuelto. La temperatura se acerca a la temperatura ambiental registrada.

Desde el punto de vista biótico, la cantidad de oxígeno disuelto determinado en el río, no representa un nivel propicio para la vida acuática, con especial referencia a los peces debido al elevado consumo que requieren de ese gas. Por otro lado, el flujo escurre en fuerte gradiente, entre rocas sueltas sobre un fondo relativamente limpio, sin sitios de aguas tranquilas.

Es altamente probable que el carácter básico del flujo, se deba tanto a esa falta de oxígeno como a la fragmentación, en tanto la condición jabonosa, tampoco favorece el crecimiento de comunidades de algas acuáticas que aporten o enriquezcan el nivel de oxigenación del flujo en las quebradas. Las anteriores características son reveladoras del proceso de deterioro del recurso hídrico de los Cerros de Escazú.

4.3. LOS ELEMENTOS BIÓTICOS

Los elementos bióticos incluyen a todos aquellos dotados de vida, como son la vegetación y la fauna así como la sociedad humana; si bien esta última participa en muchos aspectos del geosistema natural (cadenas alimentarias, uso de energía natural), por estar dotada de inteligencia y capacidad de reflexión así como por el poder con que cuenta de modificar y crear nuevos geosistemas, se le ha considerado en un capítulo aparte.

4.3.1. LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA

En cuanto al estado de la vegetación de los Cerros de Escazú puede decirse que, aunque su deforestación empezó en la década de 1930, la misma tuvo un incremento considerable a partir de 1963, cuando la actividad ganadera experimentó un auge importante en todo el país, por el estímulo recibido por parte del mismo Estado y el Sistema Bancario Nacional. Dicho estímulo consistió en el otorgamiento de créditos blandos a los ganaderos, circunstancia que coadyuvó al deterioro de las áreas de bosque de todo el país. Al respecto se presenta el siguiente cuadro que muestra el desarrollo de la actividad ganadera en el país en un lapso de tiempo de 120 años (*Ver cuadro 2*)

CUADRO 2	
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	
GANADERA EN COSTA RICA	
AÑO	MILES DE CABEZAS
1850	Aproximadamente 90.0
1887	223.0
1910	333.0
1929	398.7
1950	621.3
1955	716.4
1963	1 067.8
1965	1 250.0
1970	1 513.4
Fuente: Spielman, 1972.	

Según Spielman, en Costa Rica el incremento de las tierras de pasto se dio a partir de 1963 y abarcó la Zona Norte, el Valle del General y el sistema montañoso central, donde se incluyen los Cerros de Escazú. En la actualidad la actividad ganadera ha sido fuertemente desincentivada por un lado, por cuestiones económicas vinculadas a la baja en las cuotas asignadas a la carne de exportación y por otro, porque se considera de momento, que las áreas de montaña no son rentables para la misma.

Un claro reflejo de lo anterior, en los cerros, lo constituyen las áreas de potrero (pastos) que aparecen desprovistas de ganado y la misma actividad lechera, que en algún momento tuvo cierta importancia, hoy día la infraestructura creada para la misma, está en completo abandono, quedando las áreas de pastos sin vegetación ni ganado vacuno.

Para el biogeógrafo G.Vargas (1984), en los Cerros de Escazú lo que se establece es una “asociación atmosférica”, es decir un tipo de vegetación vinculada al alto grado de humedad relativa que tiende a permanecer sobre los mismos cerros, más o menos a partir de los 1 400 o 1 500m de altura, y que está asociada sin duda alguna a las masas de nubes que chocan con los cerros (*Ver foto 18*).



Foto 18: En la foto se observa parte de la nubosidad que envuelve los árboles sobre los cuales se desarrolla vegetación de líquenes y musgos que capta la humedad.

De esta manera, en los Cerros de Escazú están presentes un conjunto de comunidades vegetales en estado de transición pionera temprana, caracterizadas por especies arbustivas conocidas vulgarmente como los piper (piperaceas), y otras especies no maderables y remanentes de especies autóctonas del área, como los robles.

Estas comunidades resultan fundamentales, aparte de los bellos paisajes que generan, para la recarga acuífera y el mantenimiento de los suelos. En la actualidad y tras un importante periodo de cambios en los paisajes, la flora y fauna del área de estudio muestra las siguientes características:

En cuanto a la vegetación y según la clasificación de Zonas de Vida de L. Holdridge (1967) (*Ver cuadro 3*) y el Mapa Ecológico de Costa Rica de J.A.Tosi de 1969, la vegetación potencial de los Cerros de Escazú, se puede ubicar en tres categorías: 1- **el bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB)**, 2- **el bosque húmedo Premontano (bmh-P)** y 3- **el bosque húmedo Tropical (bh-T)**.

El área general del presente estudio abarcó alturas entre los 850 y los 2400m por lo que las características de estos tres tipos de vegetación y sus respectivas zonas de vida, se adaptan bien a las condiciones climáticas y topográficas de los Cerros de Escazú. Seguidamente, se analizará en forma más detallada cada una de las tres categorías de vegetación localizadas en la área de estudio.

CUADRO 3

ZONAS DE VIDA DE COSTA RICA		
ZONA DE VIDA	ÁREA(km ²)	% PAÍS
Bosque seco-Tropical	1185.52	2.23
Bosque húmedo-Tropical	7189.77	14.07
Bosque muy húmedo-Tropical	8330.40	16.40
Bosque húmedo-Premontano	843.15	1.65
Bosque muy húmedo-Premontano	4317.95	8.45
Bosque pluvial-Premontano	4394.60	8.60
Bosque húmedo-Montano Bajo	235.06	0.46
Bosque muy húmedo-Montano Bajo	11124.20	2.20
Bosque pluvial-Montano Bajo	3367.49	6.59
Bosque muy húmedo-Montano	15.33	0.03°
Bosque pluvial-Montano	1175.30	2.30
Páramo pluvial-Subalpino	40.88	0.08
Bosque seco-Tropical, Transición húmedo	342.37	0.67
Bosque húmedo-Tropical, Transición seco	1093.54	2.14
Bosque húmedo-Tropical, Transición perhúmedo	1543.22	3.02
Bosque húmedo-Tropical, Transición premontano	788.94	1.54
Bosque húmedo-Premontano, Transición basal	4655.21	9.11
Bosque muy húmedo-Tropical, Transición premontano	2493.68	4.86
Bosque muy húmedo-Premontano, Transición basal	6402.83	12.53
Bosque muy húmedo-Premontano, Transición pluvial	1333.71	2.61
Bosque pluvial-Premontan, Transición basal	71.54	0.14
Bosque muy húmedo-Montano bajo, Transición húmedo	10.22	0.02
Bosque pluvial-Montano, Transición montano bajo	5.11	0.01
TOTAL	51 008.02	99.82

Fuente: SINAC, 2000.

Nota: El área total no concuerda con la del país porque 91.98 km² son lagos.

El bosque húmedo Tropical (**bh-T**), en el caso de Costa Rica, es una de las zonas de vida que más se presta para confusión debido a la idea que se tiene de lo que es un bosque húmedo tropical, pues comúnmente y de manera errónea, se le denomina así a cualquier área cálida y con mucha precipitación; pero en realidad, muchas veces se trata de bosques muy húmedos o como usualmente se le llama Bosque Tropical Húmedo).

Aún mayor confusión se presenta, cuando en Costa Rica se habla del bosque húmedo Tropical del Pacífico Seco, pues bioclimáticamente no toda esta región es seca, debido a que la mayoría de su territorio se localiza en la zona climática de menor humedad. Así, causa extrañeza el mencionar el bosque húmedo Tropical de Esparza, de Abangares o de la mayor parte de la Península de Nicoya.

Lo que tiende a confundir es que estas zonas poseen un largo período seco (más largo de lo común para la cantidad de precipitación anual de este bioclima) y por estar mayormente deforestadas, su condición actual tiende a parecerse un poco con el bosque seco, en estos casos se trata entonces, del bosque húmedo Tropical con asociación atmosférica seca.

Un caso opuesto, pero menos notorio que el anterior, ocurre en el bosque húmedo Tropical (**bh-T**) localizado al sur de la región atlántica, en donde la lluvia está distribuida con mayor amplitud durante el año. Allí, por no existir un período efectivamente seco, la vegetación ostenta mayor exhuberancia que la del bioclima típico, en este caso se trata del bosque con asociación atmosférica húmeda.

El **bh-T** tiene un rango de precipitación entre 1950 y 3000mm anuales. La biotemperatura media anual oscila entre 24 y 25°C, mientras que la temperatura varía entre 24 y 27°C como promedio anual. Sin embargo, la transición Premontano de este bioclima, presenta temperaturas más frescas, oscilando entre 24 y 21,5°C como promedio anual.

El período efectivamente seco es muy variable, va de 0 a 5 meses. Esta zona de vida presenta condiciones muy favorables para el establecimiento y desarrollo de diferentes actividades de uso del suelo.

La vegetación natural de este bioclima está constituida por bosques relativamente altos y relativamente densos, intermedios entre lo que sería un bosque seco y un bosque muy húmedo Tropical. Su altura media es de 30 a 40 metros y posee tres estratos. La vegetación es siempreverde, excepto en las zonas con largo período seco, en donde es semicaducifolia. Las epífitas son abundantes pero no en exceso.

Por su parte, la zona de vida del bosque muy húmedo Premontano (**bmh-P**) se considera que tiene una condición favorable, pero no óptima para el desarrollo de actividades de uso del suelo, debido a la abundante -aunque no excesiva- cantidad de precipitación. Los cultivos de tipo permanente y los pastos son las actividades agrarias que mejor se adaptan a este bioclima.

Posee un rango de precipitación bastante amplio: entre 2000 y 4000mm como promedio anual. Su rango de biotemperatura varía entre 17 y 24°C y en el caso de la transición pluvial (**bmh-P**), el rango de precipitación oscila entre 4000 y 4500mm.

La vegetación natural inalterada del bosque muy húmedo Premontano se caracteriza por ser de mediana altura, aproximadamente entre 30 y 40 metros; de densidad media; de dos a tres estratos y es siempre verde, con algunas especies deciduas durante la estación seca. Hay moderada o abundante cantidad de epífitas y presenta de 0 a 4 meses secos continuos.

Por otra parte, el bosque húmedo premontano se caracteriza por desarrollarse en temperaturas entre los 18 y 24°C, con precipitaciones entre 1500 y 2500mm anuales, en alturas entre los 1 400 y 700m y tiende a ocupar los relieves de los fondos de los valles y el piedemonte de las montañas de inclinación uniforme. En la actualidad, de esta vegetación natural del bosque muy húmedo montano bajo, tan sólo hay remanentes de la misma, en sitios muy específicos de los cerros de mayor elevación.

Las especies representativas de esta vegetación potencial las constituyen los robles (*Quercus costarricensis*), los encinos (*Quercus copeyensis*) y otras especies asociadas a este tipo de vegetación, como bromélias, epífitas y musgos, que aún se observan en puntos elevados de los cerros Pico Blanco, Cedral y Rabo de Mico. Con la intervención humana sobre estos ecosistemas de montaña, se alteraron las condiciones del medio que hacían

posible el desarrollo y distribución geográfica de las especies de flora y fauna, asociadas al bosque muy húmedo montano bajo (*Ver foto 19*).



Foto 19: Área que muestra la combinación de especies sobrevivientes de la vegetación original compuesta por robles y otras especies arbóreas con el cultivo de café, en una vertiente de fuertes pendientes

Finalmente, el bosque muy húmedo Montano Bajo (**bmh-MB**) debido a su alta humedad, presenta limitaciones moderadas para el desarrollo de las actividades del uso del suelo, especialmente para la producción de cultivos agrícolas, sin embargo, como nicho bioclimático sería bastante apropiado para el desarrollo de la ganadería de leche.

Posee un rango de precipitación que oscila entre 1 850 y 4 000mm como promedio anual, con una biotemperatura media entre 12 y 18°C anuales, en alturas entre 1400 y 2700m y gusta de los relieves escarpados. El período seco para este bioclima varía entre 0 y 4 meses y la presencia de neblina es bastante común.

El **bmh-MB** se desarrolla sobre suelos adecuados para las actividades relacionadas con la ganadería lechera. Presenta limitaciones moderadas para el uso del suelo en cultivos agrícolas. La precipitación promedio anual se sitúa entre 1850 y 4000mm, biotemperatura media entre 12 y 17°C, una temperatura ambiental similar, con la presencia de neblinas intermitentes y un periodo efectivamente seco de 0 a 4 meses. La vegetación típica siempreverde tiende a ser densa distribuida en dos estratos, que puede alcanzar de 25 a 35 metros de altura. Abundan las epífitas (*Ver foto 20*).

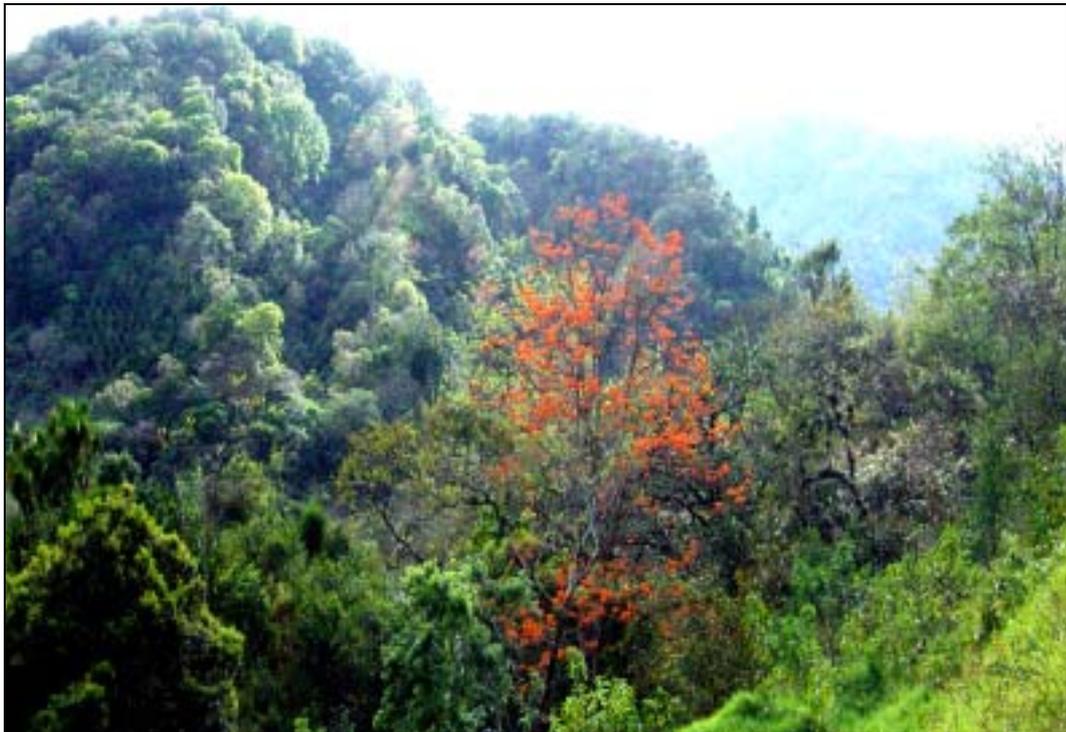


Foto 20: Vista que muestra la exuberancia de la vegetación siempreverde donde se combinan diferentes especies vegetales en varios estratos.

Por otra parte, uno de los usos de la tierra del área de estudio lo constituye los llamados cafetales, muchos de los cuales ocupan hoy día los bioclimas anteriormente analizados. Desde el punto de vista de la composición florística la finca de café tradicional tiende a imitar una sucesión vegetal estratificada, donde se combina el cultivo del café (*Coffea arabica*), con árboles frutales de naranja (*Citrus senensis*), zapote (*Pouteria sp.*), limón agrio (*Citrus aurantifolia*), y la variante de este, el limón dulce (*Citrus aurantifolia*),

mandarina (*Citrus nobilis*), manzana de agua (*Eugenia malaccensis*), mango (*Mangifera indica*) y naranja agria (*Citrus aurantium*) (ver **foto 21**).



Foto 21: Parte de la composición de un cafetal donde se observa arbustos de café combinados con bananos y árboles de sombra, como el Poró.

En muchos casos estas fincas llegan a constituir verdaderas huertas familiares pues a parte de esta combinación de especies frutales y de explotación económica, se agregan especies comestibles que ayudan a sobrellevar la dieta diaria del campesino.

Asimismo, en estas fincas se encuentran cercas vivas ralas y poco diversas, de bajo dosel y muy poco densas en cobertura, lo que permite ver sectores poco productivos dominados por una flora arbustiva compuesta principalmente por flor de itabo (*Yucca elephantipes*), madero negro (*Gliricidia sepium*), jocote (*Spondias purpurea*) e indio desnudo (*Bursera simouruba*).

El perfil superior de ese mismo suelo está cubierto por hierbas de escaso valor así como por gramíneas como el zacate calingüero (minutiflora), y otras especies como el helecho macho y el abacá (*Agave sp.*). También a lo largo de los caminos rústicos y a ambos lados de los mismos, resaltan árboles maderables de cedro blanco (*Cedrela adorata*), que en época seca evidencian la condición fisiológica de caducifolidad.

Ocasionalmente la presencia de especies florales relativamente aisladas como el vainillo (*Cassia laevigata?*), jobo (*Spondias mombin*), balsa (*Ochroma pyramidale*) y el guarumo (*Cecropia peltata*), constituyen expresión de los llamados tacotales que son sucesiones vegetales desarrolladas en terrenos en abandono.

En los márgenes de ríos y quebradas, la vegetación es más diversa y extremadamente densa, sobresaliendo especies florales como: el higuierón (*Ficus ssp.*), guayabón o surá (*Terminalia lucida*), matapulgas (*Parosela amphyodes?*), laurel (*Cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*), poró (*Erithrina ssp.*), guarumo (*Cecropia peltata*), sanjuanillo (*Tecoma stans*), güitite (*Acnistus arborescens*) y el targuá (*Croton ssp.*).

La fauna del área se relacionó con la vegetación y se encontró que la abundancia en fauna es mayor a lo ancho y largo de las quebradas, dado que las mismas escurren en cauces en “V”, por lo que enredaderas y bejucos cierran casi totalmente el dosel arbóreo y arbustivo, factor natural que permite mantener un microclima fresco y relativamente protegido donde hay abundancia de aves.

