

Citar como:

Monasterio, M., Molinillo, M. 2003. Venezuela. El Paisaje y su Diversidad. En: Hofstede, R., Segarra, P., Mena, P. (eds). Los Páramos del Mundo. Atlas Mundial de los Paramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia, Quito, pp. 205-236.

Maximina Monasterio y Marcelo Molinillo
Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE)
Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela



EL PAISAJE Y SU DIVERSIDAD

El ambiente de páramo

La región natural de páramo se encuentra en las montañas andinas de Venezuela por encima de los 3.000 m. Se trata de un ecosistema húmedo tropical dominado por rosetas gigantes, arbustos y pastizales. En su porción inferior limita con los bosques y selvas andinas entre los 3.000 y 3.400 m. Esta cota altitudinal inferior está sujeta a variaciones locales y pueden incluso encontrarse algunos páramos a partir de los 2.500 m (Monasterio 1980a). El límite superior se halla en el entorno de las líneas de nieves perpetuas, entre 4.500 y 4.800 m.

Climáticamente, el límite altitudinal inferior corresponde aproximadamente a una temperatura media anual de 10°C (Cuatrecasas 1958, Monasterio y Reyes 1980). En Venezuela coexiste un amplio rango de condiciones hídricas de páramo: desde los permanentemente húmedos con 1.800 mm de precipitaciones repartidos a lo largo del año, hasta los páramos secos con 650 mm distribuidos en una sola estación de lluvias. Estos páramos secos convergen a climas de Puna tanto por sus valores de precipitaciones como por la distri-

bución netamente concentrada de las lluvias en una sola época del año. Este carácter puneño de algunos páramos en Venezuela parece haber sido de fundamental importancia en los patrones de distribución del poblamiento humano altimontano de la Venezuela prehispánica (Monasterio 1980b).

En los páramos de Venezuela, la actividad periglacial presente se evidencia por encima de los 3.600 m, por debajo de esta cota los rasgos periglaciales son fundamentalmente heredados. Las huellas morfogenéticas heredadas evidencian las oscilaciones climáticas recientes de ésta región altimontana (Schubert 1980, Monasterio y Reyes 1980). El rango altitudinal que ocupan los páramos andinos en Venezuela corresponde a una sucesión de pisos altitudinales que han sufrido tanto un impacto diferencial de los eventos glaciales como del grado de estrés del clima periglacial pasado o presente, que actuaron con distinta intensidad a lo largo del gradiente altitudinal.

La vegetación dominante está compuesta por formas arrosetadas ("frailejones"), que alternan con arbustos y gramíneas. Los frailejones son compuestas que pertenecen al género *Espeletia*, con especies acaules de hojas arrosetadas y especies arborescentes, con un tronco recto que puede alcanzar hasta 3 m de altura o más y que termina en una roseta de hojas lanosas. Entre las formas arbustivas se encuentran: *Hypericum*, *Hesperomeles*, *Pernettya*, *Arctophyllum*, *Baccharis* y

Stevia. Entre las gramíneas fasciculadas dominan los géneros *Calamagrostis*, *Festuca*, *Agrostis* y *Cortaderia*. En esta vegetación se presentan grandes endemismos genéricos y específicos, destacándose la gran diversificación de *Espeletia* (Monasterio 1980c).

Distribución de los páramos

El ambiente de páramo se distribuye en Venezuela por la cordillera de Mérida, serranía de Tamá, serranía de Trujillo y sierra de Perijá (Tabla 1). Esto corresponde a los estados Apure, Táchira,

Mérida, Barinas, Trujillo, Lara y Zulia. Ocupa una superficie aproximada de 2.660 km², de los cuales el 75 % se encuentra en el estado Mérida, con casi 2.000 km² (Tabla 1).

La cartografía oficial a escala 1:100.000 identifica 121 sitios de páramo en la zona andina venezolana, de los cuales la mayoría se encuentran en Mérida, Táchira y Trujillo (Tabla 1). Una buena parte de los sitios de páramo se ubica por encima de los 3.000 m, pero en el sur del estado Mérida, en el centro-sur del Táchira y en los límites Trujillo-Lara muchos de los sitios se encuentran por debajo de los 3.000 m. En las referencias de la Figura 2 se listan los sitios de páramo mencionados a escala 1:100.000.

Tabla 1: Lista de estados venezolanos que contienen superficies y sitios con páramo.

Estados	Sup. estado (km ²)	Sup. páramo (km ²)	Sup. páramo sin proteger (km ²)	Sup. >4.000 m (km ²)	Sitios con páramo
Apure	73.870	23	-	-	2
Barinas	36.964	56	278	-	5
Lara	20.994	16	-	-	1
Mérida	11.906	1.998	261	478	63
Táchira	10.692	209	-	-	24
Trujillo	8.797	304	225	-	27
Zulia	46.452	55	-	-	2

Nota: Los datos de superficies con páramo han sido obtenidos de mapas realizados a partir de la imagen Landsat 006-054 del 2001 (parte central de la cordillera de Mérida) y considerando el límite promedio de 3.000 m para el resto del territorio a partir de los mapas oficiales de Cartografía Nacional a escala 1:100.000. Los sitios con páramo se refieren a los lugares que aparecen como páramos en la Cartografía Oficial a escala 1:100.000

La distribución del páramo sobre los Andes venezolanos es netamente insular. Un gran núcleo central continuo ocupa las principales sierras (Sierra Nevada, La Culata y Santo Domingo en Mérida, y serranía de Trujillo) con una superficie de 1.000 km² y con más de 45 sitios de páramo (si-

tios del 10 al 56 en la Figura 2), entre los que se destacan los páramos húmedos de Santo Domingo, Los Granates, Santo Cristo y Apure en la Sierra Nevada; y los páramos estacionales más secos de Los Buitres, Mucuchíes, Piedras Blancas y El Banco con sus espectaculares extensiones de Páramo Desértico. Fuera de este núcleo central, los páramos por encima de los 3.000 m se encuentran fragmentados formando islas al NE y SO del núcleo central. Hacia el norte existen 12 islas de páramo, destacándose los páramos de Cendé, Las Rosas, Turmal y Guache (sitios del 1 al 5 y del 113 al 115) en los límites entre Trujillo y Lara, y Guaramacal, Los Rosarios y Agua Fría (118 al 120) en las serranías de Guaramacal. Hacia el sur existen 19 islas (escala 1:100.000), donde se ha-

llan los páramos en la región de los Pueblos del sur (57 al 67) como El Toro, Don Pedro, Acequias, San José (aquí se encuentran una serie de sitios de páramo por debajo de los 3.000 m); los de la serranía de Tovar (70 al 72, 80 al 83), la gran isla del Táchira de 195,9 km² cerca de la frontera con Mérida (68,69, 72 al 78) con los páramos de La Negra y el Batallón; los páramos de la serranía la Maravilla (94 al 99) como Zumbador y Almorzadero, y la isla de 41,04 km² en la serranía del Tamá (103 a 105) con los páramos de Tamá y del Judío, separada de la cordillera de Mérida pero conectado con el ramal oriental de los Andes colombianos. Finalmente, las islas de páramo en la sierra de Perijá (116 y 117) que pertenecen al estado Zulia.

Los páramos en los Andes venezolanos se extienden sobre 20 municipios en el estado Mérida,

15 municipios en el estado Táchira, 7 en el estado Trujillo, 3 en Barinas, 1 en Lara, 1 en Apure y 1 en Zulia (Figura 3). Los municipios parameros por excelencia del estado Mérida son: Rangel, Miranda, Cardenal Quintero, Santos Marquina y Pueblo Llano, donde el páramo ocupa más del 40 % de la superficie municipal (Tabla 2). El caso de Rangel llega a ser excepcional pues casi el 80 % del municipio es páramo protegido bajo la figura de dos Parques Nacionales. En Trujillo, el segundo estado con mayor extensión de páramos, se destacan los municipios Urdaneta y Boconó (Tabla 3). En Táchira, los municipios de Uribante y Jáuregui (Tabla 4). Aquí, las superficies de páramo de los municipios de estos dos últimos estados no llegan a tener la importancia territorial de los municipios del estado Mérida.

Tabla 2: Municipios del estado Mérida que contienen superficies con páramo.

ESTADO MÉRIDA						
Municipios	Sup. municipio (km ²)	Pob. municipio*	Sup. páramo (km ²)	Sup. páramo (%)	Sup. >4.000 m (km ²)	Sitios con páramo
1. Rangel	522,18	17.175	414,80	79,44	126,90	6
2. Libertador	824,94	232.614	302,40	36,66	108,20	8
3. Miranda	421,80	22.112	251,70	59,67	61,47	2
4. C. Quintero	358,24	7.797	161,60	45,11	5,71	3
5. J. Briceño	528,12	5.259	148,40	28,10	79,77	2
6. C. Parra	909,18	23.785	116,90	12,86	56,31	4
7. C. Elías	619,02	84.866	113,80	18,38	4,87	6
8. S. Marquina	196,75	12.089	94,55	48,06	30,65	2
9. Andrés Bello	402,78	11.138	58,03	14,41	6,24	1
10. P. Llano	91,68	8.849	40,03	43,66	-	1
11. Rivas Dávila	182,82	16.956	27,26	14,91	-	2
12. A. Chacón	1.674,93	17.232	24,00	1,43	-	9
13. Aricagua	810,17	5.529	21,84	2,70	-	1
14. Guaraque	538,61	9.856	11,72	2,18	-	4
15. Sucre	956,10	42.330	11,42	1,19	-	6

ESTADO MÉRIDA						
Municipios	Sup. municipio (km ²)	Pob. municipio*	Sup. páramo (km ²)	Sup. páramo (%)	Sup. >4.000 m (km ²)	Sitios con páramo
16. J.C. Salas	213,78	11.023	5,76	2,69	-	-
17. P. Salinas	465,08	26.585	1,86	0,40	-	2
18. Tulio Febres	460,86	23.826	0,58	0,13	-	-
19. R. de Lora	322,92	20.356	0,58	0,18	-	-
20. Tovar	635,51	35.240	0,24	0,04	-	1

Nota: La superficie y población de los municipios son datos de la OCEI. Para los datos de superficie y de sitios de páramo véase la leyenda de la Tabla 1.

* Proyecciones para el año 2000

Tabla 3: Municipios del estado Trujillo que contienen superficies con páramo.

ESTADO TRUJILLO					
Estados	Sup. estado (km ²)	Sup. páramo (km ²)	Sup. páramo sin proteger (km ²)	Sup. >4.000 m (km ²)	Sitios con páramo
1. Urdaneta	532,60	29.356	131,20	24,63	4
2. Boconó	1.595,00	83.582	111,25	6,97	12
3. Valera	276,10	132.284	18,93	6,86	1
4. Monte Carmelo	361,10	13.197	15,90	4,40	2
5. Carache	1.060,00	30.964	12,46	1,18	5
6. Trujillo	501,20	52.907	12,09	2,41	3
7. J.V. Campo Elías	88,82	5.274	1,93	2,17	-

Nota: Para la superficie y población de los municipios, y la superficie y sitios de páramo véase la leyenda de la Tabla 1.

* Proyecciones para el año 2000

Tabla 4: Municipios del estado Táchira que contienen superficies con páramo.

ESTADO TÁCHIRA					
Municipios	Sup. municipio (km ²)	Pob. municipio*	Sup. páramo (km ²)	Sup. páramo (%)	Sitios con páramo
1. Uribante	1.458,00	25.480	71,34	4,89	1
2. Jáuregui	441,40	32.586	67,31	15,25	3
3. F. de Miranda	260,10	3.853	33,31	12,81	2
4. Sucre	378,50	12.860	12,06	3,19	3
5. Junín	298,80	62.576	7,91	2,65	-
6. R. Urdaneta	182,40	5.766	7,09	3,89	1
7. J.M. Vargas	186,50	8.824	4,94	2,65	4
8. Córdoba	598,20	24.398	3,01	0,50	1
9. S. Judas T.	242,50	7.840	1,19	0,49	1
10. S. Rodríguez	63,50	2.891	0,60	0,94	-
11. Cárdenas	250,70	71.121	-	-	2
12. Libertad	161,80	20.021	-	-	2
13. Michelena	132,60	14.210	-	-	1
14. S. Maldonado	508,00	14.209	-	-	1
15. San Cristóbal	227,90	330.244	-	-	1

Nota: Para la superficie y población de los municipios, y la superficie y sitios de páramo véase la leyenda de la Tabla 1.

* Proyecciones para el año 2000

Origen y formación actual

El Relieve de la región andina en Venezuela

El sistema andino venezolano está conformado por los dos ramales que penetran a partir de la Cordillera Oriental colombiana. El ramal norte, que constituye la sierra de Perijá y el ramal noreste, que forma la serranía del Tamá y la cordillera de Mérida.

El continuo fisiográfico conocido como cordillera de Mérida, de 450 km de longitud y 80 km de ancho, está constituido por las sierras: Nevada, La

Culata, Santo Domingo, Tovar, Uribante y Trujillo. Esta cordillera tiene la característica estructura empinada y escarpada de los Andes Septentrionales, extendiéndose en altura hasta alcanzar los páramos y las nieves permanentes, particularmente en la Sierra Nevada (Pico Bolívar). En su núcleo central, donde presenta la mayor continuidad por arriba de los 3.000 m, sus vertientes occidentales descienden hacia el Lago Maracaibo y sus vertientes orientales hacia los llanos venezolanos (Tabla 4).