Este aspecto sobre la distribución local observada, se debe en gran parte a la presencia de abundantes perchas, enredaderas y bejucos junto con variados vegetales que producen más flores, frutos pequeños, néctar y semillas, utilizadas principalmente por las aves con dieta granívora. En términos generales, se puede mencionar la presencia de los siguientes representantes de la fauna clasificados en los siguientes taxones mayores:

La herpetofauna (anfibios y reptiles) tiene una fuerte semejanza a la establecida en la provincia herpetofaunística talamanqueña, con una fuerte influencia de las provenientes de tierras más bajas que suben a través de la provincia noroccidental del pacífico, especies que aprovechan los desfiladeros con nichos y microambientes que ofrecen los cerros de Bustamante y Puriscal hasta llegar a los Cerros de Escazú.

Por el momento, tan sólo mencionaremos al sapo común (*Bufo marinus*) y al sapito *Atelopus sp.*, ambos, pertenecen al orden de los anuros y a la familia de los bufónidos. Del orden de los ránidos se registró un individuo identificado como *Rana pipiens*.

En cuanto a los reptiles, sobresalen las lagartijas *Sceloporus malachitus* (chisbala) y *Anolis sp.* y el gallego *Norops sp.*, todos pertenecen al orden de los iguánidos. De las serpientes no venosas se encontraron mudas muy deterioradas de *Geophis sp* (un colúbrido) y del boído *Boa constrictor* (bóa); la coral venenosa *Micrurus nigrocinctus* se observó muy cerca de las quebradas. Referente a los representantes testúnicos (tortugas y afines) no se observaron, menos aún, especímenes cocodrílidos por ser ese un ambiente hostil a su existencia como especies biológica, prefiriendo estas tierras bajas o terrazas aluviales inundadas todo el año.

En cuanto a las aves, se conoce que la avifauna costarricense deriva en gran parte de la neotropical suramericana, y que ante la presencia de diversos paisajes geográficos y orogénicos con variados nichos y microambientes ecológicos, la misma originó diversos patrones en cuanto a su diversidad, abundancia y movilidad de los representantes por todo el territorio.

La distribución altitudinal y latitudinal de las aves, se ve favorecida por su capacidad para el vuelo, así como el canto y la construcción de nidos facilitan en gran medida su presencia entre el follaje.

En los Cerros de Escazú de la avifauna se registraron el pájaro carpintero (*Melanerpes hoffmannii*), el gavilán pollero (*Buteo platypterus*) y el guaco (*Herpetotheres cachinnans*), ambos falcónidos. También se registró la paloma colablanca (*Leptotila verreauxi*), la tortolita común (*Columbina passerina*), los colibrís pechiescamado (*Phaeocharis eliciae*) y el coliazul (*Amazilia saucerrotei*). Se observó al zopilote negro (*Coragyps atratus*), el cristo fué o pecho amarillo (*Pitangus sulphuratus*), a la urraca parda (*Cyanocorax morio*), el soterrey chinchirigüí (*Thryothorus modestus*), el yigüirro o mirlo pardo (*Turdus grayi*), a la reinita verdilla (*Vermivora peregrina*), el agüio (*Euphonia affinis*), la reinita trepadora (*Mniotilta varia*), el vireo pechiamarillo (*Vireo flavifrons*) y a la golondrina azul y blanco (*Notiochelidum cyanoleuca*).

De esas aves, tan sólo cuatro son las que manifiestan un patrón migratorio sureño como el gavián pollero, la reinita verdilla y la trepadora, así como el vireo pechiamarillo. Las restantes especies de la avifauna manifiestan un comportamiento estrictamente local. El principal factor de sobrevivencia para los falcónidos, en general, está determinado por la deforestación indiscriminada y no selectiva que sufren nuestros bioclimas.

En cuanto a los mamíferos, existen en el follaje alto, habitáculos construidos por un roedor, la ardilla chiza (*Sciurus variegatoides*); hay rastros de la presencia del marsupial zorro pelón (*Didelphys marsupialis*); cavernas formadas por un edentado, el cusuco (*Dasybus novini*), junto con huellas de un prociónido, el mapache (*Procyon lotor*) y presencia del roedor *orozomys ssp*, o ratón común, muy abundante.

En cuanto a los insectos, sobresalen aquellos representantes con hábitos ramoneadores entre el follaje (dieta fitófaga) como los escarabajos, los grillos y diversas orugas antes de formar las llamativas crisálidas (metamorfosis); las mariposas adultas aprovechan tan sólo el néctar de las flores, es decir, practican una dieta nectívora.

Algunos insectos con dieta carnívora como las mantis religiosas fueron apreciadas; y entre las rocas sueltas, vagan las especies con régimen omnívoro como las cucarachas, así como los conocidos carnívoros miriápodos milpiés y cienpiés. En las quebradas se observaron algunos insectos acuáticos, como los hidrofílicos junto con ciertos mosquitos y moscos (dípteros), reposando sobre el espejo de agua.

Entre los dípteros se apreció la mosca del tórsalo y la mosca común (*Musca domestica*). Entre el follaje de los cafetales y en las cercas vivas, aparecen dispuestas telas de araña de labidognatos, en tanto en el suelo, se encuentran cuevas semiocultas construidas por la tarántula picacaballo (ortognatos). Sólo un escorpión del género *Botus* fue registrado en una cerca viva.

4.4. LOS ELEMENTOS ANTRÓPICOS

En el cuerpo teórico de la Geografía del Paisaje se destaca que las estructuras que constituyen los paisajes, están formados por elementos abióticos y bióticos pero que dentro de los elementos bióticos, debe incluirse al ser humano caracterizándolo para ello como el elemento antrópico.

Esta aparente diferenciación del ser humano, con respecto a otros seres vivos y sobre todo con respecto a los animales, no obedece a creer que el ser humano es del todo diferente a otros seres vivos sino más bien, a entender que dada la capacidad de razonamiento desarrollada por el mismo y sobre todo, que para efectos de realizar el análisis de las interacciones entre el ser humano y las otras estructuras de los paisajes, es mejor ubicarlo en una categoría aparte pero siempre en estrecha interconexión tanto con los elementos bióticos como con los abióticos.

Asimismo plantea dicha disciplina, que dado el rol transformador de los paisajes por parte de la especie humana, cualquiera sea el tipo y el espacio geográfico, y la capacidad que tiene la misma de gestionar adecuadamente o no, los paisajes para beneficio o perjuicio, es mejor analizarlo como una categoría aparte. Este esquema de análisis es el que ha sido asumido en la presente investigación de ahí el porqué, el elemento humano de los Cerros de Escazú, se halla separado de los elementos bióticos.

4.4.1. LA POBLACIÓN Y SU EVOLUCIÓN EN EL TIEMPO

El conjunto de los cerros tiene un uso humano relativamente antiguo ya que desde tiempos precolombinos, fueron utilizados por los aborígenes como ruta de paso hacia la costa pacífica o para el asentamiento de tribus asociadas al cacicazgo de Pacaca, cuyo centro principal estuvo situado en un sitio cercano al área que hoy día ocupa la población de Tabarcia.

A causa de las fuertes precipitaciones y pronunciadas pendientes, características del macizo, que debieron afectar las actividades agrícolas de los aborígenes, estos tuvieron la

necesidad de migrar a otras parcelas de tierra, permitiendo de esta manera, la regeneración del bosque y el suelo en las áreas taladas para el cultivo de sus productos agrícolas. De esta ocupación aborígen tan solo queda hoy día, un pequeño grupo humano representado en la reserva indígena de Quitirrisí de Mora.

Desde la primera mitad del siglo XIX, el hombre blanco intensificó la utilización de esta zona en el proceso de colonización que consolidó la población de Santiago de Puriscal, como un centro rur-urbano de importancia y de atracción de población del Valle Central. El bosque dio paso a la agricultura, especialmente al cultivo de frijol y maíz en las alturas intermedias.

Durante la mayor parte del siglo XX y entre los 1000 y 1500m de altura, se generó un mosaico de pequeñas fincas dedicadas por un lado, al cultivo de café con sombra, es decir acompañado de otras especies como naranjas, bananos, áreas dedicadas a huertas con productos para el consumo local y por otro, a potreros para el mantenimiento de ganado vacuno.

En el proceso de colonización inicial de los cerros, los centros poblados que más contribuyeron a la colonización blanca de la zona de estudio fueron Desamparados y Alajuelita. Por muchos años la casi totalidad de los agricultores fueron dueños de sus fincas y prevalecían las fincas pequeñas de 1 a 15ha de extensión, aunque esta forma de ocupación de la tierra desde hace más o menos una década, empezó a cambiar y se incrementó la venta de las tierras a personas no necesariamente campesinas, usualmente empleados del sector público y de servicios.

Aunque no se tienen datos confiables, en campo se observa que se ha reducido considerablemente la tierra dedicada a cultivos sobre todo, en la vertiente norte donde se ha dado un incremento de la construcción de quintas de personas ajenas al área, pero que cuentan con recursos económicos y que aprecian los paisajes, relativamente naturales, para construir sus viviendas (*Ver foto 22*).



Foto 22: Foto que muestra una vivienda de reciente construcción y procesos de deforestación en sus cercanías y cambios en el uso del suelo.

En la actualidad la zona circundante al conjunto de los cerros posee una densidad de población alta, sobre todo la vertiente norte, la cual presenta unos 100hab/km²; la vertiente sur tiene en la actualidad una densidad de unos 25hab/km² pero la misma va en aumento. En la vertiente norte, sobre todo en las áreas planas y en los sectores de piedemonte de escasa pendiente, se han desarrollado centros de población de gran concentración de habitantes como son Desamparados, Aserrí, Alajuelita, Escazú, Santa Ana y Colón.

4.4.2. LOS CENTROS DE POBLACIÓN

En los anteriores apartados se ha mencionado en diferentes ocasiones, la presencia de distintos centros de población localizados en y alrededor de los Cerros de Escazú, pero hasta el momento, no se ha hecho una relación de los mismos, cuestión que será realizada a continuación.

Los Cerros de Escazú desde el punto de vista político administrativo, están divididos en seis cantones. En el siguiente cuadro (**número 4**), se presentan algunos datos sobre los mismos.

CUADRO 4				
CENTROS DE POBLACIÓN DE LOS CERROS DE ESCAZÚ				
No.	CANTÓN	No. HAB.	ÁREA(Km ²)	ALTURA(m)
II	Escazú	43 000	34,5	1 101
VI	Aserrí	37 000	34,0	1 308
VII	Mora	15 000	16,2	840
IX	Santa Ana	26 000	61,5	904
X	Alajuelita	60 000	21,2	1 130
XII	Acosta	19 000	34,2	1 095
TOTAL		200 000	201,6	
Fuente: Municipalidades y Censo de Población, 2000.				

Por otra parte, y a riesgo de dejar fuera algunos pequeños núcleos de población, puede decirse que el componente humano del conjunto montañoso, está distribuido en más de 40 centros de población, algunos más densamente poblados que otros. En un intento por realizar una clasificación, bastante primaria por lo demás de estos centros de población, se pudieron establecer cuatro tipos de asentamientos de acuerdo al número de habitantes según el censo de población del año 2000 y a las actividades más o menos urbanas desarrolladas en ellos (*Ver figura 5*).

TIPO 1- POBLACIÓN DENSA.

Estos núcleos poblados suelen estar constituidos por el distrito primero de cada cantón, el cual se caracteriza por poseer una amplia red de cuadrantes (de 100m de lado) o por espacios de reciente construcción, tipo urbanizaciones, que pueden tener o no cuadrantes pero que en todo caso lo que si poseen, es una extensa red viaria.

Estos centros cuentan con una población cercana o mayor a los 10 000 habitantes y con una variada cantidad de servicios públicos y privados como bancos, clínicas, telefonía, electricidad, escuela, colegio y otros (*ver foto 23*).

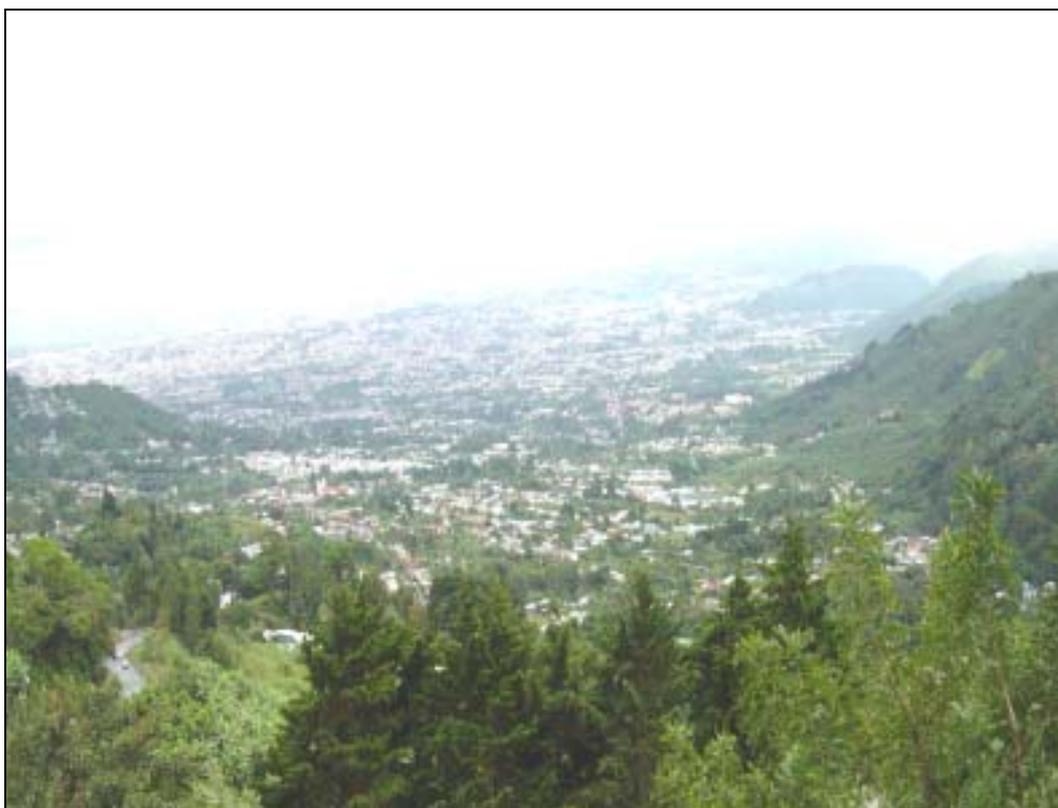


Foto 23: La foto muestra el proceso de masificación urbana en un área llana del cantón de Aserri, ubicada en la base de los Cerros de Escazú.

TIPO 2- POBLACIÓN DISPERSA

Estos centros presentan una incipiente red de cuadrantes, una población inferior a los 5 000 habitantes y carecen de servicios como clínicas, bancos y correo centralizado. Sus pobladores pueden dedicarse tanto a actividades agrícolas y ganaderas, como desplazarse a los centros urbanos a desempeñar labores dentro de los sectores de servicio o de la industria (*Ver foto 24*).



Foto 24: En la foto, la población de Matinilla, perteneciente al cantón de Santa Ana, la misma muestra muy bien las características de los centros de población aislados. Al centro, de color verde, un cultivo de cebolla.

TIPO 3- POBLACIÓN LINEAL DISPERSA

La característica fundamental de este tipo de asentamiento es el haberse formado a lo largo y en transectos de las carreteras y caminos de la red vial regional desarrollada alrededor de los cerros. Cuentan con servicios públicos como electricidad y agua. Su población es

menor a los 1 000 habitantes y tienden a dedicarse a labores agrícolas y ganaderas (*Ver Foto 25*).



Foto 25: La foto muestra la localización de un núcleo pequeño de población formado a la orilla de un camino y de un curso fluvial.

TIPO 4- CASERIOS

Este tipo de asentamiento está constituido por unas cuantas casas relativamente juntas, ubicadas generalmente en las partes altas e inaccesibles de los Cerros de Escazú. Su población se aproxima a los 100 habitantes que suelen dedicarse a actividades agrícolas y ganaderas. Algunos de estos grupos o viviendas aisladas, no cuentan con servicio eléctrico ni agua desde un acueducto, la misma es tomada en forma directa de las nacientes sin tratamiento previo (*Ver foto 26*).

Las vías de acceso a este tipo de asentamiento usualmente están constituidas por simples veredas o caminos en tierra, muchas veces hechos a pico y pala, que sólo permiten el tránsito a pie o a caballo.



Foto 26: Se observa claramente cómo las modestas viviendas de un caserío están separadas, ubicadas en pendiente y con malas vías de acceso.

4.4.3. LA ACTIVIDAD ECONÓMICA Y SOCIAL

Las principales actividades económicas de la zona son el cultivo de café, hortalizas, ganadería de subsistencia, área dormitorio de sectores no asociados al cultivo de la tierra y el turismo local.

La acelerada expansión urbana en la vertiente norte, ha venido alterando rápidamente las prácticas productivas asociadas al cultivo de la tierra e incrementando la urbanización en áreas que por su topografía, se han convertido en sitios de riesgo pero que tienen lindas vistas hacia el Valle Central.

Más del 80% de las familias ubicadas en las zonas planas y de piedemonte utilizan la luz eléctrica en tanto que un 20% de familias ubicadas en casas aisladas, en alturas mayores a

los 1500m utiliza canfín y candelas. En estas mismas familias el medio energético utilizado en la cocción de alimentos lo constituye la leña, que extraen de las áreas boscosas próximas. En la actualidad la tendencia más notoria en el conjunto de la zona es el abandono de las actividades agropecuarias sustituyéndolas por actividades turísticas y comerciales generándose un gran incremento de la actividad comercial y de especulación del valor de la tierra.

A manera de ejemplo y tan sólo para el cantón de Escazú, hay un indicador que parece confirmar la anterior suposición, cual es el de los ingresos municipales para el año 2001, aspecto que se muestra en el siguiente cuadro (*Ver cuadro 5*).

CUADRO 5	
INGRESO MUNICIPAL E IMPUESTO A LA CONSTRUCCION	
MUNICIPALIDAD	INGRESO EN COLONES
Escazú	12 000 000
Acosta	118 000
Mora	1 000 000
Santa Ana	2 000 000
Aserri	900 000
Alajuelita	1 100 000
Fuente: Municipalidades de los 6 cantones, 2001.	

De los 70 millones de colones que percibió el Gobierno Municipal, por concepto de impuestos totales, 12 millones procedían del impuesto a la construcción, lo que contrasta con el ingreso de las restantes cinco municipalidades para el mismo tipo de impuesto. La anterior cifra muestra claramente, que las construcciones en el cantón de Escazú, han sufrido un fuerte incremento con respecto a los otros cantones.

4.4.3.1. LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA Y GANADERA

La utilización de la tierra, en el conjunto del paisaje, está determinada por tres tipos de uso: el urbano, el agrícola-ganadero y el de protección. Este último se ubica básicamente, sobre la Zona Protectora de los Cerros de Escazú.

El cuadro **número 6**, muestra diferentes datos sobre el uso de la tierra en áreas de los seis cantones incluidos dentro del área general de estudio.

CUADRO 6								
USO DE LA TIERRA EN LOS SEIS CANTONES INCLUIDOS EN LA ZONA PROTECTORA								
Cantón	No. Fincas	Extens. (has)	Tierras(lab/perm.)	Cultivos	Pastos	Bosque	Matorral	Otros
Acosta	1970	21402,8	3787,0	2802,7	9446,9	3510,0	1564,0	292,2
Aserri	1295	9683,4	1011,2	3088,0	3402,6	1149,8	949,1	82,7
Mora	906	11501,1	999,2	1121,6	6832,9	1452,5	805,4	289,5
Sta. Ana	548	3217,5	469,9	604,2	1402,8	374,6	305,4	60,6
Escazú	409	1091,4	236,5	425,5	299,2	20,4	98,6	11,2
Alajuelita	241	815,6	82,0	426,4	251,8	9,3	23,7	22,4
TOTAL	5369	47711,0	6585,8	8468,4	21636,2	6516,6	3746,2	758,6
Fuente: Dirección General de Estadística y Censos y Censo, 2000.								

De los datos del cuadro anterior se deduce que en los seis cantones existían en el año 2000, 47 711,8has de terreno divididas en 5 369 fincas. El 77% de esa extensión, se dedicaba a actividades agrícolas y ganaderas, el 21,5% estaba cubierto de bosques y charrales y un 1,5% estaba en otros usos.

Asimismo se deduce que el uso principal del suelo, en los seis cantones estaba dado por las actividades agrícolas y ganaderas en tanto que, las áreas de bosque y charral, ocupaban un porcentaje bastante bajo de la extensión total. Es decir, más de tres cuartas partes del suelo de los seis cantones, no tenían cobertura boscosa. Finalmente se concluye de los datos y del trabajo de campo, que la ganadería practicada en los seis cantones era de tipo extensivo; caracterizada por la subutilización de los pastos, la baja productividad y la

presencia de charrales y terrenos en abandono, muchos de ellos, con graves problemas de erosión y deslizamientos (Ver **foto 27**).



Foto 27: En la foto se observa el predominio de pastos con unos cuantos árboles dispersos en un sector de los cerros en Tarbaca de Acosta.

En cuanto al cultivo de café, se practica la modalidad de café con sombra, es decir el arbusto de café se encuentra combinado con árboles y arbustos de otras especies. Desde el punto de vista biológico, la finca típica constituye un cafetal sembrado con *Coffea arabica* donde el espacio vital del suelo es compartido también entre otros, por árboles frutales como naranjo (*Citrus senensis*), limón agrio (*Citrus aurantifolia*), mandarina (*Citrus nobilis*), manzana de agua (*Eugenia malaccensis*), o el mango (*Mangifera indica*). Asimismo cerca de la casa de habitación es común observar un pequeño jardín con especies de la cocina y plantas medicinales (Ver **foto 28**).



Foto 28 : La foto muestra un cafetal sembrado en pendiente fuerte combinado con árboles de sombra, poró, en proceso de crecimiento y barreras cortaviento de casuarina.

4.4.3.2. LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS

En la actualidad la tendencia más notoria en el conjunto de la zona de estudio, es el abandono de las actividades agropecuarias sustituyéndolas por actividades turísticas y comerciales, generándose un gran incremento de las actividades asociadas al proceso de urbanización.

Una de las tendencias mas acusadas es la compra de tierras por parte de personas ajenas al área y sobre todo por extranjeros, para quienes resulta llamativo el paisaje que se observa desde el piedemonte, tanto hacia el centro del valle como hacia los puntos más elevados de los cerros. En este sentido la plusvalía de la tierra se ha acrecentado enormemente llegando a adquirir los terrenos valores especulativos. Por otra parte, los nuevos compradores prefieren una franja de terreno ubicada más o menos entre los 1 300 y los 1 500m con lo cual, las ofertas de compra se concentran en un determinado sector geográfico y hacen que los precios aumenten (*Ver foto 29*).



Foto 29 : Viviendas de reciente construcción en un sector del cantón de Escazú. Se observa la tendencia a localizar las construcciones en una faja de terreno ubicada aproximadamente a los 1 500 metros de altura. Al fondo el cerro San Miguel.

En los cantones involucrados en el acelerado crecimiento urbano, se establecen diferencias en cuanto al tipo de ocupación. En tanto la ocupación en los cantones de Aserri, Desamparados y Alajuelita, es básicamente para la construcción de viviendas modestas, muchas veces construidas con ayuda del Estado, en Escazú y Río Oro la adquisición de tierras se da por parte de gente, nacionales y extranjeros, con importantes recursos económicos que compra para construir generalmente una quinta como segunda vivienda o una fastuosa casa de habitación.

Bajo esta perspectiva de ocupación espacial, los servicios del área de estudio sobre todo los ubicados en la vertiente norte, están en función del tipo de población que ha llegado recientemente a la zona. Así por ejemplo, en centros como Escazú, se localizan los servicios característicos de una urbe "desarrollada" como son grandes supermercados, agencias de viaje, sucursales bancarias, restaurantes, etc. Por el contrario, en sitios como Alajuelita o Santa Ana, los servicios existentes son los mínimos dado sobre todo, porque no hay grandes inversiones de capital.

QUINTA PARTE

EL PAISAJE DE LOS CERROS DE ESCAZÚ

5.1. EL USO IRRACIONAL DE LOS PAISAJES Y RESPUESTAS DE LA NATURALEZA

En Costa Rica son constantes las advertencias sobre la manera irracional en que se han y se están utilizando los paisajes y sus recursos naturales. Investigadores como Fournier (1977); Vargas (1978); Budowski (1979); Lucke (1980); Quesada (1990); o publicaciones recientes como “El estado de la nación en desarrollo sostenible”(1999) y otros, así lo han divulgado. Dichas advertencias vienen tanto de parte de especialistas ambientales como de la naturaleza misma.

Las advertencias por parte de la naturaleza, de carácter más realista, están dadas entre otros fenómenos por la erosión y pérdida de los suelos fértiles, por pequeños y enormes deslizamientos de tierra, por las inundaciones, las sequías y por los efectos devastadores asociados a huracanes y tormentas tropicales, que encuentran condiciones propicias en los paisajes deteriorados por las actividades humanas, razón por la cual sus efectos son más devastadores.

Al respecto es hora de empezar a comprender que el desarrollo de algunos de estos fenómenos no se puede seguir achacando en forma directa a las fuerzas de la naturaleza sino que, el desencadenamiento de los mismos, posiblemente tiene una estrecha relación con las actividades que la sociedad costarricense ha ejecutado sobre el medio y que nos podrían estar conduciendo, a una crisis ambiental de impredecibles consecuencias.

El producto directo del uso irracional de nuestros recursos, son los desequilibrios causados a la naturaleza, los cuales se pueden asociar sin duda alguna, a la necesidad de la sociedad costarricense de transformar el paisaje natural en un paisaje productivo, en función de llenar las necesidades elementales de sobrevivencia y las expectativas de desarrollo.

Expectativas que en la mayoría de los casos, han sido impulsadas desde el exterior del país y acogidas sin el menor cuestionamiento por parte de la clase dominante. Pero el problema en este sentido radica en que, en aras de ese pretendido desarrollo, hemos destruido nuestra principal riqueza, los recursos naturales y ni siquiera nos hemos preocupado por encontrar la manera de aprovecharlos racionalmente y mucho menos, se ha intentado en ciertas áreas geográficas, su recuperación parcial o total (Lucke, 1980).

Generaciones de costarricenses hemos crecido y siguen creciendo, con la idea de que recursos como el bosque, los suelos y las aguas eran y son inagotables. Por otra parte, desconociendo la idea de que la Tierra funciona como una unidad; se han construido caminos y carreteras como medios de penetración para la extracción de los recursos naturales, que han contribuido a la desestabilización de las vertientes y desencadenado procesos erosivos en las cuencas hidrográficas, que amenazan nuestra cotidianidad.

Finalmente, se han convertido tierras de estricta vocación forestal, como es el caso de los Cerros de Escazú, en áreas de supuesta producción agrícola y ganadera y cubierto de asfalto y concreto, tierras adecuadas para este tipo de actividades. Ejemplo de esto último lo constituye el Valle Central de Costa Rica, famoso por sus cosechas de café y que hoy día ha sido consumido por la urbanización (*Ver foto 30*).



Foto. 30: Vista que muestra la parte central del Área Metropolitana de San José, Valle Central, cubierta de construcciones.

Las causas indirectas que han propiciado este uso inadecuado de nuestros recursos naturales, se encuentra en esquemas productivos heredados y potenciados por las exigencias del mercado internacional pero, las causas directas de este uso irracional, cabe achacarlas a la expansión agrícola y ganadera y al crecimiento urbano arbitrario ya que, para ninguna de estas actividades ha existido históricamente una política de ordenación o de restricciones, en cuanto al uso de los recursos del medio y menos del uso del territorio en general.

Relacionada con la idea anterior, pero en el campo del uso adecuado de los recursos puede decirse que desde la perspectiva de la ciencia geográfica y dentro del campo de la ordenación del paisaje, se rescata la visión de que los problemas ambientales que afectan a nuestro planeta en general, a Costa Rica como país y bajando la escala de análisis, a los Cerros de Escazú como unidad geosistémica menor, son producto del uso irracional de la naturaleza por parte del ser humano.

Se plantea asimismo, que estos problemas pueden ser subsanados si el medio y sus recursos son utilizados en forma racional y sostenible, de acuerdo a los lineamientos trazados en un plan de ordenamiento donde se contemple su protección, se regule su uso y se busque su recuperación (EQUIP, 1980;1999).

Para el caso de los Cerros de Escazú, la elaboración de un plan de ordenamiento que cumpla con los lineamientos anteriormente expuestos, se visualiza como una tarea a emprender en el corto plazo, cuestión que no fue abordada en el presente trabajo.

Finalmente y retomando las ideas enunciadas con anterioridad cabe plantear, que el presente estudio sobre los Cerros de Escazú, se desarrolló dentro de la concepción de que los mismos constituían una unidad menor de paisaje, de la unidad mayor que es el planeta Tierra, donde era necesario realizar, dado el grado de deterioro en que se encontraban sus paisajes, una investigación, en la cual se analizaran los recursos naturales y su estado, en función de proponer las medidas y recomendaciones más adecuadas para tratar de detener su deterioro y potenciar su recuperación, de ser posible, en el más corto plazo.

5.2. LOS PARQUES NACIONALES Y LAS ZONAS PROTECTORAS

Para efecto de poner en evidencia la problemática que padecen las zonas protectoras bajo la figura legal que las cobija y a la cual pertenece el área de estudio los Cerros de Escazú, se contrastan las diferentes características existentes en Costa Rica, entre las zonas protectoras y los parques nacionales, figura esta última que goza de las máximas consideraciones legales y económicas.

Como se mencionó en el apartado 3.4 entre los 11 tipos de áreas de conservación de que dispone Costa Rica, se encuentran los parques nacionales y las zonas protectoras; el problema con estas dos categorías es que distan mucho de ser semejantes aunque por su simple mención, así lo pareciera.

En primer término, en Costa Rica a los parques nacionales se les entiende como aquellas áreas con características especiales que tienen un interés particular, tanto nacional como internacional, por contener muestras particulares de ecosistemas donde existe poca evidencia de actividad humana, o porque son áreas que ofrecen elementos atractivos para los visitantes y tener capacidad para generar un uso recreativo y educativo de forma controlada.

Por otra parte, y esto es lo que los va distinguir sustancialmente de las zonas protectoras, la legislación de Costa Rica señala con toda claridad y contundencia que los parques nacionales (y reservas biológicas), deben pertenecer al Estado. Esta disposición tiene sus paradojas, pues en la actualidad y como se muestra en el cuadro **número 7**, cerca del 13% de las tierras con la anterior categoría de protección, aún permanecen en manos privadas, o en el peor de los casos, aunque las tierras ya se hayan expropiado, las mismas no se han cancelado a sus respectivos dueños, generando en muchos casos una aguda problemática socioeconómica pues los antiguos dueños de las tierras, ni perciben el pago de las mismas y tampoco pueden usufructuar los recursos que contienen y mucho menos ponerlas a producir.

En segundo término, las zonas protectoras como se plantea en la legislación del país, son áreas formadas por bosques y terrenos de aptitud forestal donde el objetivo

fundamental es la protección del suelo, la regulación del régimen hidrológico, la conservación del ambiente y las cuencas hidrográficas pero, las tierras son de propiedad privada y no del Estado.

Se deduce del planteamiento anterior, que en la legislación costarricense se cree que la protección y gestión de las zonas protectoras, se puede dejar a las buenas intenciones que puedan tener hacia estas áreas, los propietarios privados de las mismas. Por un corto periodo de tiempo desde el momento de creación en 1976 de varias zonas protectoras, la buena conciencia de los dueños de las tierras donde estas se crearon y la baja presión urbana sobre las mismas, las mantuvo en un estado bastante natural.

Pero a partir de los años 80, en que se aceleró el crecimiento urbano del país y sobre todo del Valle Central, la presión inmobiliaria sobre las tierras en general y sobre todo, para las contempladas en la categoría de zona protectora, esta presión se incrementó. Asimismo, se fueron generando trampas a la legislación de manera que el uso conservacionista estipulado para estas áreas, poco a poco fue cambiando hacia usos más urbanos. En el siguiente cuadro se pone en evidencia la situación en que se encuentran las zonas protectoras con respecto a los parques nacionales.

CUADRO 7					
TENENCIA DE LA TIERRA EN ÁREAS PROTEGIDAS					
Área	Extensión total (Ha)	Propiedad estatal	%	Propiedad privada	%
Parque nacional	624.082	542.818	87	81.264	13
Res. Biológica	21.675	20.940	97	735	3
Res. Nat. Absoluta	1.330	1.230	92	100	8
Ref. vida silv.estatal	65.278	64.588	99	690	1
Ref. vida.silv.mixto	112.184	13.523	12	98.661	88
Ref. vida silv.privado	4.828	0.0	00	4.828	100
Humedal	32.492	27.135	84	5.357	16
Monumento nacional	232,04	187	81	45	19
Zona protectora	157.984	220	1	155.725	99
Reserva forestal	227.834	15.285	7	212,49	93
Fuente: SINAC, 2003.					

Como bien lo muestra el cuadro anterior, mientras el 87% de las tierras de los parques nacionales (624.082ha) está en manos del Estado, de las 157.984ha que abarcan las zonas protectoras, tan sólo el 1% es propiedad del Estado es decir, únicamente se han comprado 220ha de las zonas protectoras, el resto o sea el 99%, son tierras de propiedad privada, lo cual demuestra parte del estado de abandono legal y económico, en que se encuentran las zonas protectoras con respecto a los parques nacionales.

5.3 LA ZONA PROTECTORA DE LOS CERROS DE ESCAZÚ

En primera instancia se debe tener presente que los Cerros de Escazú constituyen una zona protectora. Esta categoría de protección, como bien quedó reseñado en el apartado correspondiente, es toda aquella área boscosa o terrenos forestales, que son destinados a la protección de los suelos, a mantener y regular el régimen hídrico, a proteger el contorno de los manantiales o bien, tienen la función de cortinas rompevientos, o de actuar como agentes reguladores del clima pero, donde la tenencia de la tierra es privada.

El problema con la categoría de zona protectora, al igual que con las reservas forestales y los refugios de vida silvestre es que, en dichas áreas está permitido el aprovechamiento de los recursos que estas contengan. Así por ejemplo, en una zona protectora como la de los Cerros de Escazú, se pueden ejecutar labores agropecuarias o de aprovechamiento, de acuerdo a un plan de manejo que deberá ser autorizado por el MIRENEM y el SINAC, lo cual no siempre se cumple o no se vela por la adecuada puesta en práctica del plan, cuando este ha sido aprobado y puesto en ejecución.

La Zona Protectora de los Cerros de Escazú fue creada, junto con cinco zonas más, el 23 de junio de 1976 por el decreto ejecutivo No 6112-A (*ver Cuadro 8*). El objetivo de crear estas zonas protegidas fue el de orientar el aprovechamiento de sus recursos naturales e intentar preservar las áreas de bosque del Valle Central, en función de mantener el ambiente y los paisajes. Las anteriores disposiciones no se han cumplido, ya sea porque a los pobladores de estas áreas no se les dio la información adecuada, o porque aún teniéndola, optaron por utilizar los recursos naturales de estas por un lado, para llenar sus necesidades vitales y por el otro, porque los controles y sanciones por daños a la naturaleza han sido poco severos.

CUADRO 8	
CREACIÓN DE ZONAS PROTECTORAS (Año 1976)	
ZONA PROTECTORA	EXTENSIÓN (ha)
1 Caraiques	4 000
2 Cerros de Escazú	3 600
3 Cerros La Carpintera	2 000
4 Río Grande	1 500
5 Atenas	700
6 Río Tiribí	650
Fuente: Rodríguez y Vargas, 1981-1984	

En relación con el punto anterior cabe mencionar que en una encuesta realizada entre los pobladores de los Cerros de Escazú en el mes de julio del año 2000, un 83% de los habitantes entrevistados, no sabían que existía una zona protectora en dicha área, cosa que es preocupante sobre todo si se tiene en cuenta, que dicha zona protectora se había creado hacía 24 años, tiempo más que suficiente para saber de su existencia.

Al respecto puede darse dos interpretaciones. Una, que los pobladores realmente desconocían la existencia de la zona protectora y otra, que si conocían de su existencia pero, lo negaron para así poder seguir utilizando los recursos de la misma, haciendo caso omiso de las disposiciones legales que la rigen.

El área original de la Zona Protectora de los Cerros de Escazú fue al momento de su creación en 1976 de 3 600ha (36km²), luego en 1982 el área se amplió a 7 060ha (70,6km²), área actual y finalmente en 1989 se intentó crear, mediante un proyecto de ley, un parque nacional para estos cerros, donde se pretendía ampliar el área a aproximadamente 8 500ha (85km²), pero el proyecto lamentablemente fue y continúa archivado en la Asamblea Legislativa.

La **figura 6** muestra, que el uso de las tierras al interior y fuera de la zona protectora, está constituido por bosques, tacotales (charrales), potreros, algunas áreas de cultivo, áreas transicionales hacia un uso urbano y finalmente, un uso urbano. Con base a la medición de dichas áreas, se elaboró el siguiente cuadro.