En sus extensos valles lineales controlados por fallas se encuentran las ciudades de Mérida, Trujillo y Valera. En esta topografía prácticamente las únicas tierras llanas son las terrazas fluviales y las mesetas a lo largo de los cañones atravesados por ríos como el Motatán y el Chama, que corren paralelos a la orientación noreste-suroeste hasta llegar a las tierras bajas alrededor del Lago Maracaibo.

bo atravesando profundos cañones transversales. En los paisajes de las partes más elevadas (generalmente por encima de los 3.500 m) dominan las formas del modelado glaciar, como valles en U, circos, morrenas, lagos, etc.

La cordillera de Mérida está compuesta principalmente por antiguos esquistos y neises con intrusiones graníticas expuestas en los puntos más elevados. Su relieve es el resultado del modelado glaciar y periglacial ocurrido durante el cuaternario y del modelado propio en las montañas bajas como: deslizamiento, carcavamientos, vertientes y valles. Los materiales geológicos de tipo sedimentario y de tipo ígneo han producido tierras de diferente potencial agrícola. Por encima de los 3.600 m las tierras son afectadas por fenómenos periglaciares, producto de las temperaturas congelantes diarias u ocasionales. Estas zonas se caracterizan por la existencia de suelos pautados y otros rasgos clásicos de las zonas tropicales alpinas. La región glacial está por encima de los 4.700 m y está restringida a la Sierra Nevada de Mérida (Schubert 1980).

Historia geológica

La historia geológica de los Andes venezolanos es compleja y consistió en varios ciclos de sedimentación en cuencas marinas, alternados con períodos de orogénesis. Los principales son aquellos representados por los hiatos Precámbricos-Ordovícicos, Devónico-Misisipiense, Pérmico-Triásico y Terciario Superior. Las rocas precámbricas de los Andes venezolanos probablemente representan sedimentos marinos, los cuales han sido metamorfizados y actualmente afloran en la parte central y más alta de la cordillera. Las evidencias indirectas recientes parecen indicar que los Andes venezolanos llegaron a una elevación parecida a la actual a fines del Plioceno. Desde entonces han estado expuestos a los procesos geológicos característicos del Cuaternario, periodo en el cual han continuado su levantamiento hasta el presente.

Los principales depósitos cuaternarios de esta región son: 1) *till* morrénico en forma de morrenas laterales y terminales, y diamictitas pobremente expuestas; 2) sedimentos fluvio-glaciales, principalmente en forma de terrazas asociadas a la deglaciación de áreas antiguamente bajo la influen-

cia de los glaciares; y 3) depósitos fluviales que forman terrazas espectaculares por debajo de los niveles de los depósitos anteriores.

La acción de la glaciación fue intensa por encima de los 3.000 m, así lo indican las múltiples evidencias geomórficas, entre ellas un complejo sistema de morrenas, los circos, aristas, picachos o agujas, y los valles glaciales con sus características estrías, surcos, abrasión y fracturamiento, rocas aborregadas, formas de lomo de ballena y bloques erráticos. Durante el último periodo glacial es muy probable que el límite inferior de los páramos estuviera ubicado entre los 2.000 y 2.500 m (van der Hammen 1974), lo cual significa que el ambiente de páramo se distribuía de manera continua en la cordillera de Mérida, a diferencia de la forma insular de los presentes días.

Actualmente, entre los 3.600 m y los 4.700 m esta zona andina se caracteriza por los rasgos geomorfológicos de origen periglacial. Entre ellas: los microescalones de ladera (uno de los rasgos más comunes hasta los 4.200 m), los derrubios de canto que cubren las laderas de muchos valles glaciares, el suelo estriado omnipresente por encima de los 4.000 m, las bandas no escogidas menos comunes y restringidas a las partes más altas por encima de los 4.200 m, polígonos y círculos escogidos en las áreas planas, y el hielo acicular generalmente por encima de los 3.600 m.

Clima

Según la clasificación de Köpen, el clima de la región de páramos de la zona andina venezolana corresponde al tipo H, fríos de alta montaña tropical; el clima está condicionado por la orografía y su influencia sobre la radiación incidente, la nubosidad, el gradiente térmico altitudinal, los vientos locales y las precipitaciones.

Como es característico, esta montaña tropical presenta regímenes casi isotérmicos en los diferentes pisos ecológicos, disminuyendo la temperatura media mensual con la altura, hasta llegar a temperaturas medias muy bajas en la alta montaña, lo que permite la estructuración de hábitats criotérmicos tropicales y ecuatoriales. A pesar de los regímenes casi isotérmicos, las diferencias de altitud condicionan diferencias de temperaturas medias mensuales de los pisos ecológicos, que van desde zonas de páramo a 3.000 m con tem-

peraturas medias de 10,0 °C, hasta zonas de páramo desértico a 4.765 m con - 0,4 °C.

Mientras los páramos bajos, caracterizados por un clima frío (10 a 7 °C de temperatura media anual) y un número relativamente pequeño de días con heladas al año, estuvieron sometidos a un clima periglacial en el pasado reciente, los páramos en localidades con 5 a 3°C de temperatura media anual se presentan con condiciones de clima periglacial activo. Los climas periglaciales intensos se hacen sentir por arriba de los 4.000-4.300 m, que corresponde aproximadamente a 2°C de temperatura media anual, extendiéndose hasta la línea de nieves perpetuas con 0°C, ecotono entre clima periglacial y clima nival.

Con respecto a las precipitaciones existe un amplio rango hídrico, desde páramos húmedos con más de 1.500 mm, hasta páramos secos con menos de 700 mm. La distribución de las precipitaciones está fuertemente influenciada por la posición del relieve. En la cordillera de Mérida, debido a que se encuentra al SE del Lago de Maracaibo, las laderas orientadas en esta dirección están expuestas al ritmo, frecuencia y cantidad de precipitaciones de esta cuenca hidrográfica (Monasterio y Reyes 1980). De esta manera, localidades así situadas se caracterizan por un régimen bimodal de distribución anual de precipitaciones. El régimen bimodal está determinado por las masas de aire procedentes del Lago de Maracaibo y presenta dos máximos, el principal en abril y mayo según las localidades. Se presentan dos mínimos: la primera inflexión ocurre a principios del año, entre febrero y marzo, el segundo mínimo se sitúa entre junio y agosto.

En contraposición, las vertientes y valles expuestos al SE u orientadas hacia los Llanos Occidentales, presentan un régimen de las precipitaciones marcadamente unimodal, semejante en ritmo al patrón llanero. El régimen unimodal está influenciado por las masas de aire procedentes de los llanos occidentales, presentándose un máximo de precipitación en junio y un mínimo en enero. En este clima montano tropical las fluctuaciones mensuales de las temperaturas medias, aunque de poca amplitud, se relacionan en gran medida con las variaciones estacionales en el aporte hídrico, en forma de precipitaciones o de nieve. Así, en las épocas más secas se presentan los valores más bajos de temperatura media mensual, lo que está determinado por otros factores climáticos como insolación, radiación solar y nubosidad.

Dada la ubicación de la zona, la disminución de la temperatura con la altitud viene a ser una de las características climáticas más importantes. También el relieve condiciona la temperatura, presentándose un gradiente altotérmico de 0,6 °C, aproximadamente por cada 100 m de desnivel. La época más fría se presenta durante los meses de diciembre y enero, cuando se produce la mayor irradiación nocturna por la disminución de la nubosidad. También en los meses de julio y agosto es cuando se producen las mayores nevadas, mientras que la época menos fría corresponde a los meses de abril, mayo, septiembre y octubre.

Biogeografía

El ambiente de páramo de los Andes venezolanos pertenece a la Provincia biogeográfica del páramo, la cual forma parte del Dominio Andino (Cabrera y Willink 1976). La Provincia del páramo se extiende sobre las partes más elevadas de la cordillera andina septentrional, con una distribución insular en torno del Ecuador (11° N a 8° Sur).

Ésta región biogeográfica, a diferencia de otros ambientes de alta montaña, evolucionó bajo regímenes pluviométricos abundantes y poco discontinuos, con relativa isotermia anual y bajas temperaturas. Estas condiciones especiales contribuyeron a la formación de una particular flora dominada por rosetas gigantes, arbustos micrófilos, cojines y macollas de pastos; flora que se diferencia notablemente de otras regiones naturales de alta montaña andina. En cuanto a la fauna, la mayor parte de los mamíferos pertenecen a los bosques circundantes y en las aves hay muchos elementos comunes con la Provincia Altoandina.

La flora de estos páramos ha tenido un doble origen. Por un lado, elementos extratropicales, tanto australes como boreales, preadaptados a las bajas temperaturas; y por otro elementos de origen tropical, preadaptados a los climas de ritmo diario, originados en los pisos mesotérmicos de la media montaña que colonizaron las alturas. Esta flora de origen neotropical se vuelve dominante en los hábitats más extremos del Altiandino (páramos desérticos) colonizados y estructurados por las rosetas monocaules y gigantes del género *Espeletia* (Monasterio 1980a).

Las formaciones vegetales de estos páramos están dominadas fisonómicamente por cuatro formas de vida fundamentales: las rosetas leñosas, acaules o caulescentes, que constituyen las formas típicas de estos páramos (*Espeletia*, *Puya*, *Lomaria* y *Lupinus*); los arbustos, especialmente exitosos en las partes bajas de los páramos (*Hypericum*, *Baccharis*, *Senecio*, *Pernettya*); las gramíneas perennes en macolla (*Calamagrostis*, *Cortaderia*, *Agrostis*, *Festuca*); y los árboles (*Polylepis*, *Aragoa*, *Alnus*). Las combinaciones de estas formas originaron las diversas formaciones vegetales: rosetales, arbustales, pajonales, céspedes, bosques y desiertos. Sin embargo, las combinaciones que caracterizan a los páramos venezolanos, a diferencia de otros páramos dominados por gramíneas, son los rosetales-arbustales, los rosetales-pajonales y, sobre todo, los rosetales casi puros de *Espeletia* que se hacen dominantes en los páramos más secos del piso Andino y en el Altiano (Monasterio 1980a).

Espeletia es en estos páramos el taxón de mayor "éxito" ecológico en el poblamiento de los ambientes más extremos desde el punto de vista térmico e hídrico. La diversidad de formas y estrategias le ha permitido estar presente en una gama amplia de hábitats y colonizar los espacios periglaciales más extensos de los andes venezolanos. De hecho, el conjunto taxonómico Espeletinae (Cuatrecasas 1976, 1978) ha desarrollado en la cordillera de Mérida un centro diversificación y expansión (Smith y Koch 1935, Cuatrecasas 1978, 1986).

En la región andina venezolana la Provincia del Páramo limita en su porción inferior con la Provincia de las Yungas, formaciones vegetales de bosques y selvas nubladas, con elementos biológicos afines a los amazónicos, que ocupa las laderas andinas con clima fresco y muy húmedo, no sólo por las abundantes precipitaciones, sino en especial por las neblinas que cubren casi continuamente las montañas. La vegetación predominante de esta provincia es la Selva Nublada, rica en lauráceas y mirtáceas, que asciende hasta los 2.500 m e incluso puede llegar hasta más de 3.000 m.

En las vertientes húmedas del núcleo central de la cordillera de Mérida, el páramo se pone en contacto directo y lineal con las Selvas Nubladas Montanas Altas. Pero no siempre es común esta situación. En la Sierra de Trujillo, páramo de Tu-

ñame, son los bosques de aliso de montaña (*Alnus mirbellii* y *Alnus jorulensis*) los que limitan con las formaciones parameras en su porción inferior. En el páramo de Cendé, la selva nublada y los bosques bajos siempreverdes de *Espeletia neriifolia* alternan con el páramo. En el sector nororiental más seco de la Sierra La Culata el páramo limita con fajas de matorrales en su porción más baja. En los páramos ubicados en los límites entre Mérida y Táchira (El Batallón, La Negra, Zumbador) los matorrales secundarios son frecuentes como límites interpuestos entre páramos y selvas (Monasterio y Reyes 1980).

Los hábitats de páramo y su biodiversidad

Pisos altitudinales

El páramo en la cordillera de Mérida no es para nada un ambiente homogéneo. Extendiéndose sobre las tierras por encima de los 2.500 m, el gradiente altitudinal se relaciona con gradientes climáticos y de ecosistemas naturales e intervenidos, que en conjunto conforman verdaderos pisos ecológicos a diferentes alturas. En esta zonación altitudinal podemos distinguir desde el nivel más bajo al más alto: el Piso Andino, el Piso Altiandino y el Piso Periglacial (Monasterio 1998).

En el Piso Andino (2.500 y 3.300 m) corresponde a la zona de Selva Nublada Montana Alta cuando las precipitaciones son suficientes y a la zona páramos. Este piso está ocupado actualmente por cultivos de gran productividad (tubérculos, horticultura, floricultura, etc.) que reemplazan al sistema natural paramero, especialmente en las tierras más planas y los suelos más fértiles. En las partes superiores de este piso ecológico se extienden mosaicos de agroecosistemas campesinos de cultura indígena que se alternan con ecosistemas naturales y ecosistemas intervenidos en diferentes fases de recuperación. Aquí, las formaciones vegetales naturales son heterogéneas e incluyen desde rosetal-arbustal, arbustal-rosetal, hasta casi arbustales puros en diferentes asociaciones de especies.