CUADRO 9						
USO DE LA TIERRA EN LA ZONA DE ESTUDIO						
AREA TOTAL 120km²						
DENTRO ZONA PROTECTORA			FUERA ZONA PROTECTORA			
ÁREA TOTAL 70,6km ²			ÁREA TOTAL 49,4km ²			
Tipo de uso	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área total	%
Bosques	17,65	25	12,3	24,9	29,95	24,96
Charrales	21,18	30	14,9	30	36	30
Pastos	30	42,5	20,99	42,5	50,99	42,5
Cultivos	1,41	2	0,98	1,98	2,39	2
Reforestaciones	0,35	0,5	0,24	0,49	0,59	0,49

Fuente:Fotos aéreas IGN, 1992; Imagen Spot 1,1999 y Trabajo de campo, 2000

Del cuadro anterior se extraen las siguientes conclusiones: De los 70,6km² que cubre la zona protectora, en el año 2000 tan sólo 17,65km² contenían bosques y 21,18km² eran charrales. Pero lo más alarmante de estos datos es que, un 42,5% unos 30km², estaban bajo pastos o potreros, sin ningún tipo de labores de mantenimiento y solamente habían reforestados 0,35km², un 0,5% del total de la zona protectora.

Estas reforestaciones por lo demás, no se han realizado con el objetivo de ayudar a la protección de los suelos o para conservar para un futuro el recurso hídrico sino más bien, para ser explotadas; tal es el caso de Forestales Cafesa, donde se ha plantado ciprés, que posteriormente es aserrado en las instalaciones de Coopejorco. Así mismo, la utilización de esta especie, de rápido crecimiento, denota un interés comercial y no de protección (*Ver foto 31*).



Foto 31 : Reforestación con ciprés en puntos elevados y en vertientes de fuerte pendiente, combinada con una sucesión vegetal autóctona. Forestales Cafesa.

Con respecto a las categorías de uso pastos, charrales y bosques pero relacionadas con la totalidad del área de estudio, se tiene que las dos primeras representan el 30% y el 42,5% respectivamente y la tercera el 24,96% con lo cual se podría pensar que ese casi el 25% de los bosques, representaba una tercera parte del área estudiada bajo cobertura, lo que parece relativamente adecuado para una zona bajo tanta presión pero, el problema es que si se suman los porcentajes de pastos y charrales, se obtendría que un 72,5% de las tierras del área total de estudio en el año 2000, casi las tres cuartas partes, no contaban con cobertura boscosa.

Ahora bien, los charrales o tacotales (fase arbustiva de recuperación de la vegetación natural), si no fueran intervenidos, con el tiempo darían paso a formaciones vegetales sino iguales, por lo menos similares en cuanto a protección y recarga de agua, a la función desempeñada por las áreas de bosque que aún quedan en el territorio pero, esa no es la tendencia en la zona, pues se continua con la llamada tala hormiga o lo que es lo mismo, la corta solapada de la vegetación.

En cuanto a los límites asignados a esta y otras zonas protectoras del país, cabe hacer el siguiente comentario. Los límites establecidos tanto en 1976, al momento de su creación

como en 1982 cuando se dio una ampliación del área protegida, revelan por un lado, un desconocimiento total de la topografía donde se implantaría dicha zona protectora y por otro, que los límites fueron trazados desde un escritorio, directamente sobre una hoja topográfica.

El problema actual, es que nadie conoce cuales son los límites reales de dicha zona, es decir en el terreno. Asimismo, la Dirección Forestal en su momento o el MIRENEM y el SINAC en la actualidad, jamás se han preocupado por definir dichos linderos. Lo anterior se ha prestado entre otras cosas, para que los propietarios con tierras al interior de la zona protectora, argumenten desconocimiento en cuanto a que sus propiedades están en dominio de la área protegida, cuando son requeridos por la autoridad, al haber realizado actividades de deforestación o cambios en el uso del suelo, sin previa autorización.

La zona protectora vigente, con un total de 7 060 has (70,6km²) abarca territorios de seis cantones pertenecientes todos a la provincia de San José. Dichas tierras se distribuyen de la siguiente forma: Santa Ana 22km² (31,2%); Mora 21,5km² (30,5%); Acosta 12,5km² (17,7%); Escazú 6,25km² (8,8%); Alajuelita 5,25km² (7,4%) y finalmente Aserrí con 3,1km² (4,4%).

Paradójicamente, el cantón de Mora que es el que posee más área dentro de la Zona Protectora, es el que más problemas tiene para abastecerse de agua, esto se explica en parte, por el grado de desestabilización que muestran estas tierras que aún estando dentro de la zona protectora, han sido deforestadas.

Lamentablemente la visión unitaria que se debería tener sobre la zona protectora, no ha privado en las seis Municipalidades. Por el contrario, cada una por separado y a su modo, ha intentado resolver los problemas inherentes a la utilización de los recursos del área protegida. Esta actitud con el transcurso del tiempo, ha mostrado ser desastrosa para la zona en su conjunto, ya que paulatinamente al no existir controles sobre los recursos naturales, estos han sido impactados severamente.

Una muestra de lo anterior lo constituyen las siguientes fotografías, donde se observan impactos sobre los recursos naturales (*ver fotos 32 y 33*).



Foto 32: La foto muestra las instalaciones de Coopejorco R.L., cooperativa dedicada al beneficiado del café, que se ha instalado en la zona de amortiguamiento de la zona protectora y utiliza para el proceso industrial del café, las aguas emanadas de los cerros, las cuales contamina.



Foto 33: La imagen muestra paisajes degradados donde se distinguen pequeños derrumbes, cortes de caminos y unos pocos árboles representativos de la vegetación original del área.

Son múltiples los beneficios derivados de la presencia de la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, pero el principal o el beneficio más sentido por la población, lo constituye el poder disponer del agua que emana de los mismos.

Esta es captada en muchas formas, tanto para el consumo humano como para el regadío de cultivos. Múltiples ríos y quebradas nacen dentro de la zona protectora y prácticamente todos, son utilizados en actividades agrícolas, ganaderas, del hogar y recreativas.

El siguiente cuadro muestra la importancia que tiene la zona protectora, en cuanto a la producción de agua, el número de poblados y cantidad de habitantes beneficiados y la inversión económica, que se ha realizado en la construcción de acueductos.

CUADRO 10			
PUEBLOS BENEFICIADOS E INVERSIÓN ECONÓMICA EN ACUEDUCTOS			
	POBLACIÓN CAUDAL(lit./seg.)	BENEFICIARIOS(mil/hab.)	INVERSIÓN(colnes)
Ciudad Colón	10	7 361	25 400 000
Quitirrizi	4	726	500 000
Cañas	0,5	120	63 000
Trinidad	2,43	360	29 279
Santa Ana	60	26 000	44 000 000
Escazú	82	18 000	52 000 000
Aserri	100	17 000	60 000 000
Vuelta de Jorco	11	1 100	2 266 000
Tablazo	0,56	228	119 427
Alajuelita	18	28 508	9 255 847
Acosta	15	23 404	20 000 000
Palmichal	8,40	1 992	3 020 572
Puriscal	80	10 000	100 000 000
San Juan de Dios	80	25 000	25 000 000
TOTAL	528,39	134 824	341 654 125
Fuente: AyA ,1999 y Municipalidades de los 6 cantones, 2001.			

500 colones equivalen, aproximadamente, a 1 euro.

Cabe destacar que en el anterior cuadro, no están incluidas las múltiples cañerías (tomas directas de nacientes), que abastecen a pequeños grupos de casas o viviendas aisladas. No obstante, como se observa en el cuadro, la población beneficiada por el recurso hídrico es considerable, pero también es importante, la inversión económica que se ha realizado en presas, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento y redes de distribución que requieren asimismo, de mantenimiento y protección para asegurar su funcionamiento (*Ver foto 34*).



Foto 34 :Depósitos de almacenamiento de agua potable de Aserrí, muestra de la importante inversión económica que se ha realizado en el área.

Lo paradójico de esta situación es que tanto la calidad como la cantidad de agua servida y la alta inversión realizada, dependen enteramente de las condiciones óptimas en que se mantenga la zona protectora. En la actualidad esas condiciones no están garantizadas, pues se continúa con la deforestación, el cambio de la vegetación nativa, la apertura de caminos, el pastoreo y la producción agrícola, en puntos cercanos a las áreas de recarga de agua de los acueductos. Con este tipo de acciones se podría estar acortando la vida útil de los

acueductos y corriendo el riesgo, de desperdiciar la alta inversión realizada en la construcción de los mismos.

Un ejemplo de los problemas anteriormente reseñados lo constituye el acueducto a Puriscal, que toma sus aguas del río Tabarcia. Dicho acueducto aún antes de ser inaugurado, presentaba una considerable sedimentación en la presa de toma de agua de la tubería principal. Asimismo, el agua mostraba una alta tasa de contaminación, orgánica y química, producto de la presencia de unas 20 casas de habitación, del funcionamiento de una lechería y del cultivo del café, todas estas actividades llevadas a cabo aguas arriba de la toma principal del acueducto.

5.4. LA RIQUEZA HÍDRICA DE LOS CERROS DE ESCAZÚ

Hoy día aceptamos que el agua, dada su condición de elemento vital, desempeña un papel fundamental, tanto para la vida como para las actividades desarrolladas por los seres vivos en general y en particular por el ser humano.

Cada día se ve con más claridad el papel primordial que desempeña el agua en todos los procesos del planeta Tierra hasta el punto que se prevé, que en el futuro cercano los conflictos entre Estados, posiblemente estarán dados por la necesidad de disponer de agua en calidad y cantidad importante, para el consumo de los seres vivos y los procesos industriales. En este sentido, uno de los beneficios más tangibles que obtienen quienes habitan en y alrededor de los Cerros de Escazú, es el agua que emana de ellos (*Ver Figura 7*). Esta es indispensable tanto para el uso doméstico como para el regadío de cultivos, ya que una parte de las tierras y habitantes del conjunto de los cerros, se dedica a actividades agrícolas y ganaderas (*Ver foto 35*).



Foto 35: En la foto se observa un cultivo de cebolla bajo riego por aspersión, lo cual muestra la importancia del recurso agua para las actividades del área.

Pero el mayor problema para todo el conjunto montañoso, en cuanto al recurso hídrico, radica en que el agua que emana de los cerros, lejos de aumentar tiende a disminuir, mientras que la demanda por parte de los usuarios aumenta. Ríos y quebradas que en tiempo reciente mantenían su caudal durante la época seca, en la actualidad y en ese mismo periodo, se secan. Lo anterior sin duda alguna está en estrecha relación con la pérdida de cobertura vegetal que han sufrido las áreas de recarga de agua, en las partes altas de las microcuencas hidrográficas.

El **cuadro número 11**, que presenta datos sobre los caudales registrados en distintos años, para el río San Rafael o Ágres, es tan sólo una muestra de la tendencia a la disminución del recurso hídrico en el conjunto de los cerros.

CUADRO 11	
CAUDALES DEL RÍO ÁGRES (Época seca)	
FECHA DE AFORO	LITROS/SEGUNDO
15-2-1971	188
10-2-1972	138
29-3-1979	45
17-3-1980	72
23-3-1982	49
16-2-1983	53
12-4-1988	40
25-4-1989	51
10-3-1991	50
23-4-1992	54
15-2-1995	49
10-3-1996	60
18-2-2000	40
15-3-2001	38
14-4-2003	41
Fuente: Acueductos y Alcantarillados (Varios años).	

Por otra parte y ante el agotamiento de los recursos superficiales de agua, en algunos sectores del piedemonte de los cerros, los horticultores han empezado a perforar pozos para extraer agua y así poder irrigar sus cultivos sobre todo, durante la época seca. En el corto plazo este tipo de actividad, si no se reglamenta, generará problemas pues el potencial de aguas subterráneas es limitado.

Esta limitación es debido entre otros factores a la constitución geológica del área, ya que los materiales sobre los cuáles se hacen estas perforaciones, tienden a generar acuíferos de poca durabilidad pues son rocas intrusivas y sedimentarias muy fragmentadas y de gran porosidad y por tanto, de baja capacidad de almacenamiento y aportación de agua (Pérez, 1991). Así mismo, los materiales de reciente depositación, como los coluvios y aluviones,

generan acuíferos de poco espesor con un nivel friático somero y de baja capacidad de almacenamiento.

La cantidad y calidad del agua, en los Cerros de Escazú ha disminuido, ello se explica por las siguientes razones:

- 1) Por la presencia de ganado vacuno en las partes altas de la zona protectora.
- 2) Por el empleo de productos químicos en cultivos como el café y las hortalizas.
- 3) Por la deforestación.
- 4) Por la presencia humana en los puntos cercanos a las áreas de captación de las aguas para el consumo.
- 5) Por el aumento del turismo, no controlado, que contamina las nacientes de agua.

El siguiente cuadro, a manera de ejemplo, muestra la degradación de la calidad del agua en el río Ágres, en una muestra tomada en el año 2000 y comparada con muestras tomadas para otros años. La valoración se hizo sólo a partir de la cantidad de coliformes totales y fecales, pues no se tenían datos de otros contaminantes.

CUADRO 12		
CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO ÁGRES(100 ml)		
FECHA	COLIFORMES TOTALES	COLIFORMES FECALES
03-03-2000	4 523 (muestra de campo)	525
14-04-1982	3 133	448
09-10-1980	1 323	150
15-02-1979	603	387
22-09-1977	363	130
Fuente: Campo, 3/3/2000 y A y A, otros años.		

Los datos del cuadro anterior muestran claramente la tendencia de incremento de la contaminación entre el año de 1977 y el año 2000; se observa cómo en poco más de 20 años sólo la cantidad de coliformes fecales se multiplicó cuatro veces. Según

conversaciones sostenidas con los encargados de los acueductos de Aserri y Palmichal, en el año 2000 los niveles de contaminación aumentaron, lo cual representó una mayor inversión en el tratamiento de las aguas crudas. Cabe destacar que los incrementos económicos en la potabilización del agua, son trasladados a los usuarios.

Un aspecto importante a resaltar, que también muestra la **figura 7**, es que las tomas de agua y los tanques de captación, han sido construidos alrededor de la unidad orográfica siguiendo un patrón de localización geográfica es decir, en una franja de terreno ubicada aproximadamente entre los 1000 y los 1500 metros de altura.

Lo anterior está en estrecha relación con la composición litológica y su distribución alrededor de los cerros, así como con la capacidad de almacenamiento de agua que tienen los tipos de roca presentes en los mismos. El anterior patrón de surgencia de aguas subterráneas, rebate el esquema de algunos funcionarios municipales entrevistados, que piensan que el recurso hídrico de los cerros puede seguirse captando más arriba de los 1500 metros de altura.

Al respecto se debe comprender que los materiales intrusivos que ocupan el centro de la unidad de paisaje, por su menor porosidad y su profunda raíz litológica, no permiten la infiltración de las aguas de lluvia, las mismas se deslizan sobre el intrusivo mediante escorrentía superficial, hasta encontrar los materiales sedimentarios ubicados lateralmente a menor altura y de mayor porosidad, que las captan y les permiten salir a superficie. En tal sentido existen limitantes de orden geológico, que imposibilitan que las captaciones de agua, que requieran de un caudal importante, puedan realizarse a más de los 1500m de altura.

5.5. LOS ECOSISTEMAS NATURALES

Los Cerros de Escazú, y sobre todo, la zona protectora y sus remanentes de bosque, albergan aún un considerable número de especies de flora y fauna. Dichas especies aunque se desplazan en distintas direcciones del bosque, se encuentran prácticamente aisladas al interior del área protegida, ya que los diferentes centros poblados y las carreteras distribuidas alrededor de los cerros, les han cortado la posibilidad de comunicarse con otros sitios donde aún existe vegetación.

Son especies de plantas y animales que han logrado sobrevivir a duras penas, a los cazadores furtivos y a la tala del bosque. Para ello, se han tenido que refugiar en los últimos reductos de bosque o sucesiones vegetales menos intervenidas que quedan dentro del área protegida. Sin duda alguna en años pasados la cantidad de especies debió ser mayor pero, la acción depredadora de quienes han habitado y habitan cerca de los cerros las diestros, llegando al punto que muchas de ellas están en vías de extinción o seriamente amenazadas, por la desaparición del bosque o de sus nichos ecológicos.

Cabe resaltar, que entre las plantas de bellas flores, destacan orquídeas como las guarías (*Cattleyas*), toritos (*Stanhopeas*) y lluvias de oro (*Oncidium*s); además de una gran variedad de epífitas. Para el caso de las orquídeas, se tiene por ejemplo, que de las 145 especies descritas en el libro "Orquídeas de Costa Rica" del Dr. Rafael Lucas Rodríguez (1986), en los Cerros de Escazú, se localizaban por lo menos 40 de ellas, lo que da idea del potencial ecológico del área.

Recientemente y como un ejemplo del potencial florístico que todavía tiene el área protegida, en 1998 se descubrió un nuevo espécimen de planta de la familia Lomariopsidaceae, el *Elaphoglossum cedralense*, aún sin nombre común.

La desaparición de una planta o un animal, por más simple que parezca, implica el desajuste de un equilibrio, lo que puede traer aparejado la desaparición de otras especies o la alteración de ciclos como el del agua o la formación del suelo. Por ejemplo, plantas como los musgos, líquenes, helechos y bromélias de gran dispersión en el área, son importantes por el papel que desempeñan en la captación del agua presente en la neblina.

Así mismo, muchos animales pequeños como ratones, murciélagos y un sinnúmero de insectos presentes en el área, cumplen un rol importante como polinizadores y dispersadores de las flores y frutos de las plantas con lo cual, se asegura su permanencia y distribución geográfica (Gómez, 1986).

5.6. PAISAJES PARA RECREACIÓN Y TURISMO

Los Cerros de Escazú constituyen una de las pocas áreas verdes cercanas al Área Metropolitana de San José, donde aún se puede disfrutar de bellos paisajes (ver **foto 36**) o admirar desde sus alturas, el Valle Central y su acelerado crecimiento urbano.



Foto 36: Vista panorámica de los Cerros de Escazú donde se aprecia múltiples paisajes naturales y de creación humana entrelazados y sugestivos de ser visitados.