En el Piso Altiandino (3.300 a 4.100 m) se encuentra el límite superior de la agricultura para-

mera campesina, que se caracteriza por ciclos intercalados de cultivo y de descanso. Mediante este manejo los agroecosistemas dejados en descanso entran en procesos sucesionales cuya dirección es la regeneración de los ecosistemas naturales. De esta manera, la frontera agrícola adquiere la forma de mosaicos sucesionales que van dejando paso a los ecosistemas naturales de manera muy gradual. La presencia de un clima más frío, periglacial, la cobertura vegetal menos densa y con especies de rosetas gigantes de varias especies del género *Espeletia*, caracterizan a los ecosistemas naturales por encima de la frontera agrícola. A estas alturas, el único uso de la tierra es el pastoreo extensivo y estacional que se concentra especialmente en los fondos de valles glaciales cubiertos con céspedes de variada composición.

En el Piso Periglacial (por arriba de 4.100 m) el ciclo de congelamiento nocturno-descongelamiento diurno impide toda actividad agrícola por las heladas recurrentes. Dos formaciones vegetales: el Páramo Desértico y el Desierto Periglacial colonizan este piso ecológico. Su flora de gran endemismo ha desarrollado estrategias y formas de vida espectaculares (rosetas gigantes de *Espeletia* y cojines acaules de diversos géneros) que afirman las móviles tierras de estas regiones. Aquí, las condiciones climáticas y topográficas, junto a una biota adaptada a extremos de estrés hídrico y térmico, configuran un ambiente de extrema fragilidad, único sobre la tierra, que no puede ser utilizado de manera directa por su baja productividad, su elevada susceptibilidad erosiva y elevada rigurosidad climática.

Principales ecosistemas

La cordillera de Mérida alberga variados ecosistemas tanto resultado de la adaptación al ambiente como producto de la intervención humana. En los pisos ecológicos se extienden los ecosistemas naturales de Bosques Parameros, Bosques Altiandinos, los que se encuentran entre los bosques más altos del mundo y los hábitats más extremos: el Desierto Periglacial y Páramo Desértico en el Altiandino (Monasterio 1980c, Monasterio y Molinillo 2000).

Bosque Paramero Andino

Bosques bajos que se ubican en las partes más bajas del páramo (entre los 2.400 y 3.500 m), distribuidos en el Piso Andino. Se localizan en condiciones microclimáticas específicas (suelos en condiciones térmicas favorables y vertientes secas, aunque con presencia de neblinas) que favorecen la existencia de *Espeletia neriifolia* entremezclada con arbustos y un rico estrato herbáceo. Aquí se pueden encontrar, además de los bosques de *Espeletia neriifolia*, Bosque de *Aragoa cupresina* y Bosque Siempreverde de *Alnus acuminata*.

La presencia de estos pequeños bosques sobre vertientes de fuerte pendiente y, en el caso de bosques de *Alnus*, en los bordes de los ríos, tiene una especial importancia en la protección contra los procesos erosivos.

Principales Asociaciones y especies:

Espeletia neriifolia, *E. humbertii*, *E. hanburiana*, *Weinmannia multijuga*, *W. fagaroides*, *W. karsteniana*, *Persea mutisii*, *Roupala jahonii*, *Hypericum laricifolium*, *H. caracasenum*, *Arcytophyllum caracasenum*, *Gaultheria cordiflora*, *Vaccinium alaternoides*, *Bejaria aestuans*, *Drimys granadensis* y *Lagenophora andina*.

Pastizal Paramero Andino

Formación gramínea que ocupa fondos de valles fluvioglaciales (por encima de los 3.500 m), algunos faldeos y depósitos coluviales, con especies que forman diferentes asociaciones. Estos pastizales, céspedes y turberas en fondos de valles están sometidos a inundaciones estacionales, especialmente las últimas, esto es lo que permite un crecimiento continuo y una elevada productividad durante todo el año.

Principales Asociaciones y especies:

a-Asociación de *Bromus pitensis*-*Agrostis hankeana*: valles fluvioglaciales

Bromus pitensis, *Agrostis hankeana*, *A. trichodis*, *A. breviculmis*, *Carex bonplandii*, *C. acutata*, *Calamagrostis coarctata*, *Sysirinchium bogotense*, *S. tintorum*, *Hypericum brathys*, *Plantago rigida*, *Aciachne pulvinata*, *Poa annua*, *Pittochaetium panicoides*, *Trisetum foliosus*.

b-Asociación de *Swallenochloa spencei*:

pastizales en faldeos

Swallenochloa spencei, *Pittochaetium panicoides*, *Paepalanthus meridensis*, *P. columbensis*, *Sysirinchium* sp., *Eryngium humile*, *Hypochaeris setosus*, *Monochaetum bonplandii*, *Azorella julianii*, *Bidens humilis*, *Carex amicta*, *C. acutata*, *Gnaphalium meridensis*.

c- Pastizal Rosetal de *Puya aristiguieta*

Puya aristiguieta, *Swallenochloa spencei*

d- Pastizal Rosetal de *Espeletia* spp.

Diversas especies de *Espeletia* con pastizales que varían en su composición según las características de los páramos.

e- Pastizal Rosetal de *Lomaria hirsuta*:

Lomaria hirsuta, *Hypericum brathys*, *H. laricifolium*, *H. caracasenum*.

**f- Pastizal arbolado de *Senecio rigidifolium-
Espeletia liscanoana*:**

Senecio rigidifolium, *Espeletia liscanoana*, *Swallenochloa spencei*

Espeletia pannosa, *E. angustifolia*, *E. spicata*,

c- Pajonal Rosetal de *Espeletia artropurpurea*:

Espeletia artropurpurea, *E. schultzei*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Puya aristiguieta*.

d- Pajonal Rosetal de *Espeletia moritziana*:

suelos húmedos y pantanos

Espeletia moritziana, *Cortaderia nítida*

e- Pajonales secos: páramos con escasas precipitaciones o situaciones ecológicas locales más secas.

Stipa ichu, *Calamagrostis effusa*, *Pittochaetium panicoides*, *Andropogon condensatus*, *A. saccharoides*, *A. selloanus*, *Dodonea viscosa*, *Fourcroya humboldtiana*, *Opuntia elatior*.

Pajonal Paramero Andino

Pajonales de distribución limitada entre los 3.500 y 4.100 m. Climáticamente se encuentran en zonas con precipitación entre 1.000 y 1.800 mm, distribuidas en patrones con tendencia biestacional, pero donde no existe una verdadera estación seca, ni climática ni ecológica. Estos pajonales son afectados por fuegos de manera aperiódica, por medio del cual se busca obtener forraje tierno para la ganadería extensiva.

Principales Asociaciones y especies:

**a-Asociación de *Calamagrostis pittieri-
Cortaderia nítida***

Calamagrostis pittieri, *Cortaderia nítida*, *Calamagrostis longiaristata*, *C. bogotensis*, *Hierochloe mexicana*, *Cortaderia bifida*, *Stipa mucronata*, *Danthonia secundiflora*, *Poa trachyphylla*, *Agrostis trichodes*, *Aciachne pulvinata*, *Oritrophium blepharophyllum*, *Gnaphalium moritzianum*, *Hypochaeris setosus*, *Paepalanthus columbensis*, *Rizocephalum candollei*, *Gnaphalium badillanum*.

b- Pajonal Rosetal de *Espeletia pannosa*: faldeos y derrubios de sedimentos finos en límite superior del piso Andino

Páramo Andino

Formación vegetal heterogénea que incluye desde rosetal-arbustal, arbustal-rosetal hasta casi arbustales puros, que se distribuyen desde los 2.800 a 4.000 m ocupando la mayor parte del piso Andino. Existen diversas asociaciones de rosetales-arbustales que son características de cada serranía. Este hábitat se caracteriza por una gran heterogeneidad desde el punto de vista climático, geológico y geomorfológico, ya que ocupa la franja más extendida en sentido horizontal en los Andes de Venezuela. Los diversos patrones de distribución de precipitaciones (biestacionales, tetraestacionales, homogéneos, etc.) condicionan la existencia de páramos estacionales y permanentemente húmedos, así como la frecuencia y distribución de heladas.

Principales Asociaciones y especies:

a- Rosetal - Arbustal de *Espeletia schultzei*:

faldeos y complejos morrénicos de valles fluvio-glaciales entre 3.200 y 4.100 m.

Espeletia schultzei, *E. flocosa*, *Hypericum laricoides*, *Hesperomeles pernettyoides*, *Arcytophyllum caracasenum*, *Stevia lucida*, *Oxylobus glanduliferus*, *Baccharis prunifolia*, *Chaetolepis alpestris*, *Paradiella erectifolia*, *Poa trachyphylla*, *Calamagrostis effusa*, *Castilleja fissifolia*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Pernettya eliptica*, *Lupinus* spp., *Hintherubera* sp.,

Agrostis hankeana, *Aciachne pulvinata*, *Sysirinchium micranthum*, *Rumex acetosella*, *Gnaphalium meridanum*, *Hypochaeris setosus*, *Acaena cilindrostachya*, *Arenaria jahnii*.

b-Rosetal de *Espeletia panosa*: suelos fuertemente hidromorfos con encharcamiento estacional, páramos húmedos por encima de los 3.500 m.

Espeletia panosa, especies arbustivas similares a la asociación de *E. shultzii*.

c-Rosetal de *Espeletia lindenii*: Filos o cumbreros de menor altura en los páramos más bajos.

Espeletia lindenii, *Pteridium aquilinum*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Arcytophyllum caracasenum*, *Gaultheria cordifolia*, *Pernettya eliptica*, *Macleania nitida*, *Hypericum caracasenum*.

Bosque Altiandino

Bosque bajo y relativamente abierto de una gran homogeneidad estructural y florística. Se trata de un bosque completamente aislado, tanto en sentido fitosociológico como en el biogeográfico. Ocupa un rango altitudinal entre 3.500 y 4.000 m. Se encuentra sobre áreas de intenso modelado glacial (características del Altiandino) y tiene una distribución netamente discontinua, de pequeñas islas refugio (Arnal 1983). Su principal especie es *Polylepis sericea*, aunque también lo acompañan otras especies arbóreas. El bosque de *Polylepis sericea* se encuentra siempre por arriba del límite del crecimiento arbóreo (*timberline*) y no entra nunca en contacto con bosques continuos de los altos Andes. A este aislamiento geográfico se suma un aislamiento fitosociológico. Se trata de verdaderas islas suspendidas en los límites entre los pisos Andinos y Altiandinos. Estas características únicas fitosociológicas y biogeográficas obligan a tomar especiales medidas de conservación.

Principales Asociaciones y especies:

Estrato arbóreo:

Polylepis sericea, *Gynoxis meridana*, *G. moritziana*, *Weinmannia multijuga*, *Espeletia neriifolia*, *E. humbertii*.

Estrato arbustivo:

Hypericum laricifolium, *Senecio pachypus*, *S. magnicauliculatus*, *Senecio andi-*

cola, *Bejaria aestuans*, *Bocconia integrifolia*, *Chaetolepis alpestris*, *Berberis discolor*, *Drymis winterii*, *Baccharis prunifolia*, *Ribes canescens*, *Sterra lucida*, *Valeriana bractescens*.

Estrato herbáceo:

Oxalis medicaginea, *Luzula gigantea*, etc.

Páramo Desértico

Rosetal alto y abierto, constituido por rosetas arborescentes que se distribuye en el Piso Altiandino en un rango entre 3.900 y 4.600 m, alcanzando su máxima extensión en el Altiandino seco, bajo clima muy frío. Esta formación se encuentra distribuida como pequeñas islas aisladas en los páramos húmedos y como cinturones en los páramos más secos. Se forman diversas asociaciones según las características del relieve y del sustrato. La asociación de mayor extensión es la de *Espeletia timotensis-E. lutescens*. El clima periglacial intenso del Altiandino condiciona ciclos frecuentes, hasta diarios de congelamiento-descongelamiento. A pesar de esto el ritmo de crecimiento y producción del rosetal es continuo y el follaje perenne, algo inusual para los desiertos fríos extratropicales.

Principales Asociaciones y especies:

a-Rosetal de *Espeletia timotensis-E. lutescens*: faldeos montañosos, paredes de circos, depósitos coluviales. Asociación de mayor extensión.

E. timotensis, *E. lutescens*, *Azorella julianii*, *Arenaria jahnii*, *A. musiformis*, *Montia meridensis*, *Agrostis breviculmis*, *Poa pauciflora*, *Thamnotia vermicularis*.

b-Rosetal de *Espeletia moritziana*: cumbres, crestas de circos, afloramientos rocosos, escalones rocosos, derrubios periglaciales. *Espeletia moritziana*, *Senecio imbricatifolius*, *S. funckii*, *Castilleja fissifolia*, *Hintnerubera imbricata*, *H. laseguei*, *Draba funckiana*, *D. empetroides*, *D. bellardii*.

c-Rosetal de *Espeletia semiglobulata*: pendientes empinadas con sedimentos sueltos en suelos saturados, o en suelos turbosos.

Espeletia semiglobulata

d-Rosetal de *Espeletia spicata*: Substratos de gravas y pequeños bloques angulosos,

pendientes intermedias de circos.

Espeletia spicata, *Azorella julianii*, *Montia meridensis*, *Senecio funkii*, *S. sclerosus*, *Hintherubera imbricata*.

Desierto Periglacial

Altitudinalmente ocupa una franja desde 4.000 a 4.800 m, coincidiendo su límite inferior con el del Páramo Desértico, pero sobrepasándolo en su límite superior. La vegetación es extremadamente rala, discontinua: manchones de plantas o individuos aislados, separados entre sí por grandes áreas de substrato sin recubrimiento. En el límite superior de esta formación la temperatura media anual es inferior a 0 °C. Debido a la altitud dominan los procesos periglaciales dados por el congelamiento y descongelamiento diario.

Principales Asociaciones y especies:

Draba chionophylla, *Calandrina acaulis*. Predominan los cojines densos: *Arenaria jahnii*, *A. musciformis*, *A. venezuelensis*, *Azorella jullianii*, *Montia meridensis*, *Cerastium cephalanthum*.

Biodiversidad

La flora y la fauna de los páramos en los Andes Septentrionales evolucionaron en ambientes de bajas temperaturas y ritmos ecuatoriales, desarrollando adaptaciones únicas y transformándose en centros de diversificación y dispersión como es el caso del género *Espeletia* (Compuesta). El uso de la tierra permitió posteriormente formar mosaicos ecológicos de alta diversidad.

En particular, la vegetación de los páramos altoandinos es considerada como una de las de mayor atractivo científico y turístico en el mundo neotropical (MARN 2000). La flora de los páramos de la cordillera de Mérida es muy rica y presenta un elevado grado de endemismo.

Una de las características más notable a nivel de hábitat para las especies vegetales y animales es la continuidad de los ambientes andinos tropicales que se encuentran por encima de los 2.500 m, desde la Cordillera Oriental en Colombia hasta la cordillera de Mérida, sólo interrumpida en la depresión del Táchira, donde las alturas apenas superan los 1.000 m. Esta continuidad, junto con la depresión, han formado interesantes patrones de distribución de especies entre las dos cordilleras.

Por otra parte, una característica importante de estos páramos es la "insularidad continental", que permite a los páramos constituirse en verdaderas islas biogeográficas, cada una de las cuales puede contener especies únicas que no existen en otras islas-páramos, incluso dentro de la misma cordillera.

La cordillera de Mérida contiene una alta diversidad de hábitats contrastantes, paisajes donde se interdigitan desiertos criotérmicos con humedales y ciénagas, tal es el caso de los páramos de Mifafi y Piedras Blancas por arriba de los 4.000 m. El grupo de los frailejones (*Espeletia*-*Espeletiinae*) contiene en Mérida el mayor número de endemismos, formas de vida y estrategias funcionales y reproductivas, considerándose a la cordillera de Mérida el mayor centro de diversificación y radiación (Cuatrecasas 1986; Van der Hammen y Cleef 1986; Monasterio y Sarmiento 1991).

Biodiversidad amenazada

La cordillera de Mérida es hábitat de numerosas especies vegetales y animales que han sido reportadas como en peligro de extinción, amenazadas o vulnerables (Rodríguez y Rojas-Suárez 1995, Monasterio y Molinillo 2000). Entre las especies vegetales localizadas a partir de los 3.000 m (Bosque Paramero, Páramo Andino) que actualmente podrían estar amenazadas se encuentran las siguientes listas:

Lista de especies vegetales amenazadas

Especies Vegetales	
Nombre científico	Nombre común
<i>Bartsia pedicularioides</i>	"Dictamo"
<i>Bartsia laniflora</i>	"Dictamo"
<i>Gentiana nevadensis</i>	"Dictamo"
<i>Halenia venezuelensis</i>	"Dictamo Venezolano"
<i>Arcytophyllum microphyllum</i>	"Romero Pequeño"
<i>Arcytophyllum muticum</i>	"Romero Obtuso"
<i>Arcytophyllum caracasenum</i>	"Romero Blanco"
<i>Arcytophyllum nitidum</i>	"Romero Rosado"
<i>Oritrophium peruvianum</i>	"Frailejón Morado"
<i>Oritrophium venezuelense</i>	"Frailejón Morado"
<i>Polylepis sericea</i>	"Coloradito"

Entre las especies animales se encuentran vertebrados que son reportados en las listas internacionales y nacionales como especies en peligro

(EP), vulnerables (V) casi amenazados (CA), de menor riesgo (MR), o insuficientemente conocidas (IC):

Lista de mamíferos amenazados

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Tremarctos ornatus</i>	"oso frontino"	EP
<i>Odocoileus virginianus goudotii</i>	"venado caramerudo de páramo"	EP
<i>Mazama rufina bricenii</i>	"venado matacán andino"	V
<i>Caenolestes fuliginosus</i>	"ratón musaraña de los Andes"	CA
<i>Puma concolor</i>	"puma, león"	MR
<i>Nassuella olivacea</i>	"guache paramero"	MR

Lista de aves amenazadas

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Vultur gryphus</i>	"cóndor"	EP
<i>Merganetta armata</i>	"pato de torrentes"	EP
<i>Aegolius harrisii</i>	"curucucú"	V
<i>Campephilus pollens</i>	"carpintero gigante"	V
<i>Nothocercus julius</i>	"chócora de Tamá"	V
<i>Anas flavirostris altipetens</i>	"pato serrano"	CA
<i>Carduelis spinescens</i>	"jilguero triguero"	MR
<i>Anas cyanoptera</i>	"barraquete colorado"	IC
<i>Lesbia nuna</i>	"colibrí coludo verde"	IC

Lista de anfibios amenazados

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Atelopus mucubajiensis</i>	"sapito amarillo de páramo"	EP
<i>Atelopus tamaense</i>	"sapito amarillo"	EP
<i>Atelopus pinangoi</i>	"sapito de Piñango"	EP
<i>Atelopus soriano</i>	"sapito de Tovar"	EP

Entre los insectos se reportan las mariposas marrones de los páramos de distribución muy localizada y habitantes exclusivos de los páramos de la cordillera de Mérida y la sierra de Perijá. *Altopedaliodes alborotata* y *A. albarregas* son endémicas de los páramos de Mérida y Trujillo. *Diaphanos huberi*, *Pedaliodes antigua*, *Penrosada franciscaae*, *Redonda empetrus* y *Tatochilaxanthodice* paramosa están restringidas a la Sierra Nevada. *Dangond dangondi*, *Lymanopoda paramera*, *Penrosada grunterae*, *P. navarrae* y *Catasticta uricocheao* son endémicas de las partes altas de la

sierra de Perijá. Dos especies del género *Diaphanos* están limitadas a los páramos de Niquitao y de Cendé (Rodríguez y Rojas-Suárez 1995).

Biodiversidad de uso tradicional y comercial

Las siguientes listas reportan especies de importancia comercial o tradicional que se encuentran en los páramos de la cordillera de Mérida.

Lista de especies vegetales de uso tradicional y comercial

Especies Vegetales	
<i>Bartsia pedicularioides</i>	"Dictamo"
<i>Bartsia laniflora</i>	"Dictamo"
<i>Gentiana nevadensis</i>	"Dictamo"
<i>Espeletia (Todas las especies)</i>	"Frailejón"
<i>Vaccinium corymbodendron</i>	"Arbricias"
<i>Arcytophyllum nitidum</i>	"Romero Rosado"
<i>Oritrophium peruvianum</i>	"Frailejón Morado"
<i>Oritrophium venezuelense</i>	"Frailejón Morado"
<i>Alnus acuminata</i>	"Aliso"

Lista de especies animales de uso tradicional y comercial

Especies Animales:	
<i>Tremarctos ornatus</i>	"oso frontino"
<i>Odocoileus virginianus goudotii</i>	"venado Caramerudo de páramo"
<i>Mazama rufina bricenii</i>	"venado matacán andino"
<i>Puma concolor</i>	"puma, león"

Agrobiodiversidad y diversidad cultural

Los páramos andinos de la cordillera de Mérida se caracterizan por una diversidad cultural producto de la superposición de culturas, de prácticas, de tecnologías y de usos de la tierra a lo largo de la historia.

Desde la época prehispánica, caracterizada por culturas netamente agrícolas relativamente al margen de las conocidas historias de otros centros culturales agropastoriles andinos (Andes Centrales), con sus hoy todavía poco conocidos yacimientos arqueológicos, pasando por el mestizaje de culturas durante la colonización española, la apropiación de nuevos elementos culturales para

conformar novedosos sistemas sobre los altos ambientes tropicales, hasta la dinámica actual del uso de la tierra que conforma un mosaico de situaciones desde agricultura relictual hasta usos netamente comerciales, modernizados y orientados al mercado.

En el paisaje de la cordillera de Mérida han quedado plasmadas todas estas gradaciones que conforman un panorama ecológico, histórico y social de la región en el tiempo y en el espacio.

Agroecosistemas Paperos: Este sistema tradicional se ubica generalmente por encima de los 3.000 m en algunos valles aislados donde se conservan antiguas prácticas de rotación de cultivos. Se trata de la forma más tradicional de agricultura de tubérculos en los páramos, sustentada en gran medida sobre la recuperación de la fertilidad

de suelos en base a la sucesión-regeneración y al uso de abono verde (Sarmiento *et al.* 1993).

Bajo estos agroecosistemas se favorece la conservación de los suelos y de la vegetación natural. Los paisajes bajo este uso tradicional de la tierra se caracterizan por un mosaico de parcelas en diferentes etapas sucesionales.

Las variedades de papas “antiguas” utilizadas por los campesinos del páramo han disminuido de manera notable en pocas décadas. Sin embargo, todavía es posible encontrar en comunidades o familias aisladas el conocimiento y uso de dichas variedades. El rescate de esta agrobiodiversidad está ligado estrechamente al mantenimiento de estas áreas de uso tradicional. Las prácticas de manejo en estos sistemas han mostrado una elevada adaptación a las características de los altos páramos y han servido para sostener por siglos la ocupación humana de estos ambientes.

Agroecosistemas Trigueros: Este sistema se ubica en los “bolsones” secos de la Cuenca alta del río Chama, en la cuenca de Nuestra Señora y en algunos valles marginales a estos ríos donde las condiciones climáticas presentan una estacionalidad hídrica marcada.

El sistema de producción triguero se implantó a partir del siglo 16 sobre la base del “encuentro” entre la sociedad agrícola indígena desarrollada en la región y los colonos españoles que transplantaron el trigo a los Andes. Actualmente está orientado hacia el autoconsumo. Aquí se preservan prácticas y conocimientos tradicionales que se han adaptado a las condiciones del páramo y que han subsistido a lo largo del tiempo aún en los contextos socioeconómicos actuales (De Robert 1993).

Servicios ambientales

Las funciones ecológicas y los servicios ambientales de estos ecosistemas altoandinos en general, han cumplido un papel fundamental en el establecimiento de los asentamientos humanos y el desarrollo de sus actividades productivas, tanto en tierras parameras como en los pisos más bajos de los Andes y regiones llanas adyacentes. Esto se debe a que los sistemas productivos han evolucionado enmarcados por estos ecosistemas de alta diversidad que no sólo han servido de asiento, si-

no que también han posibilitado, por los múltiples servicios ambientales, el desarrollo y el mantenimiento de la producción agrícola (Monasterio y Molinillo 2002).

Los servicios ambientales que brindan pueden sostener y asegurar el mantenimiento en el tiempo de las áreas productivas. Sobre esta base, se señala la importancia en el páramo de los pisos ecológicos Altiandino y Periglacial como áreas de conservación de la biodiversidad (Monasterio y Reyes 1980), la captación del agua y el equilibrio hidrológico, la estabilidad de los suelos en laderas, la producción de forraje para la ganadería (Molinillo y Monasterio 1997a) y como fuente de otras alternativas económicas (ecoturismo comunitario por ejemplo), que permiten el mantenimiento y la producción de la importante agricultura papera y de hortalizas en la cordillera de Mérida.

Los fértiles suelos de mesetas, terrazas y conos del piso más bajo de páramo, unidos a la disponibilidad de agua, captada en las partes más altas y canalizada a través de sistemas de riego, han favorecido el desarrollo y mantenimiento de una agricultura altamente productiva con una sucesión casi continua de cosechas a lo largo del tiempo. Aunque en la actualidad se trate de una agricultura que requiere de grandes aportes externos de insumos, su desarrollo y asimilación del fuerte impacto ambiental que produce sería muy difícil en otras condiciones de ambientes de montaña. Así, los sistemas altamente productivos de las partes bajas del páramo y los ubicados fuera de este ambiente, pueden ser beneficiados por los productos de las funciones ecológicas o servicios ambientales de los ecosistemas de las altas tierras.

Los suelos, la vegetación y las condiciones microclimáticas de fondos de valles glaciales y laderas del Piso Altiandino han sido la base para el desarrollo de la agricultura campesina con descanso. Aquí, fragmentos de ecosistemas naturales en diferentes fases de intervención se encuentran inmersos en medio de los agroecosistemas campesinos, asegurando la recuperación de las tierras en descanso y contribuyendo a la heterogeneidad y dinámica del paisaje. En los límites superiores de la agricultura campesina, las parcelas de cultivos se interdigitan con zonas naturales e intervenidas, creando una zona de transición que disminuye

una ruptura neta entre los ambientes naturales y los intervenidos.

En este mismo piso ecológico, sobre los fondos de valle los suelos más profundos y permanentemente húmedos favorecen el desarrollo de un productivo y tierno tapiz de pastos que permiten el mantenimiento de una ganadería extensiva, fundamental para el sistema agrícola campesino (Molinillo y Monasterio 1997a). Así, las parcelas ubicadas en pendiente y en suelos con buena cantidad de bloques de piedra, pueden ser arados mediante bueyes y toros que subsisten del forraje natural de las altas tierras. Este ganado que pasta extensivamente en el páramo también cumple funciones importantes en la economía campesina, brindando mayor estabilidad productiva a los sistemas tradicionales.