En las partes elevadas (1500m de altura y más), de fuertes pendientes (60 % y más), donde aún se conservan porciones de bosque, como en las cuencas de los ríos Ágres, Negro y Tabarcia entre otros, se puede disfrutar de sensaciones agradables, ruidos, aromas y un variado colorido y frescura. Estas condiciones atraen a un sinnúmero de personas amantes de la naturaleza, que se acercan a los cerros en los fines de semana. Los domingos, especialmente durante la época seca, es común observar familias y grupos de personas realizando almuerzos campestres en diferentes sitios de los cerros.

Por otra parte, cabe destacar que las posibilidades turísticas del sector de montaña de los Cerros de Escazú, ha sido valorado por empresas y particulares con miras a construir grandes proyectos turísticos. Al respecto se han dado varios intentos por construir restaurantes y hoteles de montaña en y alrededor de la zona protectora, con el fin de explotar sus bellezas naturales y escénicas.

Como ejemplos de lo anterior se pueden citar: el proyecto de Hispanos Unidos (1985); el del hotel Las Orquídeas (1986); el proyecto de urbanización en la finca Caragral (1987); la construcción de un teleférico que uniría San Antonio de Escazú con los cerros San Miguel y Pico Blanco (1989) y la construcción de un Centro de Promoción Juvenil (1993). Todos estos proyectos fueron pensados para recibir gran cantidad de turistas o propiciar construcciones dentro y fuera de la zona protectora.

El problema con este tipo de proyectos es que los interesados no evaluaron en profundidad los daños ambientales que provocaría la construcción y sobre todo, el funcionamiento de los mismos, en el largo plazo. Varias de estas iniciativas ni siquiera hicieron el intento de realizar un estudio de impacto ambiental previo, para tratar de evaluar el posible daño que causarían a la naturaleza.

Tal es el caso del hotel Las Orquídeas Inn que se construiría en el cerro Cedral y en cuyo estudio de factibilidad, de unas 100 páginas, no se incluyó ningún tipo de observación de carácter ambiental, ni se mencionó la posibilidad de realizar alguna investigación, sobre el impacto que podría causar dicho complejo hotelero ubicado a más de 1 500m de altura.

Pasados algunos años de la gestación de estos proyectos, que dichosamente no se llevaron a cabo o fueron detenidos a tiempo, ha quedado claro que los impulsores de los mismos sólo estaban interesados en el beneficio económico, no importándoles el costo social y ambiental que se podía derivar de su ejecución.

5.7. LAS UNIDADES DE PAISAJE

Los Cerros de Escazú contienen elementos físicos y actividades humanas, que permitieron definir, aparte de la unidad principal, unidades de paisaje más pequeñas para todo el conjunto orográfico del tipo geofacies. Para definir dichas unidades se emplearon varios criterios y herramientas cartográficas, parte de los mismos se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO 13				
CRITERIOS UTILIZADOS PARA DELIMITAR LAS UNIDADES DE PAISAJE				
UNIDAD	ALTURA(m)	PENDIENTES (%)	GEOMORFOLOGÍA	USO DEL SUELO
U 1	800-1400	0-30	Fluvial y aluvial	Urbano y rur-urbano
U 2	1400-2000	30-75	Coluvios y sedimentos del cuaternario	Rural-agrícola
U 3	2000-2400	75 y más	Sedimentario-intrusivo	Pasto-charral-bosque
Fuente: Fotos aéreas varios años, hojas topográficas Abra y Caraigres a Esc.1:50000, mapas elaborados y trabajo de campo, 1991-2001.				

Según los criterios empleados, pendientes (*Ver figura 8*) y uso de la tierra (*Ver figura 6*), el paisaje de los Cerros de Escazú, está caracterizado por la presencia de tres amplias unidades de paisaje, que esquemáticamente y para efectos didácticos, se les muestra distribuidos a manera de anillos, alrededor del conjunto de montañas (*Ver figura 9*). Esta misma distribución se presenta en el conjunto fotográfico que acompaña a la figura (*Ver foto 37*).



Foto 37 :La foto muestra la vertiente norte de los Cerros de Escazú donde se distinguen tanto diferentes formas de uso del suelo como unidades de paisaje.

En la anterior imagen se observan tres niveles de ocupación del suelo que definen a su vez, tres unidades de paisaje. La primera caracterizada por la masificación de estructuras urbanas, la segunda donde se combina, hasta una altura entre 1400 y 1500m, el uso urbano y el agrícola ganadero y desde el nivel anterior hasta los 2400m de altura, se extiende una tercera unidad de paisaje con una connotación más natural dedicada a la protección, pero que muestra impactos en sus estructuras de paisaje.

La primera unidad de paisaje (**U.1**), se caracteriza por extenderse sobre abanicos aluviales y por poseer una topografía relativamente plana, de pendientes suaves y fundamentalmente, por ser el área donde se han desarrollado los centros más poblados, **tipo 1**, del macizo montañoso como son: Ciudad Colón, Santa Ana, Escazú y Alajuelita, ubicados en la vertiente norte de los cerros. En este sector se observa una clara tendencia hacia la masificación urbana (*Ver foto 38*).



Foto 38: Sector de Ciudad Colón localizado en la primera unidad de paisaje. Se ve también la tendencia de ocupación urbana hacia el piedemonte.

De hecho centros como Santa Ana, Escazú y Alajuelita ya han sido incluidos dentro de lo que se conoce como la Gran Área Metropolitana de Costa Rica. En esta unidad 1, pero en la vertiente sur y en pendientes ligeramente más pronunciadas, se ubican centros de población de menor desarrollo como Tabarcia, Palmichal, San Ignacio de Acosta y Jorco.

La segunda unidad de paisaje (U.2), abarca el área formada por depósitos de vertiente, coluvios del cuaternario, materiales del terciario derivados de los Cerros de Escazú y se distribuye sobre una topografía más pronunciada (ver **foto 39**).



Foto 39: La foto muestra cultivos desarrollados en la segunda unidad de paisaje donde las pendientes tienden a ser más pronunciadas.

En esta unidad, ocupando la vertiente norte, se intercalan áreas de cultivo, pastos abandonados y núcleos de población, **tipos 2 y 3**, como Salitral, San Antonio de Escazú y Aserrí; y en la vertiente sur se localizan pueblos de menor desarrollo como Quebrada Honda, Chirracá y Tablazo.

La tercera unidad de paisaje (**U 3**), ocupa las partes más elevadas de los cerros y se distribuye sobre materiales intrusivos y sedimentarios del terciario. Constituye la unidad donde aún se pueden localizar remanentes de bosque que posibilitan, por el papel que cumplen en la recarga de las microcuencas, la permanencia de los cursos de agua y la sobrevivencia de las escasas especies de flora y fauna que quedan.

Asimismo, aunque esta unidad tiene una connotación más natural, muestra claras evidencias de la intervención humana sobre el paisaje como son: áreas de reciente deforestación, la apertura de caminos que en muchos casos han desencadenado grandes

deslizamientos de tierra, y la construcción de viviendas tipo quintas de veraneo relativamente aisladas (*Ver foto 40*).



Foto 40: La imagen muestra el uso del suelo en una parte de la tercera unidad de paisaje donde se mezclan la reforestación, la construcción de viviendas de veraneo y los remanentes de bosque natural de los Cerros de Escazú.

SEXTA PARTE

TRANSFORMACIÓN Y DEGRADACIÓN DE LOS PAISAJES

6.1. LOS IMPACTOS SOBRE LOS PAISAJES

Los Cerros de Escazú, por su posición geográfica, sus atractivos paisajes de montaña y su localización, como área de transición entre los espacios urbanizados y los rurales, están expuestos a múltiples acciones, la mayoría de ellas proyectadas o llevadas a cabo en detrimento de los recursos naturales y de las bellezas escénicas del conjunto de unidades de paisaje.

En los últimos diez años, y según observaciones de campo realizadas entre 1991 y 2001, se practicaron al interior de la zona protectora, cerca de cinco talas de bosque y un sinnúmero de talas de sucesiones secundarias (tacotales), en avanzado estado de recuperación.

Dicha deforestación, se ha llevado a cabo para ampliar el área de cultivos y pastos o peor aún, para hacer reforestaciones o más bien, plantaciones de ciprés o sencillamente, para eliminar las especies consideradas como no productivas, desde el punto de vista económico, pero que cumplen un importante papel en la producción de agua, el contenido escénico y de refugio de especies de fauna.

Por otra parte, si bien es cierto que la actividad ganadera ha disminuido, sobre todo la ganadería de leche, la misma sigue constituyendo un factor de presión sobre el paisaje. La prueba de que la actividad ganadera ha disminuido, se observa entre otras cosas, por el abandono en que se encuentran varias de las edificaciones que sirvieron de lecherías en el cerro Cedral, y que se habían instalado al interior de la zona protectora, en alturas mayores a los 2 000 metros.

El abandono de la actividad lechera, no obedeció a ningún tipo de restricción legal; simplemente, el mal estado de los caminos y el alto costo del acarreo de la leche desde

las partes altas, por medio de mulas o caballos hasta los centros de comercialización o acopio, no hicieron rentable la producción de la misma en esas áreas. Lo anterior no quiere decir, que si se mejora la infraestructura vial, la actividad lechera se vuelva a incentivar en las partes altas de los cerros.

La ganadería del tipo de engorde y de subsistencia familiar, se mantiene aún en los cerros, aunque también ha disminuido considerablemente (*ver foto 41*). Esta se ha practicado en forma extensiva en una topografía de fuertes pendientes, por lo que ha sido de baja productividad y responsable en gran parte, del deterioro sufrido por los Cerros de Escazú.



Foto 41: Parte de un ato de ganado vacuno que se mantiene en las partes elevadas de los cerros en pastos no mejorados y ocupando pequeñas extensiones de tierra.

Hoy día, un porcentaje importante de las tierras de la unidad montañosa, ubicadas en los sectores de montaña y piedemonte, están cubiertas de potreros abandonados, donde se observan unas cuantas cabezas de ganado. La disminución de la ganadería de engorde,

tampoco ha obedecido a ningún tipo de directriz de protección ambiental; sencillamente el no otorgamiento de créditos por parte de los bancos para la actividad ganadera, la ha hecho decaer.

Hacia el año 1900, en el sector noreste del cerro Pico Blanco específicamente, en las nacientes de las quebradas Catalina y Lajas (San Antonio de Escazú), y al interior de la zona protectora, se introdujo un hato de ganado caprino que amenazó con convertirse en un problema mayor que el generado por el ganado vacuno.

Si el ganado vacuno produjo y produce, severas alteraciones en los paisajes naturales de los paisajes, la cría y pastoreo de ganado caprino, en áreas de fuertes pendientes (45%), parece apuntar a la destrucción total de los recursos naturales de los mismos, sobre todo porque los hábitos alimenticios de este tipo de ganado, tiende a la eliminación total de la cobertura vegetal e inclusive, de los mismos pastos de que se alimenta, ya que estos son arrancados de raíz. Así mismo, esta clase de animal elimina cualquier tipo de vegetación arbustiva o arbórea que se encuentre en el área donde pastan, ya que se comen o destruyen sus cortezas, lo que termina por secarlos.

Otro tipo de presión sobre los Cerros de Escazú, lo constituye la apertura de nuevos caminos o el mejoramiento de los existentes. Lo anterior permite que se pueda acceder, con más facilidad, a sitios de topografía quebrada. Hasta hace unos pocos años, sólo se podía llegar a alturas mayores a los 1500m, a pie, a caballo y algunas veces, mediante vehículos de doble tracción.

En la actualidad, el acondicionamiento de trochas y caminos, permite que a ciertos sitios de difícil topografía, accedan vehículos sencillos, tipo automovil, con lo que se acrecienta la carga sobre los ya frágiles paisajes, se aumenta la contaminación, sobre todo, de las áreas de recarga de agua y se abre la posibilidad, de construir nuevas viviendas alineadas a lo largo de estos caminos (Ver **foto 42**).

La invasión de las laderas, es otro tipo de presión sobre el paisaje; la misma amenaza ya la zona protectora. La ocupación del piedemonte en alturas entre los 1400 y 1500m, para la construcción de quintas de recreo de fin de semana o de viviendas cada vez más concentradas y en el peor de los casos, la edificación de pequeñas urbanizaciones que

demandan servicios, sobre todo de agua potable y que generan importantes cantidades de basura y contaminantes, tiende a ser un patrón común de ocupación de las unidades de paisaje de los Cerros de Escazú.



Foto 42: Invasión de laderas en la vertiente sur de los cerros. Primero aparecen unas cuantas casas aisladas y paulatinamente se construyen más viviendas, redes de caminos y servicios.

Pero la presión, que más peligros encierra para los Cerros de Escazú, es la posibilidad de que se autorice, al interior de la zona protectora y en alturas mayores a los 1500m, la construcción de grandes complejos turísticos, diseñados para soportar un número importante de visitantes o la edificación descontrolada de casas de habitación.

Aunque hasta el momento este tipo de proyecto no ha sido autorizado, existe la posibilidad de que alguna de las seis municipalidades, ceda ante el espejismo de percibir importantes ingresos económicos, sin valorar concientemente, que la verdadera riqueza

de estos cerros estriba en que se mantengan, recuperen y se usen en forma racional y sostenible, sus recursos naturales.

6.2. ANÁLISIS DE IMPACTOS ESPECÍFICOS

Como se comentó en el apartado anterior, la presión y agresión, sobre los recursos naturales de los Cerros de Escazú, procede del conjunto de poblaciones asentadas a su alrededor. Pero en forma concreta, dichas agresiones se localizan geográficamente y tienen responsables directos.

En la Oficina de Asesoría Ambiental de CODECE, organización no gubernamental que lucha por la conservación de los cerros, ubicada en San Antonio de Escazú, se han presentado múltiples denuncias de acciones que atentan contra los recursos naturales y la preservación de la zona protectora. Dicha oficina por sus escasos recursos, tan sólo intenta solucionar, asesorar o litigar, contra los agresores y agresiones al medio que se producen en el cantón de Escazú.

Es decir, de los aproximadamente 70,6km² con que cuenta la zona protectora, únicamente el 8,85% de esa área o sean 6,25km², que pertenecen al cantón de Escazú, están sometidos a la vigilancia de una organización comunal sin poder legal. Los restantes 64,35km², el 92% del área, no está sujeta a ningún tipo de control estatal ni por parte de alguna organización o grupo de vecinos con inquietudes ambientalistas, en otras palabras, están abiertos a cualquier tipo de intervención o agresión ambiental.

De las múltiples denuncias recibidas por esta Oficina de Asesoría Ambiental, algunas se han logrado tramitar legalmente, venciendo para ello múltiples obstáculos porque, aunque resulte paradójico, en un país como Costa Rica cargado de leyes y sanciones, las agresiones al ambiente aún son difíciles de catalogar como delitos y mucho menos, reciben las sanciones adecuadas. Por otra parte, las mismas entidades estatales o sus representantes abren posibilidades legales o no, para que los agresores de la naturaleza, salgan bien librados.

En el cuadro **número 14** se aportan algunos datos, sobre la situación existente en los juzgados encargados de dictaminar sobre las agresiones al medio. En fecha reciente y sobre todo a partir de la aprobación en 1998 de la Ley de Biodiversidad, donde se contempló la creación y puesta en vigencia de los Comités Ambientales, las comunidades han logrado influir en los juzgados para que los delitos y los infractores ambientales reciban las penas adecuadas.

CUADRO 14					
ABSOLUTORIAS Y CONDENATORIAS POR AGRESIONES AL AMBIENTE					
DEPENDENCIA	AGRESIÓN A LEY FAUNA		AGRESIÓN A LEY FLORA		TOTAL
	ABSOLUCIONES	CONDENAS	ABSOLUCIONES	CONDENAS	
Juzg. 1 Penal	3	6	2	No HUBO	11
Juzg. 2 Penal	No HUBO	3	No HUBO	No HUBO	3
Juzg. 3 Penal	1	1	2	1	5
Juzg. 4 Penal	5	1	1	1	8
Total	9	11	5	2	27
Fuente: Juzgados Penales de San José, 1990-2000.					

Como se observa en el cuadro anterior, de las 27 denuncias por violaciones a la Ley de Conservación de la Fauna Silvestre y a la Ley Forestal, presentadas en cuatro Juzgados Penales de la Provincia de San José, tan sólo 13 casos recibieron condenatoria, los restantes 14 fueron absueltos.

Seguidamente, se exponen y comentan varios casos de impactos específicos, sobre los recursos naturales ocurridos dentro y fuera de la zona protectora. En uno de ellos, la apertura del camino al cerro San Miguel (La Cruz de Alajuelita) en 1985, el autor estuvo directamente involucrado en el trabajo de inspección de campo que se realizó en la vertiente izquierda del río Ágres, por donde se lanzaron los materiales excavados.

Esta participación significó el primer acercamiento al área que hoy día es objeto de análisis en la presente tesis doctoral. Asimismo en los restantes casos, también participé aportando mis conocimientos geográficos, sobre todo en el levantamiento de la

información de campo sobre los hechos, lo que ayudó en los trámites legales emprendidos ante las respectivas Alcaldías.

CASO N°. 1: APERTURA DE UN CAMINO AL CERRO SAN MIGUEL, 1985.

En el mes de octubre de 1985, la congregación católica Hispanos Unidos, en la persona del cura Benedicto Revilla, su representante en Costa Rica, inició la construcción de un camino hacia el punto más elevado del cerro San Miguel o cerro La Cruz, situado a 2036m de altura.

El trazado del camino se realizó por el interfluvio que separa a las subcuencas de los ríos Ágres y Limón (cfr. Fig. 1). Ambos ríos, en sus respectivos cantones, han sido captados para abastecer de agua potable a las poblaciones de Alajuelita (río Limón) y Escazú (río Ágres).

El corte y remoción de los materiales sobrantes de la apertura del camino, fueron depositados hacia las vertientes de ambos ríos. Asimismo, en la cima del cerro San Miguel, se realizó una excavación (tipo terraza amplia), con el objetivo de construir una explanada sobre la cual, se emplazaría una pirámide conmemorativa de los 500 años de la llegada de los españoles al continente americano. En la construcción de esta explanada, varios cientos de metros cúbicos de tierra y rocas sobrantes, fueron arrojados por el costado oeste del cerro, hacia el cauce del río Ágres y sobre pendientes de más de 45 grados de inclinación.

Con las primeras lluvias fuertes a inicios del mes de octubre de 1985, todos los materiales depositados en la base del cerro, fueron arrastrados hasta el cauce principal del río Ágres, formándose un flujo o corriente de lodo y piedras que deterioró por completo la calidad del agua. Este depósito de materiales, al llegar al cauce, conformó un abanico o relleno, que obligó al río a desviarse de su curso original y aumentó la cantidad de sedimentos en suspensión y por tanto, la turbiedad del agua.