Sobre las mayores alturas, en el Piso Periglacial, la flora tan especializada que ha evolucionado *in situ* a lo largo de los períodos glaciales e interglaciales del Plio-Pleistoceno y Holoceno es capaz de mantener en un grado de relativa estabilidad el ambiente tan frágil de las altas tierras parameras. Esta protección de suelos, estabilización de vertientes y formación de pequeños núcleos de captación de agua, son fundamentales para toda la dinámica hidrológica de la región. De este ambiente periglacial tan frágil dependen en gran medida la disponibilidad de agua para los sistemas productivos de los pisos ecológicos más bajos, la estabilidad de las tierras y los procesos erosivos que pueden generar fuertes alteraciones en las vertientes y, por ende, la biodiversidad del páramo que incluye a especies vegetales únicas sobre el planeta.

Producción de agua en los páramos

Sobre un modelado glaciar, una gran diversidad de ecosistemas coloniza y protegen las cabeceras de los ríos que se integran en la cuenca del Orinoco en el oriente y de Maracaibo en occidente. El agua es uno de los principales servicios ambientales que proviene de las áreas protegidas de páramo de los Andes venezolanos. Este recurso ha servido para el desarrollo de todo tipo de agricultura, desde los sistemas tradicionales hasta los sistemas “modernizados” altamente productivos

de las partes bajas del páramo y los ubicados fuera de este ambiente, en pisos boscosos y tierras bajas adyacentes.

Un cálculo aproximado sobre un área de 100 km alrededor de la región basal andina (por debajo de los 400 m de altitud) mostró que los ecosistemas protectores de la cordillera de Mérida abastecen de agua a más de 2.300.000 hectáreas con vocación agrícola. Si a esto se le suma las zonas agrícolas dentro de la región andina, las cifras ascienden a más de 3.000.000 de hectáreas.

Tres de las principales cuencas hidrográficas que se originan en los páramos de la cordillera de Mérida son la cuenca del río Chama, la cuenca del río Motatán y la cuenca del río Santo Domingo. Estas grandes redes hidrográficas tienen su origen en el escurrimiento superficial desde las partes más altas de las tierras de páramo y, en menor medida, del volumen hídrico de más de un centenar de lagunas glaciares, por lo general arriba de los 4.000 m (Andressen y Ponte 1973).

En la cuenca alta del río Santo Domingo los mayores valores de precipitaciones (1.200 a 1.600 mm por año) determinan una mayor disponibilidad de agua para riego que es utilizada fundamentalmente para una agricultura altamente comercial y diversificada (producción de papa, zanahoria, remolacha, repollo y clavel). Mientras que en la cuenca alta del río Chama menores precipitaciones (550 mm en los sectores secos a 1.000 mm en los húmedos) determinan menor disponibilidad de agua para riego, lo cual es suplido mediante una buena administración comunal del agua de riego (Andressen 1968).

Un importante potencial hidroeléctrico tiene su asiento en las fuentes de agua de las cuencas altas y medias de los Andes venezolanos. Los enormes caudales que llegan a la región de piedemonte han servido para la planificación e implementación de un sistema de producción hidroeléctrica, entre los que se encuentra el Complejo Hidroeléctrico Uribante-Caparo (cuencas de los ríos Caparo y Uribante), el Complejo José Antonio Páez (cuenca río Santo Domingo) y los embalses sobre los ríos Boconó, Tucupido y Masparro. Además, el agua de las altas tierras alimenta una serie de importantes embalses que sirven para la producción de agua de uso agrícola y urbano, como los embalses de Onia, Dos Cerritos, Agua Viva, Atarigua y Yacambú. El buen funcionamiento, la vida útil y la viabilidad futura de los proyectos hidráulicos

dependen de la conservación de cuencas altas y medias de los ríos que nacen de los ambientes de páramo.

LA GENTE EN EL PÁRAMO

Historia del uso de la tierra

Las evidencias arqueológicas y etnohistóricas indican que los Andes venezolanos fueron poblados tardíamente en tiempos protohistóricos y que las zonas de páramo por encima de los 3.000 m no sirvieron de hábitat permanente para la población precolombina. Los páramos tampoco fueron utilizados como región de pastoreo como en el caso de las Punas. Se trataba sobre todo de lugares de cacería para las poblaciones indígenas que se concentraban entre los 2.000 y 3.000 m, zonas de paso en el intercambio entre las regiones más bajas de Los Llanos y la Cuenca de Maracaibo, y escenarios de prácticas religiosas, como lo atestigua el hallazgo de objetos “ceremoniales” en cuevas y abrigos rocosos elevados (Wagner 1978).

Las zonas entre los 2.000 y 3.000 m de altura (“Tierra Fría”) fueron desde tiempos remotos un hábitat favorable para los asentamientos humanos permanentes. Las huellas de estos antiguos asentamientos todavía perduran y se caracterizan por la presencia de construcciones de piedra (terrazas agrícolas, murallas, cercas, basamentos de viviendas), cerámica simple y de forma sencilla, presencia de elementos atípicos a la región que denota el intercambio activo con grupos de otras regiones. Este patrón andino de “tierra fría” tuvo una población relativamente densa y la subsistencia se basó en el cultivo de tubérculos altoandinos como el “ullucu” (*Ullucus tuberosus*), la “oca” (*Oxalis tuberosa*), la papa (*Solanum* spp.), el cultivo de maíz y, en menor grado, la caza y la recolección (Wagner 1973, 1978).

Estos tubérculos todavía forman parte de la dieta del campesinado andino de la región. La población aborigen también debió consumir una serie de frutos y vegetales silvestres que aún crecen en la región y los cuales tienen en la actualidad nombres netamente indígenas, como por ejemplo la “curuba” (*Passiflora* sp.), “cuchuva” (*Physalis* sp.), “michiruy” (*Draba bellardi*), “churi” (*Cucur-*

bita sp.) etc. Igualmente conocían los usos medicinales de una variedad de plantas autóctonas, entre las que se destacan el “díctamo del páramo” (*Lysipomia bourgoinii*) y el frailejón (varias especies de *Espeletia*) que además tenía múltiples usos en la vida diaria de la población (Wagner 1979).

Los aborígenes andinos de esta región recibieron influencias directas o indirectas de los Andes Centrales a través de las regiones Chicha y Tairona de Colombia. Las evidencias hasta ahora disponibles parecen indicar que el piso andino bajo de los páramos fueron ocupados tardíamente en tiempos protohistóricos y fueron marginales con respecto al desarrollo cultural andino global. Muchos elementos culturales propios de los Andes Centrales no llegaron a desarrollarse en estos páramos. En esta región encontramos abundante material arqueológico en numerosos yacimientos, entre los que se puede citar: Chipepe, San Gerónimo, El Mocado Alto, La Era Nueva, El Royal, Misteque, La Toma, Llano del Hato y Los Micuyes, a lo largo del río Chama sobre terrazas agrícolas y valles fluviales, y Chicua, Mesa Cerrada y Mucuyupú en la zona de Timotes. Todas estas características históricas y arqueológicas conforman una zona rica y atractiva desde el punto de vista histórico-cultural, reseñando una historia diferente de las demás zonas andinas (Wagner 1979).

Con la conquista española a partir del siglo 16 se produjo una fusión de elementos culturales aborígenes y europeos que eventualmente generó el modo de vida de la población andina campesina contemporánea. Al patrón de asentamientos prehispánicos, fuertemente influido por las condiciones ecológicas de las diferentes unidades ambientales del piso Andino, se superpuso el patrón de asentamientos coloniales, el que aprovechó tanto las condiciones ecológicas para reproducir el sistema cerealero, como la mano de obra indígena.

La agricultura cerealera de secano de la Meseta Ibérica (trigo, cebada, avena) fue transplantada a los Andes con su infraestructura tecnológica: tracción animal por yuntas de bueyes, arados de madera, eras para trillar los cereales, molinos, etc. Se inició así un proceso de colonización agrícola caracterizada por el mestizaje, en el cual se superpusieron e integraron los cultivos indígenas con los cereales templados. Mientras la papa siguió ocupando las terrazas y conos-terrazas, el trigo se expandió sobre laderas empinadas que bordean

los altos valles. Estas nuevas tierras aprovechadas se caracterizaban por su elevada fragilidad, por lo cual se iniciaron entonces procesos de degradación y erosión que se incrementaron por el pastoreo del ganado ovino y vacuno introducido por los españoles (Monasterio 1980b).

En los altos Andes la historia colonial fue la historia del trigo. El sistema trigo-papa se transformó en un sistema semicomercial que llegó a producir excedentes comercializables a nivel nacional e internacional. La intensificación del cultivo del trigo implicó abrir nuevas tierras a la colonización en áreas que se organizaron exclusivamente para el monocultivo del trigo. El ciclo triguero tuvo su auge durante los siglos 16 y 17 y se prolongó hasta 1850 (Carnevali 1944). Este ciclo conectó las zonas altas con el exterior durante 200 años, después de lo cual se rompió el vínculo y los altos Andes entraron en una fase de aislamiento que se acentuó a mediados del siglo 18 (Monasterio 1980b).

La estructura agraria colonial se prolongó durante una buena parte de la Independencia y puede decirse que aún perdura en gran medida en nuestros días en las tierras altas, sobre todo en las áreas marginales y aisladas que después del boom triguero se convirtieron en zonas rurales de agroeconomía relictual. Un ejemplo de ello son las localidades de Los Pueblos de Sur (Monasterio 1980b, De Robert 1993)

Con el tiempo la agricultura de los páramos y zonas adyacentes se volcó hacia la producción de papas y hortalizas. La gran demanda a nivel nacional de estos productos, la introducción de las técnicas de riego por aspersión y la inmigración de españoles de las Islas Canarias con una fuerte visión agro-comercial, dinamizaron esta región y la convirtieron en zonas de producción permanente con cosechas sucesivas de alta productividad y uso intensivo de pesticidas. En las tierras más altas, por encima de los 3.700 m, donde las heladas son recurrentes, el uso se limita al pastoreo de una ganadería extensiva, al turismo y a la protección de cuencas.

Aspectos culturales

La base cultural de los páramos es diversa. Mientras en la sierra de Perijá existe una fuerte

presencia indígena con la predominancia de patrones culturales característicos de cada etnia, en la cordillera de Mérida se ha asentado una sociedad agraria poliétnica y modernizada, donde predomina una tendencia hacia la individualización y a la iniciativa privada.

En la Sierra del Perijá se encuentran comunidades indígenas Yukpas, Barí y Guajiro. Los Yukpas forman parte del mundo Caribe. Conocidos también como motilones mansos, viven principalmente de la agricultura. Practican la siembra del maíz y la yuca dulce. Trabajan la cestería y los textiles. Según el censo de 1992 su población asciende a 4.144 personas. Por otra parte, los Bari pertenecen a la familia lingüística chibcha y son considerados agricultores excepcionales. Se organizan en comunidades y conjuntos de familias bajo un jefe (*ñatubai*), construyen amplios conucos y también practican la cacería. Su población ha mostrado un incremento tanto en Venezuela como en Colombia. En el censo de 1992 su población ascendía a 1.520 personas en el estado Zulia. Por último, los Guajiros de la familia Arawak, es una de las etnias más numerosas de Venezuela y la que ha alcanzado mayor participación social. Su actividad económica tradicional es el pastoreo. Las mujeres son mayoría y sus decisiones son las que mueven a los distintos grupos. En 1992 existían 168.729 guajiros en Venezuela.

En la cordillera de Mérida la mayor parte de las comunidades está integrada por campesinos, cuyo origen ha resultado tanto del mestizaje entre españoles procedentes de la colonización con indígenas de la zona, como también descendencia directa de los españoles. Entre los campesinos no se realizan diferencias raciales ni étnicas y en la ascendencia de la mayoría de los mismos los caracteres de diferentes orígenes están fuertemente entremezclados. La principal actividad económica de la región es la agricultura tanto de autoconsumo e intercambio (principalmente cereales) como comercial (papa y hortalizas), de manera complementaria y como una actividad secundaria se practica una ganadería extensiva principalmente con bovinos.

En la mayor parte de los valles interandinos el grado de aislamiento está fuertemente relacionado al tipo de agricultura que se practica. En los valles más accesibles y comunicados a los centros urbanos importantes por carreteras principales, existe

una mayor dedicación al cultivo de papas y hortalizas a nivel comercial, siendo muy variables (generalmente a nivel de autoconsumo) las extensiones dedicadas a los cereales (trigo, avena y cebada).

En los valles interandinos menos accesibles o de accesibilidad reciente se han mantenido formas prehispánicas de rotación de cultivos y de descanso de la tierra, así como formas coloniales de agricultura triguera, aunque siempre a nivel de autoconsumo e intercambio regional. La accesibilidad también está relacionada con la dependencia externa de los mercados, el uso de agroquímicos y la disminución de prácticas antiguas como los largos descansos de la tierra ligados a la regeneración de la vegetación natural y a la recuperación de la fertilidad de los suelos. Diferentes situaciones históricas, ecológicas y geográficas han conducido a conformar en la actualidad un mosaico heterogéneo de situaciones agroecológicas para la cordillera de Mérida.

El pastoreo se mantiene, en la mayoría de los casos, como una actividad secundaria en los ambientes de páramos, ligada estrechamente a la agricultura y sus necesidades de fuerza animal para el laboreo de la tierra. Sólo en casos especiales existe mecanización y la misma se relaciona a un mayor poder adquisitivo, diferentes objetivos de producción y una falta de pertenencia a las comunidades tradicionales. La hacienda ganadera, principalmente vacunos, pastorea de manera extensiva a muy extensiva, moviéndose entre los pisos de vegetación según la oferta de forraje natural y cultivada, y las necesidades del calendario agrícola.

Aspectos socioeconómicos

En la actualidad, el área agropecuaria de la cordillera de Mérida entre los 2.000 y 3.700 m se dedica a la producción comercial de papa, zanahoria, hortalizas en general, flores en algunos sitios y, recientemente, ajo, que se vende en los mercados regionales a través de intermediarios. También existe, en menor medida, producción lechera. La producción agropecuaria presenta dos tipos de sistemas: intensivo de valles altos y campesino paramero. El sistema de agricultura intensiva de los valles altos es el responsable de la ma-

yor producción de papa en Venezuela, representando el 23% del valor de la producción agrícola para el estado Mérida.

Esta explotación intensiva es altamente dependiente de un paquete de agroquímicos, utilizados para regenerar la fertilidad del suelo y el combate de las plagas y enfermedades (fertilizantes, herbicidas y pesticidas), que sin embargo cobra su precio en la sostenibilidad ecológica y en efectos adversos sobre la salud humana (Monasterio 1997)

Este sistema se caracteriza por una fuerte estratificación social ligada a la posición de los individuos dentro de la producción y a su capacidad de acceder a los recursos claves: tierra, mano de obra y crédito. En función de este acceso existen grandes propietarios (empresarios), pequeños propietarios (con propiedad y control de pocos recursos) y medianeros (sin acceso legal a la tierra pero asociados por la vía del control de la mano de obra asalariada). Los medianeros y asalariados son mayormente de origen colombiano (Arias 1995, Monasterio 1997).

La mayor parte del área agrícola tiene riego por aspersión. El área irrigada comprende principalmente parcelas en fondos de valle donde se practica agricultura intensiva de papa, ajo y hortalizas. En el resto de las parcelas, generalmente ubicadas por encima de los 3.400 m y en pendientes de moderadas a fuertes, se practica sólo una agricultura de secano generalmente con papa.

El sistema de riego en las comunidades agrícolas de páramo se caracteriza por su originalidad y sencillez, pues no proviene de los sistemas comunes de riego que utilizan grandes embalses o grandes infraestructuras rígidas. Se trata de simples infraestructuras locales, como tomas de agua mediante tuberías, pequeños tanques comunitarios y distribución del riego con tuberías y mangueras armables, que les da una gran flexibilidad para adaptarse a las condiciones topográficas unida a una eficiencia en el traslado del agua y a un mínimo impacto ambiental. Este sistema fue producto de la "siembra del petróleo", cuando los políticos y los partidos de la Venezuela petrolera buscaban los votos uno a uno en la región de páramo. Entonces cada productor recibía sus tuberías para unirse a las tomas y tanques comunitarios, lo cual afianzó la organización social comunitaria hasta el presente (Monasterio y Molinillo 2002).

La mayoría de la población por encima de los 3.000 m en las zonas paperas de la cordillera de

Mérida está constituida de pequeños productores que cuentan entre 2 y 4 hectáreas por familia. Las comunidades rurales más accesibles presentan una agricultura fuertemente dependiente de agroquímicos y de las demandas del mercado. Mientras que las comunidades menos accesibles practican una agricultura campesina basada en prácticas de descanso y regeneración de la vegetación. En estos sistemas la ganadería extensiva en páramos es un complemento crucial para el sostenimiento del sistema. En la mayoría de los casos el laboreo de la tierra se sigue realizando por medio de arado con bueyes y sólo en casos especiales existe mecanización.

Los poblados rurales y pequeños núcleos urbanos de la región de mayor producción de papa y hortalizas se ubican en las cuencas altas de los ríos Chama, Motatán y Santo Domingo. Las cuencas altas de estos ríos drenan el núcleo central de los Andes venezolanos en las jurisdicciones de los estados Mérida, Trujillo y Barinas, al occidente de Venezuela y aseguran el abastecimiento de agua para el 40 % de las mejores tierras agrícolas del país.

En las comunidades rurales de páramo del municipio Rangel (estado Mérida) la población depende para su sustento de la actividad agrícola en un 70 a 95 %. Los cultivos son dominados por los monocultivos de la papa (70 %) y de ajo, alternados con cultivos minoritarios (zanahoria, repollo, remolacha, ajo porro, cebollina y algunos cereales). Las familias cuentan con un promedio de 6-8 personas abarcando generalmente tres generaciones. La tasa de analfabetismo se ubica entre 35 % para mayores de 50 años y 10 % para menores de 30 años. El 70 % de los jefes de familia son propietarios del predio que trabajan. El 30 % restante son medianeros, es decir viven y trabajan el predio de un tercero con el cual comparten gastos y ganancias según un 50-50 % (PAT 1997).

La agricultura practicada por campesinos por encima de los 3.000 m de altitud presenta elevados riesgos por las frecuentes heladas. Así también, los monocultivos de papa y ajo están sujetos a ataques masivos de plagas, los cuales se registran en ciclos recurrentes. Esta situación, unida al costo de los agroquímicos y a los oscilantes precios de los productos agrícolas en el mercado, hace que sean inestables los ingresos para estas poblaciones. A esto debe sumarse la ausencia de continua asistencia técnica y de créditos para los

pequeños productores. El patrón actual de desarrollo de las actividades agrícolas es, en su mayoría, de baja productividad agronómica y de alto impacto medioambiental (erosión de suelos en topografías en pendientes y contaminación por plaguicidas). La carencia de apoyo a la comercialización de productos agrícolas profundiza la inestable rentabilidad económica de la actividad. Como consecuencia de esta situación, gran parte de la población joven no tiene ocupación fija, por no poseer tierras para trabajar o fondos para invertir en agricultura. El segmento de la población joven activa (18 a 35 años) se encuentra en una situación laboral precaria, lo que la hace muy propensa al éxodo rural (Lesenfants y Molinillo 2002).

Distribución de la población actual

La población de los principales municipios con alguna superficie de páramo asciende a 1.619.260 habitantes (proyección al año 2000), siendo Mérida, Táchira y Trujillo los estados con mayor población en el área de los Andes venezolanos (Tabla 2, 3 y 4). Sin embargo, casi la totalidad de esta población se sitúa en las áreas urbanas de estos municipios, las cuales se encuentran en la mayoría de los casos por debajo de los 3.000 m. Es decir que estas cifras no revelan la densidad poblacional en ambientes de páramo, aunque pueden en algunos casos ser indicativas del grado de influencia sobre estos ambientes. Un indicador poblacional para los páramos que puede acercarse más a la realidad es la densidad de habitantes por Parroquias (división menor a municipios).

Además de las principales concentraciones correspondientes a las Parroquias de los grandes centros urbanos (San Cristóbal, Mérida y Trujillo), las más elevadas densidades poblacionales de Parroquias con páramo corresponden a: Timotes (105 hab/km²), Pueblo Llano (96 hab/km²), Bailadores (93 hab/km²), Maldonado (88 hab/km²) y Mucurubá (51 hab/km²) en el estado Mérida; La Grita (128 hab/km²), Queniquea (54 hab/km²) y El Cobre (47 hab/km²), en el estado Táchira; y Bococonó (127 hab/km²), La Mesa (93 hab/km²), Jajó (76 hab/km²), Campo Elías (69 hab/km²), Cabim-bú (55 hab/km²) y Tuñame (35 hab/km²) en el es-

tado Trujillo. En estos casos, tampoco las densidades indicadas corresponden exactamente a los ambientes de páramo, pero son más indicativas que a nivel municipal. En Parroquias que tienen gran parte de su territorio en ambientes de páramo las densidades poblacionales oscilan entre 5 y 20 hab/km². Tal es el caso de La Toma, San Rafael, Mucuchíes (Municipio Rangel), Los Nevados (M. Libertador), Santo Domingo (M. Cardenal Quintero), Piñango y La Venta (M. Miranda) en Mérida; J.P. Peñaloza (M. Uribante) en Táchira; G. Rivas (M. Boconó) en Trujillo. Las excepciones son: Tuñame (M. Urdaneta) en Trujillo; Arias (M. Libertador) y Montalbán (M. Campo Elías) en Mérida.

A nivel de asentamientos poblacionales dentro de ambientes de páramo (por encima de 3.000 m) la mayoría está concentrada en el núcleo central de la cordillera de Mérida, donde se tiene una de las mayores áreas agrícolas parameras. Entre los principales asentamientos (escala 100.000) se encuentran: Llano del Hato, San Isidro, Apartaderos, Puerto Nuevo, La Asonada, Casa de Gobierno y El Águila, en el municipio Rangel (estado Mérida); Mucuró en el municipio J. Briceño (estado Mérida); Almorzadero, Cañada Cerrada, El Rincón, Las Tapias y El Arbolito, en el municipio Mi-

randa (estado Mérida); y Juan Martín, Estibuco, El Pajarito y Esnacua, en el municipio Urdaneta (estado Trujillo). En todos los casos se trata de pequeños asentamientos. En la mayoría de los casos la población ocupa el páramo más por medio de caseríos aislados que les permite manejar las fincas agrícolas y las tierras de pastoreo por encima del límite de la agricultura (3.600 a 3.700 m).

IMPACTOS Y AMENAZAS

Los ambientes de páramo han sido considerados entre los ecosistemas más frágiles de Venezuela (MARN 2000). En estos ambientes se han identificado una serie de actividades humanas que producen impactos actuales y que generan una serie de amenazas potenciales (Monasterio 1980b, Goldstein 1991, 1993, Molinillo 1992, Molinillo y Monasterio 1997a y 2001, Sarmiento 2000, Monasterio y Molinillo 2001). En la Tabla 5 se muestra un listado de las actividades con impacto actual y potencial en los páramos andinos venezolanos.

Tabla 5: Principales actividades relacionadas a impactos actuales y potenciales en páramos de la cordillera de Mérida.

Actividades con Impacto Actual	Impacto Potencial
Expansión e intensificación de la agricultura en los ambientes de páramo	Aumento sostenido de la frontera agrícola sobre zonas de alto riesgo y sobre áreas naturales protegidas
Introducción de especies agrícolas de fuerte impacto, como el ajo	Elevación notable de la fronteras agrícola dentro de zonas protegidas y contaminación generalizada de suelos
Uso de productos químicos agrícolas prohibidos y manejo inadecuado de los permitidos	Intoxicaciones y Contaminación generalizada en la cadena alimenticia
Aumento del consumo y de las necesidades de agua para agricultura	Uso intensivo de lagunas y fuentes de agua y agotamiento de los reservorios en el páramo altiandino.
Ganadería y sobrepastoreo	Aumento de la extensificación y de la presión sobre las áreas naturales de páramo
Conflictos entre la ganadería y la fauna silvestre	Cacería indiscriminada y persecución de especies consideradas "plagas" para la ganadería, especialmente el oso andino.

Actividades con Impacto Actual	Impacto Potencial
Incendios aislados sobre pastizales en páramos y ecotono páramo-selva para abrir terrenos a la agricultura o "mejorar" el forraje de la vegetación natural	Expansión de la frontera agropecuaria sobre los bosques y arbustales del ecotono con el páramo.
Recolección de plantas en peligro o amenazadas	Comercialización y uso inadecuado de especies silvestres a través de la explotación no sustentable
Turismo aventura en zonas frágiles de áreas protegidas	Deterioro de las áreas frágiles del desierto periglacial y el páramo desértico por paso de vehículos de doble tracción

Intensificación y expansión de la agricultura

En la actualidad, el arreglo y transformación de los paisajes, y de la flora en general, responde en buena medida a las estrategias agropastoriles inmersas en el contexto ecológico de las altas tierras parameras (Molinillo y Monasterio 1997a), así como también a las distintas respuestas sociales, culturales y políticas frente a un contexto dominado por la dimensión económica. El grado de transformación en intensidad de uso agrícola y pecuario es variable en las distintas regiones de páramo. En el núcleo central de la cordillera de Mérida la agricultura de hortalizas y tubérculos, orientada hacia las preferencias del mercado urbano nacional, enfrenta un proceso de intensificación en el piso agrícola inferior y en áreas de mayor altitud donde es posible el riego, desplazando los sistemas con descanso. La frontera agrícola de la papa (3.700 m) tiende a rebasarse con los cultivos disruptivos y de gran capital de inversión como el ajo. La ganadería de páramo tiende hacia una disminución en la asociación complementaria con la agricultura, convirtiéndose en un pastoreo cada vez más extensivo (Monasterio y Smith 2002; Romero y Monasterio 2002).

El paisaje agrícola actual configura un mosaico heterogéneo de situaciones agroecológicas. Por un lado existen todavía algunas áreas relicto con sistemas de producción paralizados en el tiempo de la colonia; por otro, una agricultura caracterizada por una fuerte dinamización y por la presencia de una serie de desequilibrios, como la cada vez mayor dependencia de los agroquímicos, de

alto costo energético y delicadas consecuencias ambientales y sanitarias, el desequilibrio regional creado por estructuras agrarias injustas, donde los pequeños productores se vuelven dependientes de los intermediarios para la comercialización, la disminución de la diversificación y la pérdida de las prácticas culturales adaptadas a las condiciones ecológicas de la región.