Esta alteración en la calidad del agua, repercutió directamente en la planta de tratamiento del acueducto municipal. Dicha planta se componía, de dos tanques de

sedimentación de flujo horizontal y de dos filtros lentos de arena. Los sistemas de filtración lenta, operan óptimamente, hasta valores de turbiedad de 50 UT (UT= unidades de turbiedad). Luego de ocurrir la colada de lodo, los valores de turbiedad en el río Ágres, sobrepasaron las 1 000 unidades.

El dato anterior se obtuvo de los resultados de los análisis de laboratorio practicadas a muestras tomadas en el río por personeros de Acueductos y Alcantarillados, los mismos se muestran en el cuadro **número 15**.

CUADRO 15				
VALORES DE TURBIEDAD EN EL RÍO ÁGRES (100 ml)				
MUESTRA	TURBIEDAD(UT)	COLOR (UC)	PH	ALCALINIDAD(mg/l)
1	660	90	6,8	33,00
2*	1 620	180	6,7	33,00
3*	8 500	450	6,2	47,50
* Requirieron presedimentación. Fuente: AyA, 1985				

El aumento de los sedimentos en suspensión disminuyó sustancialmente la carrera de filtración hasta producir un taponamiento del lecho filtrante. Lo anterior provocó una alza en los costos de operación de la planta de tratamiento y obligó a la Municipalidad de Escazú, a sacar dicha planta de funcionamiento por varios días, periodo en el cual la población de San Antonio de Escazú y parte del centro de Escazú, estuvieron sin agua.

Pero el problema mayor, derivado de la temeraria acción de construir un camino al cerro San Miguel, sin las especificaciones técnicas del caso, radicó en que en ese mismo período, la Municipalidad de Escazú, estaba en la parte final del diseño de una nueva planta de tratamiento para el río Ágres.

El deterioro de la calidad del agua, obligó a rediseñar las obras, con el consiguiente aumento en los costos de construcción y funcionamiento de la futura planta, ya que fue necesario presupuestar el empleo de materiales de floculación y altas dosis de sulfato de

aluminio para el tratamiento de las aguas, trasladando todos los gastos a los usuarios, mientras quienes causaron los desastres, se desentendieron de los costos de la obra.

CASO N°. 2: APERTURA DE UNA TROCHA SOBRE LA QUEBRADA LA MINA, 1990.

En abril de 1990, en la propiedad del señor Eugenio Jiménez ubicada dentro de la zona protectora, se practicó la apertura de una trocha que pasó sobre la quebrada La Mina. Para la construcción de dicha obra, el propietario no tramitó el respectivo permiso ante la Municipalidad de Escazú. El señor Jiménez, que por lo demás es abogado, al ser preguntado al respecto respondió, que desconocía que su propiedad estuviera dentro de la zona protectora y que hubiera que pedir permiso, para abrir caminos o cortar árboles dentro de la misma.

CASO N°. 3: DEFORESTACIÓN EN EL CERRO ALTO GRANADILLA, 1998.

En el mes de mayo de 1998, en la finca propiedad del señor Francisco Carvajal, ubicada cerca del Barrio Corazón de Jesús en San Antonio de Escazú, se practicó una tala de árboles en área de una microcuenca de recarga de agua de una naciente.

Durante el recorrido al interior de la finca se observaron los siguientes aspectos:

1.- La finca se ubica entre los 1 400 y 1 500m de altura. Aunque no pertenece a la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, si está bastante cerca de la misma en el llamado anillo de contención o zona de amortiguamiento, lo cual demuestra la presión a que está sujeta la misma.

2.- Las pendientes del terreno oscilan entre 20 y 40 por ciento, por lo que no son aptas para cultivos estacionales y por tanto, los suelos deberían estar cubiertas de bosque o por lo menos, de algún tipo de sucesión vegetal secundaria (tacotal).

3.- En la parte superior de la propiedad, existía una naciente de agua que contaba con un tanque de captación de unos 2m³ con un tubo de entrada de 5cm y otro de salida de 2,5 centímetros.

4.- En el lindero sureste de la finca existía otra naciente, de mayor capacidad, que abastecía de agua a un sector del Barrio Corazón de Jesús. Esta naciente es compartida con otras propiedades.

5.- En el sector noroeste de la finca, detrás de la naciente, se practicó una tala generalizada de la vegetación. Fueron cortados tanto árboles de considerable desarrollo (20 y 30cm de diámetro basal), como especies menores que formaban parte de lo que se conoce como tacotal. Entre las especies más desarrolladas y de más valor, fueron cortados árboles de ciprés, dantisco, tubús, poró y otros no determinados. Contando los troncos dejados en el terreno, se puede decir que fueron talados por lo menos unos 60 árboles bien desarrollados.

6.- El área en que se ubica la finca, es una zona de recarga y surgencia de aguas, como lo demostraban las dos nacientes que se originan a poca distancia una de la otra y en una área muy reducida.

Otros aspectos analizados fueron la litología o tipo de rocas que impera en la zona, la cual está formada por estratos de materiales sedimentarios compuestos por aglomerados volcánicos, lutitas y areniscas de la Formación Pacacua. Los aglomerados, son materiales muy sueltos y porosos que permiten una rápida infiltración del agua y tienden a conformar superficies planas como las encontradas en la finca.

Las lutitas y areniscas son más duras y se encuentran bajo los materiales volcánicos de tipo extrusivo. Esta mayor dureza no ha permitido su desgaste, originando por un lado, áreas de fuertes pendientes y por otro, puntos donde aflora agua, en forma de nacientes.

La tala realizada en la citada propiedad, violó las disposiciones contempladas en la Ley de Aguas y en la Ley Forestal. Por un lado, no dejó la franja mínima de vegetación exigida para las áreas de montaña (50m), que cumplen el papel de recarga de acuíferos,

en este caso, tanto para la naciente situada en su finca como en la otra que comparte con otros vecinos.

Por otra parte, para realizar la corta de árboles no gestionó el permiso exigido por la Ley Forestal. El artículo 60 de esta ley es claro en cuanto a que, se debe contar con el permiso respectivo para cortar árboles, aún cuando se trate de una propiedad privada.

Finalmente, entre los muchos errores cometidos en esta tala de árboles, cabe mencionar el último, que consistió en que no se tomó en cuenta las fuertes pendientes del terreno y el papel que la vegetación imperante, en estas tierras de altura, cumple en la producción de agua.

Los anteriores casos analizados sobre impactos causados a los recursos de los Cerros de Escazú, tan sólo son una muestra, ya que la mayoría de acciones que afectan a la unidad de paisaje en su totalidad, muchas veces pasan desapercibidas o son observadas mucho tiempo después de ocurridas, cuando ya no se pueden emprender acciones contra los infractores.

6.3. LA PERCEPCIÓN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES POR LA POBLACIÓN

El territorio sobre el cuál se asienta, y en el que se desarrolla una comunidad, siempre produce en quienes lo habitan, determinadas impresiones o juicios de valor. Lo anterior permitió conjeturar que para los habitantes de los Cerros de Escazú, la presencia de un conjunto de cerros de considerable altura, que en muchos casos representan una barrera natural, que tienen una constitución litológica variada y que les proporciona múltiples beneficios, les debía generar múltiples inquietudes e interpretaciones personales.

Más concretamente y vinculado al tema de tesis, se consideró que estas opiniones personales para ser analizadas debían estar relacionadas a aspectos como la deforestación, la contaminación de las aguas, y otros problemas ambientales que afectaban al área.

Para tratar de evaluar este tipo de juicios de valor, se consideró necesario realizar una encuesta donde, se incluyeran parámetros relacionados con los componentes físicos del medio, como el bosque, los suelos y las aguas. La encuesta se realizó en el mes de julio del año 2000 y de la misma, se adjunta en el anexo 1, el contenido de los aspectos analizados por los encuestados.

Analizando los resultados obtenidos, se puede decir que los problemas ambientales, fueron valorados a cabalidad por los habitantes de los cerros. Problemas como la deforestación y la calidad y cantidad del agua potable, recibieron respuestas contundentes por parte de los entrevistados.

De los 71 entrevistados (100%), el 54.9% respondió afirmativamente que existían problemas ambientales. Específicamente entre estos, la carencia y la mala calidad del agua potable, la falta de agua para el riego de cultivos durante la época seca, la deforestación y la pérdida de la belleza del paisaje.

En cuanto a la deforestación, los entrevistados concordaron en señalar, que definitivamente, la desaparición del bosque afecta las reservas de agua, a los animales silvestres y a la calidad de los paisajes.

Uno de los problemas principales, según el criterio del 49.8% de los entrevistados radica en la mala calidad del agua para el consumo humano. Es decir, casi la mitad de los 71 encuestados, son conscientes de que el agua para el consumo presenta ciertos niveles de contaminación y una tendencia a disminuir, sobre todo en la época seca. Esta apreciación, en el marco de la presente tesis, también quedó corroborada en el apartado 5.4 donde se analizó el recurso hídrico.

Por otra parte, un 66%, 47 personas, dijeron que no hay problemas de deforestación, lo cual resulta contradictorio por un lado, con la imagen misma que presentan los cerros en algunos sectores en cuanto a las escasas áreas de bosque que aún quedan y por otro, con los datos obtenidos sobre el uso del suelo en la zona protectora donde, de las 7060ha que la conforman, tan sólo 1765ha corresponden a bosques, las restantes 6295ha están ocupadas por charrales, pastos, cultivos y reforestaciones en mínimo grado.

Esta aparente contradicción es comprensible, si se tienen en cuenta los siguientes dos aspectos. El primero es la valoración que se hace respecto a qué se considera como un bosque. Normalmente se cree que un grupo de árboles aislados o a la orilla de una quebrada, constituye un bosque. Y el otro es que, mediante esta forma de pensar, se trata de ocultar o minimizar el daño causado a la naturaleza, aún cuando este daño sea fácilmente visible como lo es, desde múltiples sitios alrededor de los cerros.

Un aspecto preocupante que reveló la encuesta es que, un 83% de los entrevistados dijo desconocer la existencia de la Zona Protectora de los Cerros de Escazú. Este hecho se comentó con anterioridad, pero cabe agregar, que según el trabajo de campo realizado con posterioridad a la encuesta, este aparente desconocimiento de la zona protectora, obedece al interés de los pobladores de ignorarla ya que, esto les permite realizar actividades productivas o explotar los recursos naturales que posee el área, sin preocuparse de las disposiciones legales que la rigen.

En lo que respecta a las tareas de protección, un 94% de los entrevistados afirmó, que los cerros deberían recibir una mayor protección y que esta debía darla en primer lugar, el MINAE o el SINAC y en segundo lugar la Municipalidad.

Finalmente, a la pregunta de a quiénes debería pertenecer los Cerros de Escazú, un 80% de los entrevistados fue categórico al decir que estos no deben pertenecer a extranjeros y si a nacionales o preferiblemente al Estado..

6.3.1: LA PERCEPCIÓN SEGÚN LA LOCALIZACIÓN DEL ENTREVISTADO.

En el proceso de elaboración de la encuesta, surgió el cuestionamiento sobre, si la percepción de los problemas y los beneficios que producían los Cerros de Escazú, podía variar según la localización que tuvieran los pobladores en los mismos.

Para tratar de corroborar o desechar dicha idea, se incluyó en la encuesta la localización espacial del entrevistado, definiéndose para ello, los sectores de montaña, piedemonte y el llano correlacionándolos a su vez con las áreas rural-natural (montaña), rur-urbana (piedemonte) y urbana (llano). Según la anterior estructura espacial tenemos que, de los

71 entrevistados, cuatro (5.6%) vivían en la montaña, 41 (57.7%) residían en el piedemonte y 26 (36.6%) habitaban en el llano.

Planteada la pregunta sobre la existencia o no de problemas de tipo ambiental, tenemos que el 54.9% de los entrevistados respondieron que si existían problemas ambientales. Lo interesante de este porcentaje es que de este 54.9%, el 32.4% vivía en el piedemonte, el 18.4% en el llano y el 4.2% en la montaña.

Es decir, los pobladores ubicados en el piedemonte, que es el área que actualmente recibe más presiones en cuanto a la explotación de los recursos naturales, percibe con mayor claridad la existencia de problemas de tipo ambiental.

El problema sobre la calidad del agua para el consumo, también revela diferencias de apreciación según la localización del entrevistado. Así, del 49.8% de los encuestados que dijeron que el agua era de mala calidad, el 33.8% residía en el piedemonte, el 12.7% vivía en el llano y un 2.8% habitaba en la montaña.

Los anteriores porcentajes, reflejan con claridad la situación de los acueductos y el problema del agua en el conjunto de los cerros y específicamente, del sector de piedemonte, ya que es en este donde se concentran los problemas derivados de una mayor contaminación orgánica y química de las aguas superficiales, producto de las actividades agrícolas y ganaderas que se practican y en algunos casos, la presencia cercana de casa de habitación o de formas de captación de agua no adecuadas

Así mismo, en esta unidad de paisaje es donde se localiza la mayoría de las tomas de agua de los acueductos, tanto de uso colectivo como particular. Estos acueductos y tomas particulares, ha excepción de los acueductos controlados por Acueductos y Alcantarillados (AyA), no reciben ningún tipo de tratamiento, son aguas crudas por lo que es fácil entender, porque los pobladores ubicados en el piedemonte, consideran que son aguas de mala calidad (*Ver foto 43*).



Foto 43: Toma de agua artesanal para un conjunto de viviendas. La forma en que ha sido construida, no asegura una buena calidad del líquido.

6.4. LA PRESIÓN URBANA Y LÍMITES AL CRECIMIENTO

Según el censo de población realizado en Costa Rica en el año 2000, en la Gran Área Metropolitana, en la que se incluye partes de los cantones de Escazú, Desamparados, Santa Ana, Alajuelita y Aserrí pertenecientes todos a la zona de estudio y ubicados en la vertiente norte de los Cerros de Escazú, es uno de los sectores que muestra un fuerte crecimiento de las actividades consideradas de tipo urbano, con la consiguiente transformación del uso del suelo (*Ver foto 44*).



Foto 44: Sector de piedemonte de los cerros donde se observa el incremento en la construcción de viviendas, muchas de ellas muy modestas y cerca o dentro de áreas de cultivo.

En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de habitantes en los seis cantones en el año 2000 divididos entre urbanos y rurales.

CUADRO 16		
POBLACIÓN URBANA Y RURAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO		
CANTÓN	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL
Escazú	46716	5656
Desamparados	170165	23313
Aserrí	29798	19521
Santa Ana	18015	16492
Alajuelita	60809	9488
Acosta	4115	14546
Fuente: Censo, 2000.		

De los datos del cuadro anterior se deduce que de los cantones considerados como pertenecientes al Área Metropolitana, los de mayor crecimiento urbano son Desamparados, Alajuelita, Escazú y Aserrí. Lo anterior se refleja en el gran número de viviendas construidas sobre todo en los cantones de Alajuelita y Desamparados.

El análisis de las variables espaciales realizado hasta el momento, nos muestra un conjunto de unidades de paisaje con fuertes limitantes para el desarrollo de actividades humanas debido entre otros factores, a la inestabilidad de las formaciones superficiales, a las limitaciones de las tierras para el cultivo y a la poca cantidad de agua disponible.

Todas estas limitantes frenan las posibilidades de un desarrollo urbano para la totalidad de los Cerros de Escazú sobre todo, porque la mayor parte de las áreas con posibilidades de abrigar núcleos poblacionales es decir, sitios llanos ubicados sobre todo en la unidad de paisaje número 1 (U1), ya han sido ocupados. A esta conclusión se llegó luego de determinar el potencial de ocupación.

Para lograr dicho indicador se siguió una metodología discriminatoria con base al mapa de pendientes. En primer término se hizo un análisis de las pendientes inferiores al 3% para ver la existencia de terrenos planos, lo cual resultó absolutamente limitativo, dada la característica montañosa del área de estudio, donde hay una tendencia hacia las pendientes fuertes.

Luego se amplió el análisis hasta llegar a las pendientes comprendidas en el rango de 0 a 15%, o sea relieves moderadamente ondulados. Lo anterior pensando en que con algunos trabajos de terraceo y manejo de laderas, algunos sitios pueden ser apropiados para el establecimiento de cuadrantes o crecimiento de las poblaciones existentes.

Del análisis se concluyó que existen dos patrones de áreas susceptibles de soportar asentamientos: 1-áreas restringidas y dispersas en cimas de colinas y pequeños rellanos planos y 2-áreas largas, estrechas y alineadas con caminos y cursos fluviales con terrazas (Ver **foto 45**).



Foto 45: Las terrazas fluviales constituyen una de las dos posibilidades que existen en el área de soportar, con todas las limitaciones del caso, pequeños asentamientos humanos o viviendas aisladas.

Cierto número de estas posibilidades las ocupan las terrazas de los cursos fluviales, con riesgo de inundación, limitantes legales para el cambio de uso de la tierra por las protecciones consignadas en la legislación forestal. Estas áreas tienen la particularidad de estar a pie de laderas de fuerte pendiente, por lo que el riesgo de procesos catastróficos de grandes deslizamientos y erosión laminar, están presentes o tienen un fuerte potencial de ocurrencia futura.

Otro conjunto de áreas probables, se encuentran alineadas a lo largo del escarpe y el escalón de las principales líneas de falla. Esto las convierte en muy vulnerables en la ocurrencia de sismos locales o regionales. Finalmente, otro grupo importante se asocia a los cortes de caminos o pasos naturales estrechos con una capacidad de desarrollo lineal de poblaciones, lo cual es la característica fundamental de la región.

Ante esa realidad, las posibilidades de crecimiento urbano únicamente parecen ser dos: la primera, optimizar el crecimiento lineal en las zonas más seguras en cuanto a vulnerabilidad física y social y la segunda, articular áreas de condición favorable próximas, de modo que trabajos mecánicos de acondicionamiento de relieve, puedan ofrecer una solución práctica y segura para el desarrollo de asentamientos humanos. El desarrollo de poblaciones en una región con las características señaladas en el presente trabajo, solo es posible mediante estudios locales de vulnerabilidad y amenaza y un plan riguroso de conservación y manejo sostenible del medio.

SÉPTIMA PARTE

CONCLUSIONES, PROPUESTAS Y TESIS FINAL

INTRODUCCIÓN

En esta quinta parte y final del presente trabajo de investigación, se exponen en primer lugar una serie de conclusiones; las mismas se presentan como corolario del proceso de investigación y reflejan, los posibles logros o desaciertos alcanzados con la misma. Asimismo, se presentan las propuestas elaboradas por el autor, que van dirigidas a diferentes actores sociales y estatales y que buscan una adecuada protección y gestión de los Cerros de Escazú y la zona protectora y sus recursos naturales y finalmente, se presenta la tesis final como elemento de cierre del trabajo de investigación doctoral y donde se analiza la concreción de los objetivos y las hipótesis, que guiaron la investigación.