La introducción y generalización del cultivo de papa blanca favoreció el aumento de las cosechas por año a costa de una mayor utilización de agua para riego, altas dosis de fertilizantes, agroquímicos y laboreo. Los suelos así utilizados requieren altos insumos para seguir produciendo o el abandono para su recuperación en descansos que duran varios años. Por otro lado, hace relativamente pocos años, la introducción del ajo que soporta bajas temperaturas ha favorecido la colonización de nuevas tierras de páramo.

La eliminación de los subsidios a la agricultura también estimuló el avance sobre nuevas tierras y la disminución del descanso en las parcelas agrícolas. Al respecto, se ha calculado que se requiere más de 20 años para la recuperación de la vegetación natural de páramo en terrenos agrícolas abandonados, esto si la erosión de los suelos no ha progresado lo suficiente como para comprometer la recuperación del ecosistema natural. Por esta razón, muchas tierras de páramo en los límites superiores de la agricultura se encuentran en situaciones comprometidas.

Una de las principales amenazas de las actividades agrícolas poco sostenibles es la expansión de la frontera agrícola, ya sea por la búsqueda de nuevas tierras menos afectadas por plagas o por el

agotamiento de las tierras utilizadas tradicionalmente. Esta expansión ha incluido especialmente áreas en el límite de la agricultura (3.600 a 3.700 m), con suelos superficiales y en medianas a fuertes pendientes.

Agricultura, cultivos disruptivos y agua

Tradicionalmente la agricultura paramera manejaba las parcelas mediante la práctica del descanso. Después de uno o dos ciclos de cultivos la parcela era abandonada y los procesos sucesionales tendían a la recuperación de la vegetación natural de páramo. El descanso no solamente favorecía la recuperación de la fertilidad de los suelos (Sarmiento *et al.* 1993) sino que también tenía un efecto positivo sobre la dinámica del agua al mantener los suelos más húmedos, aumentar la proporción de materia orgánica, disminuir la escorrentía y la pérdida de suelos (Sarmiento 2000). Este tipo de manejo fue la base para el mantenimiento de una agricultura sustentable en estos altos páramos.

La disminución y/o pérdida de la práctica del descanso ha acompañado la evolución de las estrategias de uso de la tierra en los últimos decenios. El manejo de parcelas bajo una agricultura intensiva ha significado también el aumento de las necesidades de agua, relacionado al aumento del número de cosechas por año y al aumento de la escorrentía superficial.

En estos últimos años la introducción del cultivo de ajo en los valles interandinos ha aumentado aún más las necesidades de agua para riego. De tal manera, que el avance del ajo en detrimento de los cultivos tradicionales se ha realizado sobre aquellas regiones que ya tenían un sistema de riego establecido.

A nivel de parcela, en términos generales, el manejo de cultivos bajo agricultura intensiva ha significado un aumento de las demandas de agua sobre el sistema de riego comunitario. Así también, las nuevas parcelas con ajo en la comunidad representan una mayor presión sobre las fuentes de agua. Estas diferencias de cultivos y de manejos agronómicos implican diferencias en las demandas de agua que han resultado en nuevas ten-

dencias para el manejo del agua en las comunidades.

En primer lugar, el aumento de los tanques privados de almacenamiento de agua representa una clara evidencia del aumento de la demanda de agua por aquellos que presentan parcelas bajo agricultura intensiva y con ajo. Un segundo paso en esta tendencia ha sido el aumento de tomas de agua particulares, con la finalidad de tener entradas extras a los turnos de agua obtenidos en los Comités de Riego. Un tercer paso en la evolución de la demanda de agua ha sido la formación de Comités de Riego independientes, con lo cual las restricciones de turnos disminuyen o desaparecen.

El aumento de parcelas con poco o sin descanso y la introducción de cultivos con mayores demandas de agua representan a escala local un cambio en la dinámica agrícola y del uso del agua, que se ha manifestado en las nuevas tendencias hacia un manejo más individual en detrimento de una administración comunitaria del agua. A escala regional estas tendencias se han traducido en una mayor presión de demanda sobre las fuentes de agua ubicadas en los pisos ecológicos superiores de los páramos.

Las mayores demandas de servicios ambientales, especialmente servicios de agua, no han sido acompañadas hasta el presente por medidas efectivas de conservación sobre los pisos altiandinos, como por ejemplo el control del pastoreo sobre las zonas de ciénagas. Tampoco han sido tomadas medidas de control para un manejo más eficiente del agua a niveles comunitarios y supracomunitarios. Una de las principales razones es que los problemas se encuentran en la práctica a diferentes escalas espaciales y esto significa diferentes actores, ámbitos y políticas (Monasterio, Molinillo y Smith 2002).

Ganadería

El impacto de los rebaños sobre el ambiente de páramo está relacionado directamente con la falta de adecuación de los animales introducidos (especialmente vacunos) para consumir el forraje ofrecido por la vegetación natural dominante y a la baja capacidad de la cobertura vegetal para soportar altos niveles de herbivoría (Molinillo y Monas-

terio 1997a). La falta de adecuación ha conducido a una baja eficiencia en el uso del espacio pastoral comparado con rebaños de camélidos en punas (Molinillo y Monasterio 2001).

Las estrategias de pastoreo en los páramos más secos y estacionales de la cordillera de Mérida no fueron tan impactantes como la ocasionada por el ciclo fuego-pastoreo en los páramos húmedos de Ecuador y Colombia (Molinillo y Monasterio 2002). Aunque la ganadería utiliza de forma extensiva prácticamente todos los tipos de vegetación, la mayor intensidad de pastoreo sólo se produce sobre los céspedes de los valles glaciales por encima del piso agrícola (Molinillo 1992). La presencia de estos parches de céspedes entre los 3700 y 4.200 m, generalmente unidos a través de zonas de baja pendiente en fondos de valle y rodeados de vegetación de difícil pastoreo (rosetales y arbustales sobre laderas), favoreció la formación de patrones de pastoreo "rotativos" que permiten algunas semanas de recuperación a cada parche de césped antes de volver a ser pastoreado. Estos patrones están fuertemente influidos por la dinámica agrícola. Por lo cual, el paso del patrón triguero (estrategia basada en el cultivo generalizado de cereales) al patrón papero (estrategia actual basada en la dominancia del cultivo de papa) disminuyó los periodos de descanso de los céspedes bajo uso (Molinillo y Monasterio 2002)

Los céspedes inducidos por pastoreo están dominados por un tapiz continuo de *Calamagrostis mulleri*, *Muehlenbergia ligularis*, *Carex albolutescens* y *Agrostis breviculmis* y su composición se correlaciona positivamente con buena disponibilidad de agua en el suelo, alta oferta de forraje y ligeras a moderadas cargas de pastoreo. Entre tanto, los céspedes degradados con suelo descubierto y dominados por *Acaulimalva* sp., *Geranium* spp., *Aciachne pulvinata* y *Rumex acetosella*, se correlacionan negativamente con el agua en el suelo y presentan gran cantidad de materia seca (especialmente restos de estiércol antiguo). Estos sitios son muy poco visitados por los animales, pero seguramente su composición y estructura fue modificada rápidamente por elevadas cargas ganaderas. En otro extremo, los céspedes y ciénagas anegados están dominados por ciperáceas, con buena calidad de forraje, pero con baja presión ganadera por problemas de accesibilidad (los animales sólo pueden entrar a parte de la ciénaga en la época seca).

Estos parches de céspedes de diferente composición y estructura representan estadios sucesionales cuya dinámica responde en gran parte a gradientes de humedad y densidad de pastoreo. La carga ganadera y la frecuencia con la que se visita cada parche se relaciona con el calendario agrícola y las estrategias agrícola-ganaderas que cada familia y comunidad campesina desarrollan en la región. La agricultura papera y los procesos de intensificación (disminución del descanso, riego, aumento de las parcelas bajo cultivos) condujeron a una mayor permanencia del ganado en los altos páramos, lo cual implicó el aumento de la intensidad de pastoreo y la disminución del tiempo de descanso en los céspedes. Bajo estas circunstancias, la composición tiende hacia formas sucesionales degradadas con dominancia de malezas nativas y exóticas y aumento del suelo descubierto (Molinillo y Monasterio 1997a, Molinillo y Monasterio 2002).

Ésta es la tendencia sucesional que se observa en algunos páramos relacionados con zonas de agricultura papera intensiva, especialmente cuando amplios sectores de ciénagas en el piso agrícola han sido transformados en tierras arables y cuando el cultivo de ajo comienza a formar parte de la agricultura paramera. Estos cambios de composición hacia estadios sucesionales degradados se relacionan con impactos sobre el suelo que pueden tener serias consecuencias sobre zonas de ciénagas, donde la corriente de agua puede comenzar a arrastrar partes de la estructura de la ciénaga, especialmente cuando se encuentran en pendientes. Los efectos de estos procesos sobre la dinámica hidrológica y capacidad de almacenamiento de agua en los altos páramos todavía no han sido investigados a profundidad.

En estos páramos, experimentos con exclusiones del pastoreo han mostrado la aparición en poco tiempo de gramíneas en macolla en medio de céspedes y el aumento de gramíneas cespitosas sobre las herbáceas y los cojines, como *Aciachne pulvinata* (Molinillo 1992). Aunque faltan todavía experimentos de cambios de vegetación a largo plazo, estas evidencias permiten una aproximación a la transformación del paisaje que experimentaron estos páramos como consecuencia de la entrada de la ganadería vacuna y equina. Uno de los cambios más fuertes, adjudicados a la entrada del pastoreo, ha sido la disminución de gramíneas y el aumento de compuestas en los últimos 400

años (Salgado-Labouriau 1980). La concentración de los animales sobre el escaso forraje palatable habría conducido a la disminución de las especies de gramíneas en macollas y a la formación de céspedes (especies cespitosas de gramíneas, ciperáceas, rosáceas y compuestas) más resistentes al pastoreo. En la actualidad estos céspedes inducidos por pastoreo sólo pueden ser mantenidos en buen estado bajo cargas ligeras (menos de 0,2 UA/ha). Sin embargo, en algunos páramos ya se registran cargas de moderadas a pesadas (0,2 a 0,4 UA/ha).

La eliminación, o la disminución sustancial del pastoreo, se plantea como una necesidad para la conservación de los páramos por encima de los 4.000 m, especialmente del Desierto Periglacial y el Páramo Desértico. En estas áreas de muy lento crecimiento y baja productividad la capacidad de recuperación de un impacto es muy lenta y si a esto se suma la elevada susceptibilidad erosiva, el ambiente se torna de extrema fragilidad. En este sentido todavía no se han hecho investigaciones profundas sobre el impacto que podría estar causando el pastoreo extensivo. Aunque no son lugares de buena oferta de forraje ni de permanencia de animales, el sólo tránsito del ganado podría tener serias consecuencias para los suelos y la vegetación (Molinillo 1992).

La disminución del pastoreo a tan elevadas alturas sólo será factible en la medida en que se generen opciones reales para mejorar la ganadería (cultivo de forrajeras y manejo de céspedes y ciénagas, mejoramiento genético y disminución del número de animales, etc.) en los ámbitos de pastoreo del piso agrícola, así como la creación de alternativas económicas no agrícolas para la población campesina (Molinillo y Monasterio 1997b).

Impacto sobre la fauna silvestre

La agricultura y ganadería ejercen un gran impacto, principalmente al modificar o suprimir áreas de páramo, reduciendo la disponibilidad de hábitat para la mayoría de los mamíferos. Por lo general el efecto de estas actividades se traduce en eliminación de la cobertura vegetal, pérdida de especies vegetales nativas, modificación en las condiciones del horizonte superficial del suelo y

destrucción de microhábitats claves para la supervivencia de comunidades de invertebrados, transformando el ciclo de actividad animal e induciendo cambios en la dieta de muchas especies de mamíferos (Correa-Viana y Peñaloza 1995).

Un factor de amenaza, asociado a las actividades agrícolas y pecuarias, que incide directamente en la modificación de los hábitats y el paisaje de montaña, son los incendios sobre pastizales y arbustales. Es tradicional en los páramos la práctica de quemar páramos con el fin de propiciar el rebrote de la vegetación para el ganado vacuno. Aunque en la cordillera de Mérida no es una práctica frecuente, cuando se realiza de forma no controlada ocasiona graves perjuicios sobre las áreas silvestres. Una de las causas más frecuentes es abrir parcelas y zonas de pastoreo mediante el fuego en el ecotono páramo-selva. De ésta manera, los páramos se desplazan altitudinalmente hacia abajo y se produce una gran modificación florística y estructural de la zona sometida al incendio.

Uno de los efectos mejor percibidos por la población local con respecto al impacto de las actividades humanas sobre la fauna silvestre son las interacciones negativas entre el ganado y los grandes mamíferos. Ya sea que las prácticas de pastoreo marginen a otros herbívoros silvestres de su hábitat tradicional, o que el ganado se vuelva presa de grandes carnívoros. En este último caso, uno de los sucesos más nombrados y de mayor relieve en los andes venezolanos son los ataques de osos andinos sobre el ganado en zonas de pastoreo cerca de áreas boscosas (Goldstein 1991; Mondolfi 1989). Los conflictos generados se traducen en la mayoría de los casos en persecuciones y cacerías del predador por parte de la población local paramera. Los datos actuales indican una frecuencia de un evento cada 8 a 10 años. Sin embargo, cuando éstos se producen implican la pérdida de numerosos animales vacunos y sólo se detienen cuando el ganado es trasladado a otra área o cuando el oso depredador es cazado.