7.1. CONCLUSIONES

Este conjunto de conclusiones y algunas recomendaciones, se formulan en el entendido de que son consideradas por el autor, como las pautas más adecuadas para lograr un uso sostenible y la protección de los recursos naturales de los Cerros de Escazú. Así mismo, reflejan el punto de vista del autor, logrado con base a un conocimiento del área de estudio y de sus habitantes y sus problemas, adquirido a lo largo de un considerable periodo de tiempo.

1. Como se mencionó en el apartado 5.3, donde se analizó la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, los entes gubernamentales que deberían hacer respetar los postulados legales que la rigen, poco o nada han hecho al respecto.

En este sentido, una primera conclusión del presente trabajo es que, si la negligencia estatal en aspectos legales y económicos se mantiene con respecto al área, corresponderá a los

habitantes que disfrutan de los beneficios derivados de los cerros, preocuparse y organizarse, para velar para que esas disposiciones contempladas en la ley de creación de la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, se pongan en práctica.

2. Los Cerros de Escazú, como ha quedado demostrado, constituyen un geosistema, una unidad de paisaje del tipo geocora de características particulares dada la fragilidad de sus ecosistemas y unidades menores de paisaje, el grado de ocupación humana y los procesos, físicos y culturales, que los han conformado.

3. Las actividades humanas realizadas en ellos, se perfilan hacia un mayor desequilibrio de la unidad de paisaje, pues las tendencias socio productivas lejos de buscar una recuperación y un uso racional de los recursos naturales del conjunto de los cerros, parecen estar dirigidas a causar un deterioro total de los mismos.

En tal sentido, las perspectivas futuras del paisaje en su totalidad, no se presentan nada halagueñas, a menos claro está, que se tomen una serie de medidas que protejan los recursos, potencien su recuperación y permitan un uso más racional y sostenible de los cerros.

4. La tendencia al crecimiento poblacional y espacial mostrada por los seis cantones conlleva en el futuro cercano, a que para atender la demanda de espacios y recursos, se tenga que recurrir obligadamente a los suelos, vegetación, agua y áreas de recreo, que poseen los Cerros de Escazú. Al momento actual, los recursos mencionados, ya muestran signos evidentes de deterioro como son: la contaminación de las aguas superficiales, la reducción de las áreas de bosque, la erosión de los suelos y la pérdida de belleza de los paisajes.

5. El estado actual de deterioro de los recursos naturales de los Cerros de Escazú, pone en evidencia que, entre las instituciones gubernamentales involucradas en la protección y conservación de estos recursos, no existe hasta el momento ninguna coordinación.

Algunas de estas instituciones, como el SINAC, que tiene bajo su control el recurso bosque, o AyA que vela por la calidad y cantidad del agua para el consumo, no mantienen

comunicación ni entre sí, ni con otros ministerios encargados de velar por la protección de la fauna o los suelos, ya que se dan a veces interpretaciones diferentes de las leyes que se supone, deberían tratar de hacer respetar y que regulan los espacios protegidos.

6. Los entes gubernamentales encargados de la vigilancia de la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, y otras zonas, no han mostrado ni están interesados en brindar una real protección de la misma, ya sea por falta de recursos o porque su línea de acción no contempla entre sus prioridades de trabajo, los espacios fuertemente humanizados.

En tal sentido, parece que lo más adecuado para los Cerros de Escazú, es el involucramiento directo en las tareas de protección, de los habitantes de las comunidades que bordean los cerros, acción avalada por la misma Ley de Biodiversidad.

Estas tareas deberán ir, desde la vigilancia y la denuncia de las agresiones al medio, pasando por la organización de las comunidades, hasta la creación, por medio de la compra de terrenos, de una área de propiedad comunal colectiva y de los cuales sean responsables directos, los habitantes de los seis cantones.

7.2. PROPUESTAS

Las propuestas buscan para el conjunto de los Cerros de Escazú y en la medida de lo posible, detener el proceso de deterioro, permitir una utilización más racional y potenciar la recuperación, en el corto plazo, de los recursos naturales de los mismos.

Dichas propuestas se formulan con el objetivo de tratar de controlar el desequilibrio ambiental en que estos se encuentran y permitir su paulatina recuperación. Asimismo, están fundamentadas en el marco jurídico que rige la sociedad costarricense y las iniciativas de protección de los recursos naturales, específicamente en la Ley de Biodiversidad, la Ley de Aguas, el Código Municipal y la Constitución de la República.

En concreto se elaboraron tres propuestas dirigidas a tres entes distintos. La primera busca la intervención y protección del Estado sobre el área mediante el Sistema Nacional de

Áreas de Conservación, la segunda busca la organización y toma de decisiones de las seis municipalidades implicadas en la administración de las tierras localizadas tanto en el conjunto de los cerros como en la zona protectora y finalmente, la tercera propuesta, se orienta a impulsar la organización e intervención más decidida de las comunidades y sus organizaciones vinculadas a los Cerros de Escazú.

PRIMERA PROPUESTA

Solicitar al Estado, por intermedio del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), la prohibición en forma total, de construcción de viviendas, caminos, centros turísticos incluidos hoteles, miradores, restaurantes y otros inmuebles, a partir de los 1400m de altura, nivel a partir del cual, se forma el estrato de condensación de nubes, ciclo fundamental para mantener en óptimo funcionamiento la red hídrica que se origina en los Cerros de Escazú.

Para lograr lo anterior, se debe declarar los Cerros de Escazú, Zona en Estado de Emergencia Ambiental y bajo estricto control, por un periodo no menor a los diez años. Durante dicho lapso de tiempo, no se otorgará ningún permiso de explotación maderera, ni de construcción de caminos y casas en áreas superiores a los 1400 metros de altura.

Si en el peor de los casos, se autoriza alguna de estas actividades, la misma deberá contar con el estudio de impacto ambiental debidamente aprobado tanto por el organismo estatal del caso, como por las organizaciones de vecinos de las áreas posibles de ser afectadas.

Será parte de esta propuesta la necesidad de formar la conciencia, entre los entes gubernamentales y locales, de la urgencia de implementar medidas en el más corto plazo posible, que permitan detener la degradación ambiental y que posibiliten la recuperación de los recursos naturales de estos cerros.

SEGUNDA PROPUESTA

Proponer a las seis municipalidades vinculadas al área estudiada, la realización de un Plan de Ordenación del Territorio para el conjunto de los cerros, donde se fijen los límites al crecimiento urbano, las funciones a desempeñar por las áreas de montaña o de fuertes pendientes de estricta vocación forestal y se defina el uso más adecuado de las diferentes unidades de paisaje.

Dicho plan deberá contemplar entre otros aspectos prioritarios, programas de recuperación forestal de las subcuencas y microcuencas que actualmente abastecen de agua a las comunidades, tanto para uso doméstico como para el riego de cultivos

Asimismo, e indistintamente de que dicho plan se lleve a cabo, crear entre las Municipalidades la necesidad de trazar en el terreno, los límites de la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, mediante el uso de modernos sistemas de geoposicionamiento global.

TERCERA PROPUESTA

Generar entre los pobladores del área, la necesidad de crear diferentes tipos de organizaciones que busquen la protección y el uso sostenible de los recursos naturales de los Cerros de Escazú.

Un tipo de organización al respecto puede ser, la creación de un cuerpo de vigilancia ambiental entre los pobladores de los cerros, que vele por la deforestación de nuevas áreas de bosque o por la tala de cualquier especie arbórea en primer lugar, dentro de la zona protectora y en segundo lugar, en alturas mayores a los 1400 metros. Se trata de detener cualquier actividad en el conjunto de los cerros, que tienda a disminuir las áreas de bosque o de tacotales en avanzado estado de recuperación.

Informar y motivar a los dueños de terrenos ubicados a partir de los 1400 metros de altura y sobre todo, a quienes tengan propiedades sin cobertura vegetal, al interior de la zona protectora, sobre la necesidad de hacer reforestaciones con especies nativas utilizando el

método de corredores de vegetación, lo que permitirá ir uniendo áreas cubiertas de bosque o tacotales, previamente existentes.

Incentivar entre los dueños de propiedades la importancia de la eliminación gradual de la ganadería y ofrecerles alternativas de entradas económicas mientras estas medidas se implementan.

7.3: TESIS FINAL

En este apartado se analiza el conjunto de objetivos generales y específicos y las hipótesis que vertebraron la investigación, con el objetivo de ver el grado de cumplimiento de los mismos.

En cuanto a los **objetivos generales** tenemos, que el primero de ellos se formuló con el cometido de investigar el estado general de la unidad principal de paisaje, específicamente a la escala de una geocora, categoría acorde a las dimensiones del área de estudio.

Para el logro de este cometido se recurrió al análisis de los componentes físicos de la misma, es decir de las estructuras de los elementos abióticos, bióticos y antrópicos de los Cerros de Escazú. Al respecto el autor considera, que al finalizar la investigación, se tiene un conocimiento mucho más amplio del estado de la unidad de paisaje analizada.

Ahora bien, con respecto a la segunda parte de este primer objetivo, se considera que no se logró caracterizar y localizar en forma precisa, las unidades menores de paisaje es decir, las geofacies, lo anterior debido a que faltó el análisis de otras variables y la toma de datos, de otras, que si fueron consideradas. Para poner tan solo dos ejemplos de este aspecto, se considera que hizo falta un levantamiento más detallado de especies vegetales y faltaron datos específicos en cuanto a compra y venta de tierras dentro del área estudiada.

Con respecto al segundo objetivo general, el cual buscaba completar o llenar la falta de información existente sobre los Cerros de Escazú en diferentes aspectos, de manera que se pudiera tener un mejor conocimiento del estado de la unidad montañosa, el autor considera que al término de la presente investigación, el conocimiento sobre los mismos se ha incrementado sustancialmente.

La presente investigación ha aportado información que puede ayudar a buscar una mejor gestión ambiental de los cerros sobre todo, porque se han aportado datos tanto

cuantitativos como cualitativos de los diferentes elementos constitutivos de los paisajes con lo cual, también se cumplió por lo menos en parte, con el tercer objetivo general, que buscaba fundamentar con datos científicos la problemática ambiental de la zona protectora en específico y en general, la de los Cerros de Escazú.

Sobre los **objetivos específicos** el autor de la presente investigación considera, que los tres primeros que buscaban entre otras cosas, analizar y cartografiar los componentes del medio, valorar el estado de los recursos naturales y tratar de encontrar valoraciones y percepciones de los paisajes por parte de quienes los habitan o se benefician, directa o indirectamente de ellos, se cumplieron en un alto porcentaje dado que se elaboró una cartografía a una escala bastante adecuada, se recopilaron y generaron datos que revelan parte del estado ambiental en que encuentran los cerros y cómo estos son percibidos por quienes los habitan o se benefician de ellos.

Asimismo se considera que también se cumplió con el objetivo de impulsar la idea, de que los Cerros de Escazú constituyen una unidad de paisaje, tanto por sus estructuras como por su funcionamiento con lo cual también quedó claro, que las posibles soluciones que se implementen para tratar de solventar su problemática, debe incluir al conjunto de la unidad de paisaje y no sólo a ciertos sectores o elementos de la misma o tan sólo a los sectores administrativos de las Municipalidades.

El quinto objetivo que buscaba propiciar ante los entes gubernamentales y locales (Municipalidades), encargados de la protección de los recursos naturales o de su administración, un mayor involucramiento en la posible solución de la problemática que los envuelve, se considera que será tarea a emprender en el futuro por el autor, para lo cual buscará por lo menos, que la presente investigación sea del conocimiento de dichos organismos.

En la anterior línea de acción se inscribe también, el cumplimiento del séptimo y último objetivo general consistente en buscar la motivación del conjunto de habitantes de los cerros a organizarse, para velar por la protección y buscar un uso más adecuado de los mismos es decir, será necesario divulgar entre los pobladores los conocimientos y perspectivas generadas con la presente investigación, para tratar de lograr esa motivación.

Finalmente se considera, que también se cumplió con el objetivo número seis ya que se elaboraron por lo menos tres propuestas de gestión de los recursos dirigidas a organismos estatales, municipales y comunales.

En resumen, la presente investigación de tesis doctoral cumplió con los objetivos propuestos pues demostró por un lado, el grado de abandono y deterioro ambiental en que se encuentra la Zona Protectora de los Cerros de Escazú y los cerros mismos, tanto por parte de los entes gubernamentales como municipales y por otro, la importancia que tiene dicha área para los habitantes que viven en o cerca de ella. Asimismo, cumplió con el objetivo de generar un conjunto de información que permite conocer con mayor profundidad tanto los recursos con que cuentan las unidades de paisaje, como los problemas que se derivan del uso inadecuado de los recursos naturales que estas unidades contienen.

En lo que respecta a las **hipótesis de trabajo** que guiaron la presente tesis doctoral y su eventual comprobación, cabe realizar el siguiente planteamiento:

La primera hipótesis planteaba textualmente que: **Los actuales y futuros habitantes de los Cerros de Escazú, dependen y dependerán para llenar sus necesidades vitales, de los recursos naturales contenidos en ellos, por lo que se requiere que dichos cerros así como sus estructuras de paisaje y sus recursos, sean realmente protegidos.**

El autor considera que dicha hipótesis fue corroborada ampliamente sobre todo, porque la condición de unidad integrada de paisaje de los Cerros de Escazú, se cumple desde aspectos tan diferentes como la litología, la topografía, la hidrología, los beneficios que derivan de su funcionamiento o las limitantes para la realización de actividades o la ocupación humana generalizada, con lo cual se convierte en una unidad de paisaje vital difícil de sustituir y sobre la cual, se debe intervenir en aras de evitar su máximo deterioro.

En cuanto a la segunda hipótesis de trabajo se considera que no se comprobó en la totalidad de la unidad de paisaje, pues aunque se aportaron datos e imágenes que

revelaron impactos en las estructuras de paisaje asociadas al uso del suelo, procesos de deslizamiento de las tierras, contaminación de las aguas y deterioro de los paisajes entre otros, no se profundizó en un conocimiento más específico de esas y otras variables, para la totalidad del geosistema.

Finalmente se considera, que tanto la tercera como la cuarta hipótesis, referidas al abandono que han sufrido los Cerros de Escazú, tanto por los organismos estatales encargados de la protección de los recursos naturales en Costa Rica, como por parte por un lado, de los municipios a los cuales pertenecen administrativamente, y por otro, por los pobladores, que se benefician directa o indirectamente de estos, también fueron ampliamente probadas pues tanto los datos como las fotos y el análisis del conjunto de estructuras de los paisajes, así lo demostraron.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL Y FUENTES CITADAS

Alfaro, M. (1997). "¿Cómo cuantificar el carbono fijado en los proyectos de implementación conjunta?". Ambien-Tico. Universidad Nacional, Heredia.

Alvarado, A. (1982). "Reconocimiento de los suelos de Puriscal-Salitrales y Tabarcia San Ignacio de Acosta". Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza (CATIE). Turrialba.

Alvarado, E. (1982). "Estudios sedimentológicos en la Formación Pacacua (Mioceno)". Tesis de Licenciatura, Escuela Centroamericana de Geología. Universidad de Costa Rica, San José.

Amenós, A. , Peñalver, A. y Toldrá, L.X. (1996). "Els drets del medi ambient". Editat amb el suport de Generalitat de Catalunya amb la col·laboració de DEPANA. Ed. El Mèdol. Tarragona.

Asociación para la Defensa de los Recursos Naturales. (CODECE), (1989). "Los Cerros de Escazú y sus recursos naturales". Escazú.

Badilla, A. (1988). "Función social de la propiedad forestal". Tesis de Licenciatura en Derecho. Universidad de Costa Rica. San José.

Bergoeing, J. y E. Malavassi (1982). "Geomorfología del Valle Central de Costa Rica". Departamento de Geografía, Universidad de Costa Rica e Instituto Geográfico Nacional. San José.

Bertrand, G. (1978). "Le paysage entre la nature et la société". Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Tome 49, fasc. 2. pp. 167-180. Toulouse.

Bolaños, L. y otros. (1987). "Evaluación del recurso hídrico del Cantón de Escazú". Facultad de Ingeniería, Universidad de Costa Rica. San José.

Bolós, M. (1977). "Aportación al estudio del hombre como elemento y factor del paisaje". Separata V Colóquio de Geografía, Granada.

Bolós, M. (1981). "Problemática actual de los estudios de paisaje integrado". En: Revista de Geografía. . pp. 45-68. Madrid

Bolós, M. y otros (1992). "Manual de Ciencia del Paisaje: Teorías, métodos y aplicaciones". Ed. Masson, Barcelona.

Bonilla, R. y L. Rosero. (2000). "Presión demográfica sobre los bosques y áreas protegidas al inicio del nuevo milenio". Borrador de discusión. San José.

Brenes, L. G. (1988). "El surgimiento de un territorio". En: Historia General de Costa Rica. Vol. I. Euroamericana de Ediciones. San José.

Budowski, G. (1979). "La destrucción de las áreas boscosas de Costa Rica: mitos, realidades y posibles remedios". Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba.

Calvo, J.C. (1986). "Estudios básicos y plan operativo de manejo para la subcuenca del Río Agres, Escazú". Departamento de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). Cartago.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), (1981). "Taller sobre el ordenamiento de las reservas forestales y bosques protectores de Costa Rica". Informe técnico No. 10, p. 38. Turrialba.

Chinchilla, E. (1987). "Atlas cantonal de Costa Rica". Instituto de Fomento y Asesoría Municipal. San José.

Denyer, P. y Arias, O. (1990). "Geología de las hojas Abra y Caraigres". Mapa. Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica e Instituto Geográfico Nacional. San José.

Di Stefano, J. (1989). "Proyecto de recuperación forestal de las microcuencas Agres y Londres, Cerros de Escazú". Comisión Agua y Bosques por Costa Rica. San José.

El Brujo, 1987. "Escazú 426 años de historia". Periódico local de Escazú. No 12 p. 8. Escazú.

Equip Universitari D'Investigació del Paisatge (EQUIP), (1980). "I coloquio de paisaje y geosistema". Universitat de Barcelona. Barcelona.

Equip Universitari D'Investigació del Paisatge (EQUIP), 1999. "III Congreso de ciencia del paisaje. Paisaje y turismo". Universitat de Barcelona. Barcelona.

Fallas, C. y E. Fernández (1988). "Propuesta para el estudio ambiental y para el ordenamiento de las cuencas y áreas de recarga del sistema de abastecimiento del Area Metropolitana y Regional". Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José.

Fournier, L. (1988). "Lista preliminar de especies de árboles para las zonas de Tarbaca, Cerros de Escazú, Salitrales de Santa Ana y Quitirrisí de Mora". Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. San José.

Fournier, L. y M.E. Herrera. (1977). "La sucesión ecológica como un método eficaz para la recuperación del bosque en Costa Rica". En: Revista Agronomía costarricense, Vol. 1, pp. 23-30.

Garita, D. (1989). "Nuestras reservas forestales y zonas protectoras". MIRENEM-DGF. San José.

Gómez, A. (1999). "Geografía y paisaje: una relación necesaria en los estudios aplicados". En: Actas III congreso de Ciencia del Paisaje, pp 167-196. Universitat de Barcelona.

Fernández, A. (2003). "Evolución reciente del ambientalismo en Costa Rica". Ponencia IV Conferencia Regional ISTR-LAC. San José.

Hall, C. (1984). "Costa Rica: una interpretación geográfica con perspectiva histórica". Ed. Costa Rica. San José.

Haro, J. 1983. "Calidad y conservación del medio ambiente". Editorial Cincel, Madrid.

Hartshorn, G. 1982. "Costa Rica, country environmental profile". Tropical Science Center. San José.

Hedstrom, I. 1986. "Somos parte de un gran equilibrio: la crisis ecológica en Centroamérica". Departamento Ecuménico de Investigación (DEI). San José.

Herrera, W. 1986. "Clima de Costa Rica". En: L. D. Gomez (Editor). 1986. Vegetación y clima de Costa Rica, Volumen conmemorativo del centenario del Museo Nacional de Costa Rica, 1887-1987. San José.

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. sf. "Informe sobre el impacto ambiental que causó el depósito de materiales de corte, de la carretera a la Cruz en la subcuenca superior del río Agres, Escazú". Dirección de Desarrollo. San José, 18 p.

_____ **1983.** "Recopilación hidrológica y de calidad del agua". Departamento de Estudios Básicos. San José.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). 2001. "Censo de Población y vivienda año 2000". Ed. INEC. San José.

Lebel G. y Kane H. 1987. "El desarrollo sostenible, una guía sobre nuestro futuro común". Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Reimpresión del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José.

Losilla, M. 1987. "Diagnóstico y acciones propuestas para la protección de cuencas de acueductos municipales". Estudio de trece comunidades seleccionadas. Convenio MAG-IFAM-CATIE, Turrialba.

Lucke, O. 1980. "Problemas de uso de la tierra en cuencas hidrográficas de Costa Rica". Depto. de Estudios Básicos, Instituto de Acueductos y Alcantarillados. San José.

Madrigal, P. 1991. "Poder local y gestión ambiental" Fundación Friedrich Ebert. San José.

Miller, K. 1980. "Planificación de parques nacionales para el ecodesarrollo en latinoamérica". Fundación para la ecología y la protección del medio ambiente. Madrid.

Montoya, J. 1989. "Origen de Escazú". En: Periódico El Brujo No 12, p. 7. Escazú, San José.

Montoya, P. 1999. "Social and cultural capital: empowerment for sustainable development in the mountains of Escazú, Costa Rica. Ph.D. Dissertation, The University of New Mexico. New Mexico.

MIRENEM y SINAC. 1993. "Nuestro tesoro natural: la diversidad de Costa Rica". San José.

Mora, S., Vargas, G. y Brenes, G. 1984. "Estudio de evaluación ambiental para el proyecto de desarrollo turístico del Cerro San Miguel, Alajuelita". Consultécnica S.A. San José.

Morales, H. Y C, Calvo. 2001. "Recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en Costa Rica". FAO. Chile.

Naciones Unidas. 1992. "Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo". Río de Janeiro, Brasil.

Neef, D. y otros 1984. "Contribución a una puesta a punto terminológica relativa al estudio de los paisajes". Universidad de Barcelona". Barcelona.

Núñez de Castro, I. 1986. "Hacia una lectura ecológica de la biblia". Proyección: teología y mundo actual. No. 141, p. 105-118. Madrid.

Obando, L. 1983. "Petrografía del Intrusivo Escazú (Valle Central, Costa Rica)". En: Revista Brenesia. No. 24, p. 1-8. San José.

Ortuño, A. 1981. "Espacios naturales y ordenación del territorio. En: Territorio y medio ambiente. Revista del Centro de Estudios de Ordenación, p. 196-207. Madrid.

Perez, E. OJO . "Algunas aportaciones del estudio integrado del medio y a los análisis de paisaje". Revista del Colegio Universitario de Las Palmas. Islas Canarias.

Perez, J. 1991. "Estudio hidrogeológico para la delimitación de áreas de recarga acuífera de presas y manantiales en Aserri". Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento, Departamento de Hidrogeología. San José.

Porras, A. y B. Villareal, 1986. "Deforestación en Costa Rica: implicaciones sociales, económicas y legales". Editorial Costa Rica, San José.

Proyecto estado de la nación en desarrollo humano sostenible. 1999. Editorama. San José.

Quesada, C. 1990. "Estrategia de conservación para el desarrollo sostenible de Costa Rica, ECODES". Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas. San José.

Ramos, A. 1993. "Porqué la conservación de la naturaleza". Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.

Rivier, F. 1979. "Geología del área norte de los Cerros de Escazú, Cordillera de Talamanca, Costa Rica". En: Informe Semestral, Instituto Geográfico Nacional p. 99-137. San José.

Rodríguez, R. y otros. 1986. "Géneros de orquídeas de Costa Rica". Editorial Universidad de Costa Rica. San José.

Rodríguez, S. y Vargas, E. 1981-1984. "Estado, sociedad y recursos naturales". Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional. Heredia.

Rojas, F. y otros. 1987. "Especies de mayor potencial forestal en las zonas altas de Costa Rica". Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. Cartago.

Rubio, J.M. (1992). "La naturaleza y su conservación en Iberoamérica: el caso de Costa Rica". En: Revista de Geografía .pp87-97.Vol.XXVI. Universitat de Barcelona.

Sibaja, L. (1970). "Los orígenes de Escazú". En: Revista de la Universidad de Costa Rica. No 28, p 97-106. San José.

Spielman, O. (1972). "La expansión ganadera en Costa Rica, problemas de desarrollo agropecuario". En: Informe Semestral, julio-diciembre. Instituto Geográfico Nacional. San José.

Sprechman, P. (1984). "Manual de Geología de Costa Rica". Vol.1. Estratigrafía. Editorial UCR. San José.

Soler, J. (1989). "El análisis del paisaje en la gestión de espacios protegidos. El parque internacional de la Amistad y la reserva de la biosfera de Talamanca (Costa Rica): Una propuesta de investigación". En: Rev. Geostmo. Vol.III No.1. Universidad de Costa Rica e Instituto Geográfico Nacional, p. 33-44. San José.

Tamames, R. (1985). "Ecología y desarrollo: la polémica sobre los límites al crecimiento". Alianza Editorial. Madrid.

UICN, PNUMA, WWF. (1989). "Estrategia mundial para la conservación". Suiza.

Valerio, E. (1980). "Anotaciones sobre la historia natural de Costa". Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED). San José.

Vargas, G. (1978). "Diagnóstico y recomendaciones para el manejo y ordenamiento de los recursos naturales en la cuenca del Río San Lorenzo, Alajuela, Costa Rica". Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica.

Ward, B. y R. Dubos. (1974). "Una sola tierra". Fondo de Cultura Económica. México.

Watson, V. y otros. (1998). "Abriendo espacio a una mejor actividad forestal. Estudio Costa Rica". Centro Científico Tropical. San José.

White, L. (1967). "The historical roots of our ecological crisis". Science, No. 155, p. 1203-1207.

World Commission on Environment and Development, (1987). "Our Common future". New York: Oxford University Press.

Zadroga, F. (1981). "Interceptación horizontal en los bosques de altura de Costa Rica y su importancia hidrológica". En: Revista de Ciencias Ambientales, pp. 21-28, Universidad Nacional. Heredia.

Zárate, E. (1977). "Principales sistemas de viento que afectan Costa Rica y sus relaciones con la precipitación". Tesis Universidad de Costa Rica.

Zúñiga, W. (1991). "Los Cerros de Escazú, un geosistema vital con múltiples problemas". En: Revista de Estudios Sociales; N 62, diciembre, p 69-81. San José.

Anexo No. 1**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA****ESCUELA DE GEOGRAFÍA****ENCUESTA****APRECIACIÓN AMBIENTAL DE LOS CERROS DE ESCAZÚ**

Fecha _____

Cuestionario N_____

PRESENTACIÓN

Somos estudiantes de la Universidad de Costa Rica y estamos realizando una encuesta, para conocer que piensan los vecinos sobre los Cerros de Escazú. Si es tan amable, me podría dedicar unos minutos de su tiempo a responder unas preguntas?.

1-Lugar de la entrevista

Distrito: _____

Barrio: _____

Cantón: _____

2-Sectores: 1 Llano 2 Piedemonte 3 Montaña

Zona: 1 Urbana 2 Urbana-rural 3 Rural

CARACTERÍSTICAS SOCIO-AMBIENTALES

3-Cuántos años tiene de vivir en este sitio?.

1 Menos de 1 año 3 De 5 a 25 5 Más de 50

2 De 1 a 5 4 De 25 a 50

4-Le gusta o no a Ud. vivir aquí? (**EN CASO AFIRMATIVO PREGUNTE**) ¿Por qué razón?

SEÑALE LA PRINCIPAL

1 No le gusta 4 Belleza del paisaje

2 Es tranquilo 5 Buena agua

3 Nació ahí 6 Buenos vecinos 7 Buen clima 8 OtraCuál _____

5-Según su criterio. ¿Cuál considera que es el principal problema de aquí donde vive?

- 1 Menciona problema ambiental Cuál _____
 2 Menciona problema social Cuál _____
-

6-Además de ese , ¿Existe otro problema importante?

- 1 Menciona problema ambiental Cuál _____
 2 Menciona problema social Cuál _____
-

Me gustaría saber si ésta zona, está o no está, afectada por problemas ambientales tales como: (SI DICE NO PASE A 15)

	<u>Si</u>	<u>NO</u>
7-Abastecimiento de agua potable_____	1	2
8-Calidad del agua_____	1	2
9-Suelos pobres_____	1	2
10-Agua para riego_____	1	2
11-Deforestación_____	1	2
12-Derrumbes_____	1	2
13-Erosión de suelos_____	1	2

14-Y de esos problemas que Ud. mencionó, ¿Cuál cree que es el principal? (SÓLO UNA OPCIÓN)

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 1 Ninguno | 5 Mala calidad de agua |
| 2 Carencia de agua potable | 6 Los derrumbes |
| 3 Suelos poco fértiles | 7 La deforestación |
| 4 El agua para riego | 8 Erosión de suelos |
-

15-Visita Ud. o su familia las partes altas de los Cerros de Escazú?.

- 1 Si 2 No (PASE A 18) 9 NS/NR
-

16-Con qué frecuencia los visita?. ANOTAR EL NÚMERO DE VECES

- 1 Por semana ____ 2 Por mes ____ 3 Por año ____
-

17-Cuál ha sido la principal razón u objetivo para visitar los cerros? (EN CASO DE VARIAS SEÑALE LA PRINCIPAL Y LA SECUNDARIA) **NO LEER ALTERNATIVAS**

	<u>PRINCIPAL</u>	<u>SECUNDARIA</u>
Traer productos del bosque_____	1	1
Para distraerse o pasear_____	2	2
Para cazar o coger pájaros_____	3	3
Visitar parientes_____	4	4
Tiene propiedades_____	5	5
Por actos religiosos_____	6	6
Otra Cuál_____	7	7

18-¿Porqué no los visita? **NO LEER ALTERNATIVAS**

1 No le gustan	4 Son peligrosos
2 No tiene tiempo	5 No le llaman la atención
3 Por problemas de salud	6 Otra _____

Esta tarjeta contiene una escala de 5 puntos que va de NADA o sea 1, a MUCHO, o sea 5. Le voy a mencionar algunas palabras referidas a sentimientos o sensaciones que a Ud. le pueden producir los Cerros de Escazú. Por favor, para cada par de palabras dígame el número según la escala.

¿Le producen a Ud. los Cerros de Escazú:

19-Temor_____	1 2 3 4 5	Seguridad
20-Aprecio_____	1 2 3 4 5	Odio
21-Calor_____	1 2 3 4 5	Frío
22-Húmedad_____	1 2 3 4 5	Sequedad
23-Tristeza_____	1 2 3 4 5	Alegría
24-Feos_____	1 2 3 4 5	Bonitos

25-Cuáles diría Ud. que son los beneficios que obtiene usted o su familia de los Cerros de Escazú? **NO LEER ALTERNATIVAS**

	<u>PRINCIPAL</u>	<u>SECUNDARIO</u>
Leña para cocinar_____	1	1
Agua potable_____	2	2
Sitios para pasear_____	3	3
Agua para riego_____	4	4
Tierra para sembrar_____	5	5
Otra Cuál_____	6	6

26-Considera que los Cerros de Escazú deberían recibir una mayor protección.

1 Si 2 No 9 NS/NR

27-Cuál organismo de los siguientes que le voy a mencionar cree Ud. que debe dar esa protección

1 LUGAR 2 LUGAR

La Dirección Forestal_____	1	1
La Municipalidad del lugar_____	2	2
Los propietarios de tierras_____	3	3
CODECE (Comite de defensa de los cerros)___	4	4

28-Y según su opinión, ¿Por qué razón cree Ud. que se deben proteger los cerros? **NO LEER ALTERNATIVAS.**

1 LUGAR 2 LUGAR

Para que hayan plantas y animales_____	1	1
Para mantener las aguas_____	2	2
Para purificar el aire_____	3	3
Por la belleza del paisaje_____	4	4
Para las próximas generaciones_____	5	5
Para la recreación_____	6	6
Otra Cuál_____	7	7

Cree Ud. que la tala de árboles del bosque de los Cerros de Escazú afecta o no afecta:

SI NO

29-Las reservas de agua_____	1	2
30-Los animales silvestres_____	1	2
31-La belleza del paisaje_____	1	2
32-La calidad del suelo_____	1	2

Según su criterio los Cerros de Escazú deberían dedicarse:

SI NO

33-A recuperar el bosque_____	1	2
34-A la ganadería_____	1	2
35-A la agricultura_____	1	2
36-Al turismo_____	1	2
37-A la investigación científica_____	1	2

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

38-El agua para el consumo la obtiene de :

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1 Cañería propia | 3 Cañería municipal |
| 2 Naciente | 4 Pozo |
-

39-La basura , ¿Qué la hace?

- | | |
|------------------------------|---------------|
| 1 La bota en cualquier parte | 3 La entierra |
| 2 Hay recolección pública | 4 La quema |

40-Participa usted en algún tipo de organización

- 1 Si 2 No (PASE A 47) 9 NS/NR

Si dijo sí, ¿En cuál de las organizaciones que le voy a mencionar participa Ud. ?

	<u>SI</u>	<u>NO</u>
41-Asociación comunal	1	2
42-Asociación escolar	1	2
43-Cooperativa	1	2
44-De protección ambiental	1	2
45-Municipal	1	2
46-Otra Cuál_____		

47-¿Porqué no participa? **NO LEER ALTERNATIVAS**

- 1 No tiene tiempo 4 No lo toman en cuenta
 2 No le interesa 5 Otra
 Cual_____ 3 Nohayorganización_____

48-En cuales de las siguientes actividades que benefician a los cerros de Escazú estaría Ud. dispuesto a participar.

	<u>SI</u>	<u>NO</u>
49-En la siembra de árboles	1	2
50-En la vigilancia de la zona	1	2
51-En educación ambiental	1	2

52-Conoce o no conoce Ud. de la existencia de una Zona Protectora en los Cerros de Escazú?

- 1 SI 2 NO(Pase a 54) 9 NS/NR
-

53-Sabe Ud. si el gobierno ha hecho algo para hacer respetar el decreto de Zona Protectora de los cerros?

1 No sabe 2 Si sabe de medidas Cuáles son _____

54-Estaría Ud. de acuerdo o en desacuerdo que en los Cerros de Escazú se creara un centro de investigación de la naturaleza?

1 De acuerdo 2 En desacuerdo 9 NS/NR

¿Por qué? _____

55-Estaría Ud. de acuerdo o en desacuerdo con la creación de una Area Protegida o Parque Nacional en los cerros?

1 Si 2 No 9 NS/NR

¿Por que? _____

56-Si el gobierno tomara la decisión de prohibir la ganadería y la agricultura en los cerros, ¿cree Ud. que los vecinos estarían a favor o en contra?

1 A favor 2 En contra

¿Por qué? _____

Según su criterio los Cerros de Escazú deberían ser propiedad:

	<u>SI</u>	<u>NO</u>
57-Del Estado	1	2
58-Comunal	1	2
59-De empresas turísticas	1	2
60-De extranjeros	1	2

61-Estaría Ud. de acuerdo o no con la creación de un vivero para reforestar con árboles propios de la zona?

1 De acuerdo 2 Desacuerdo 9 NS/NR

DATOS PERSONALES DEL ENTREVISTADO

62-Sexo: 1 Masculino 2 Femenino

63-Cuál es su edad en años cumplidos

1 Menos de 24 3 De 35 a 44 5 De 50 y mas
2 De 25 a 34 4 De 45 a 49

64-Cuál fue el último año de enseñanza que usted aprobó?.

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1 Sin estudios | 4 Secundaria incompleta |
| 2 Primaria incompleta | 5 Secundaria completa |
| 3 Primaria completa | 6 Universitaria |
-

65-Cual es su ocupación u oficio?. _____

66-Y en ese trabajo es Ud. asalariado, patrono o trabaja por cuenta propia?

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| 1 Asalar. público | 3 Patrono (con empleados) |
| 2 Asalar. privado | 4 Cuenta propia(sin empleados) |
-

67-Tiene Ud. o alguien de su familia finca en la zona?

- 1 No tiene 2 Tiene ¿Qué extensión _____
-

68-Finalmente, me podría decir entre cual de las siguientes sumas de dinero está el ingreso mensual de la familia

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1 Entre 5 000 y 10 000 | 4 Entre 30 000 y 40 000 |
| 2 Entre 10 000 y 20 000 | 5 Entre 40 000 y 50 000 |
| 3 Entre 20 000 y 30 000 | 6 50 000 colones y más |
-