Goldstein (1993) señala por lo menos tres causas básicas -que pueden actuar independientemente o pueden establecer sinergia entre ellas- en el conflicto oso-ganado en los Andes venezolanos: 1. el establecimiento forzado de áreas protegidas y las leyes de protección a la fauna silvestre, 2. la falta de recursos naturales para la supervivencia de las poblaciones de osos debida a la dis-

minución, degradación o pérdida del hábitat; y 3. las prácticas inadecuadas de pastoreo en la región y especialmente en las áreas de conflicto.

La mayoría de las zonas de conflicto se encuentran dentro de los Parques Nacionales y en las adyacencias de los mismos. Esto se debe a que las áreas protegidas fueron decretadas incluyendo grandes extensiones de páramo andino que no fueron expropiados por el estado y continúan siendo usadas como sitios de pastoreo extensivo para el ganado vacuno y equino. Sobre la mayoría de estas áreas los pobladores locales tienen derechos legales conocidos como “derechos de páramo” para el pastaje de animales. Así, es posible encontrar varias familias que usan el mismo páramo con las mismas prácticas de pastoreo libre sin supervisión. En estas condiciones el ganado está propenso a sufrir depredación por grandes carnívoros. Además, en las áreas de conflicto son tantos los derechos que usan el páramo para el pastoreo que sería difícil trasladar todo el ganado a otros lugares para disminuir o eliminar el conflicto (Goldstein 1993).

GESTIÓN PARA LOS PÁRAMOS

Políticas y legislación

Venezuela tiene una amplia gama de legislación y política ambiental moderna que provee un sólido marco legal para guiar y regular el manejo ambiental y dirigir el desarrollo en áreas ecológicamente sensibles. Esto incluye la Ley Orgánica del Ambiente (1976), la Ley Penal Ambiental (1992) y la Ley Orgánica de Zonificación del Uso de la Tierra (1983), actualmente bajo revisión. Esta Ley de Zonificación regula el uso de la tierra principalmente a través del manejo de áreas conocidas como ABRAES (Áreas Bajo Régimen de Administración Especial), que se encuentran bajo la responsabilidad del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN). Las ABRAES cubren diferentes categorías de uso de la tierra; desde áreas de estricta protección, tales como los Parques Nacionales, los Monumentos Naturales y los Refugios de Vida Silvestre; hasta las Reservas Forestales, en las cuales la explotación de la ma-

dera es regulada por el estado a través de concesiones al sector privado.

La nueva Constitución de Venezuela (Diciembre de 1999) enfatiza la obligación del estado para proteger el medio ambiente, la diversidad biológica y genética, los procesos ecológicos y las áreas de importancia ecológica (Artículo 127). También se establece el derecho de los ciudadanos a disfrutar de un ambiente limpio y saludable, y se reconoce el derecho de las poblaciones para ocupar sus tierras ancestrales, realizar sus prácticas tradicionales y utilizar los recursos naturales dentro de los límites que señala la Ley. Bajo esta Constitución el uso de los recursos naturales de estas tierras por parte del estado es permitido solamente bajo previa difusión de información y consulta a las comunidades locales involucradas (Artículo 120).

En junio del 2000 fue publicado el Primer Reporte de País sobre Conservación de la Biodiversidad y se define el ecosistema de páramo como de importancia primaria. Venezuela tiene la ventaja de tener una importante porción de ecosistema paramero legalmente protegido bajo el sistema de Parques Nacionales.

En mayo del 2000 entró en vigencia la Ley Nacional de Diversidad Biológica (Gaceta Oficial Nº 5.468). En dicha Ley se prevé la formulación de una Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su plan de acción, los cuales fueron concretados por el Ministerio del Ambiente en abril de 2001, luego de una amplia consulta nacional (ENDIBIO 2001). ENDIBIO establece 15 líneas estratégicas con sus respectivas acciones. De estas líneas, 8 serán desarrolladas en la región andina. Entre ellas: 1. incrementar el conocimiento, la valoración económica y la divulgación de información sobre la diversidad biológica, incluyendo la promoción de la investigación y la valoración económica de la biodiversidad y los servicios ambientales. 2. Promover la conservación *in situ* incluyendo la consolidación del sistema nacional de ABRAES incorporando criterios de planificación ecorregional y desarrollando corredores ambientales para consolidar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad. 3. Promover la participación de la sociedad en el manejo de la biodiversidad. 4. Incorporar el conocimiento de la biodiversidad en la educación y en los procesos de capacitación. 5. Involucrar a las comunidades locales en el manejo de la biodiversidad. 6. Prevenir,

mitigar y controlar el impacto de las actividades humanas sobre la biodiversidad. 7. Promover el uso sostenible de la biodiversidad y de los recursos genéticos.

Principales actores

En el área de los páramos andinos de Venezuela se encuentran una variedad de actores que intervienen en el manejo de los recursos y la conservación del medio ambiente. Desde actores a nivel nacional, tales como instituciones del estado que dictaminan, administran y fiscalizan: Ministerio de Agricultura y Cría (MAC), Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARN), el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES); otros intervienen a nivel regional promoviendo el desarrollo o la investigación en la región, como: la Universidad de Los Andes (ULA), la Corporación para el Desarrollo Andino (Corpoandes), el Instituto Nacional de Investigaciones agropecuarias (INIA), las Unidades Estadales de Desarrollo Agropecuario (UEDA), el Centro de Investigaciones Aplicadas a la Reforma Agraria (Fundación CIARA), el Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT) y las asociaciones de productores nacionales (entre ellas la Federación Nacional de Productores de Papa y Hortalizas - FENAPHOR) y regionales que son el núcleo de un gran número de asociaciones locales.

También a nivel regional y local actúan una serie de instituciones universitarias y organizaciones privadas con proyectos de conservación y desarrollo, entre ellas: el Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), el Programa Andes Tropicales (PAT), Fudena, Conservación Internacional (CI), WCS Venezuela y diversas empresas extensionistas contratadas por el estado. A nivel local se destacan como usuarios directos y administradores de los recursos los Comités de Riego (organizaciones comunitarias que agrupan a los productores de cada zona), las asociaciones locales de productores de papas y hortalizas, las Asociaciones de Vecinos y las Alcaldías (50 que tienen páramos en su territorio y que abarcan los estados Apure, Barinas, Lara, Mérida, Táchira, Trujillo y Zulia).

Organizaciones de la sociedad civil a nivel municipal:

Entre las principales se encuentran:

- Los Comités de Riego o Junta de Aguas que son organizaciones comunitarias (alrededor de 57 en la zona papera) destinadas al manejo del riego;
- las Asociaciones de Vecinos;
- la Federación Nacional de Productores de Papa y Hortalizas (FENAPHOR);
- Las Asociaciones de Productores de Papa a nivel regional, estas incluyen: Asociación de Productores del Páramo (AsoProPa); Asociación de Productores del municipio Cardenal Quintero (Asoprocaq); Cooperativa "La Trinidad" de Pueblo Llano, Cooperativa "La Parameña" de Mucuchíes; Asociación de Productores Integrales del Páramo (Proimpa); Cooperativa "La Andina" de Timotes, Centro Campesino "El Convite" de Mucuchíes, Asociación de Productores de Los Andes (Asproandes) de Bailadores, Asociación de Productores del Táchira (Asopropatáchira), Asociaciones de Productores de Sanare, estado Lara.

Instituciones públicas:

- Alcaldías de la región (unas 50 con páramos);
- Instituto Nacional de Parques (Inparques) encargado de la administración de áreas bajo régimen especial en la región andina;
- Instituto Nacional de Investigaciones agropecuarias (INIA) realiza investigación y extensión agrícola en la región;
- Corporación para el Desarrollo de Los Andes (Corpoandes);
- Ministerio de Agricultura y Cría a través de las Unidades Estadales de Desarrollo Agropecuario (UEDA) que tienen a su cargo la ejecución de los programas adoptados por el ministerio y la asesoría a los Comités de Riego;
- Fundación CIARA (Centro de Investigaciones Aplicadas a la Reforma Agraria) que desarrolla un programa de extensión agrícola en la región;

Universidades y Centros de Investigación

- Universidad de los Andes (ULA) con sus diversos institutos que trabajan en la región, entre ellos: Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE) que desarrolla proyectos de investigación participativa en los páramos;
- el Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CI-DIAT).
- IVIC (Instituto Venezolano para la Investigación Científica)
- Universidad Simón Bolívar

Instituciones, Fundaciones y Organizaciones Privadas:

- Fundación Programa Andes Tropicales (PAT) desarrolla proyectos para el desarrollo sostenible y la conservación en la región andina;
- Empresas de Extensión Agrícola (Técnica Carlos Marcó, Seragro, Impravelcha) que trabajan contratadas por organismos del estado;
- Fudena
- Conservation International (CI)
- Wildlife Conservation Society (WCS)
- Corporación Andina de Fomento (CAF)

Iniciativas de Manejo y Conservación

Universidades y Centros de Investigación

El Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), de la Universidad de Los Andes, viene desarrollando investigaciones desde hace más de dos décadas en los Andes venezolanos. Entre los proyectos desarrollados y en curso se destacan:

El proyecto MAB/UNESCO (1988-2000) está culminando con el desarrollo de la Reserva de Biosfera “Los Páramos de Mérida” que ha sido conducido por investigadores del ICAE (Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas) de la Uni-

versidad de Los Andes. Este proyecto permitirá desarrollar planes integrados para la conservación y el desarrollo sostenible. El enfoque del uso sostenible y la compatibilización de objetivos de desarrollo y conservación, cuenta con el apoyo expreso de las autoridades locales (Asociación de Alcaldes del Páramo del estado Mérida). A través de un Cabildo Agrícola Abierto en Mucuchíes (septiembre de 2000), la sociedad civil del municipio Rangel, propuso que el páramo se adopte como área piloto de la Universidad de Los Andes para una acción efectiva entre la Academia y los problemas de la región.

El Proyecto “Fertility Management in the Tropical Andean Mountains: agroecological bases for a sustainable fallow agriculture (TROPANDES)”, aprobado en 1997 por la Comunidad Económica Europea (Programa INCO). El objetivo de este proyecto es analizar las bases agroecológicas de la agricultura con descanso extensamente practicada en los altos Andes tropicales y explorar alternativas para mejorar el actual manejo. Las investigaciones fueron llevadas a cabo en los páramos de Venezuela y las punas de Bolivia.

El “Programa Interdisciplinario para la Gestión Sostenible de la Agricultura en los altos Andes de Mérida, Venezuela” (Proyecto ULA-INIA-CONDESAN), se inició en 1998, también bajo el liderazgo del ICAE y bajo el financiamiento del CDCHT (Consejo de Desarrollo Científico Humanístico y Tecnológico).

En el Proyecto PIC-Condesan (Consortio para el Desarrollo Sostenible de Los Andes) el estado Mérida es uno de los nuevos sitios pilotos a nivel andino de las investigaciones realizadas y apoyadas por CONDESAN-CIP (Centro Internacional de la Papa). En este sitio piloto se propone generar acciones que incidan sobre el sistema de la agricultura papera andina venezolana para buscar en ellos mayor equidad social, competitividad económica y sostenibilidad ecológica-ambiental. Participan la ULA (Facultades de Ciencias-ICAE, Economía y Ciencias Políticas), el INIA, las Asociaciones de Productores y la Red interactiva CONDESAN.

Otros proyectos en curso son:

- Impacto de la intervención humana sobre la biodiversidad en cuencas de la vertiente norte de los Andes venezolanos (Bioandes-Conicit). Lapso: 2001-2004 (Proyecto 98003435).

- Biodiversidad y funcionamiento de sistemas ecológicos en un gradiente altitudinal tropical (Andes de Venezuela) Proyecto PICS financiado por CONICIT (Venezuela)-CNRS (Francia).
- Efecto de las enmiendas orgánicas y de la topografía sobre el balance hídrico, el ciclo de nitrógeno y los procesos erosivos en agroecosistemas de los Andes venezolanos. Financiado por el Fondo Nacional de Apoyo para la Ciencia y la Tecnología (FONACIT). Lapso: 2001-2002

El IV Simposio de desarrollo Sustentable en los Andes (AMA-Mérida 2000) tuvo lugar en el mes de noviembre de 2001, con el objetivo de plantear una estrategia andina para el siglo 21, dentro de la cual el tema páramo contó con una sección especial denominada "Taller Los Páramos Andinos: los desafíos para el siglo XXI". De este encuentro surge la iniciativa de los Grupos de Trabajo en Páramos por país, agrupado en el Grupo Internacional de Trabajo en Páramos (Grupo Páramo) como una oportunidad de encuentro entre los distintos actores involucrados en la problemática de conservación y uso sostenible de los páramos (Hofstede y Mujica, 2002).

Finalmente, Venezuela participa del proyecto GEF (Global Environmental Facility) denominado "La Conservación de la Biodiversidad y el Uso Sustentable del Páramo en los Andes del Norte y Centrales" (con CONDESAN, UNEP y BID). Los sitios pilotos para este proyecto serán agrupados alrededor de tres grandes áreas protegidas de páramo: Sierra La Culata, Sierra Nevada y General J.P. Peñaloza.

Iniciativas de las ONGs

La Fundación Programa Andes Tropicales (PAT) viene desarrollando, con el apoyo de la Comisión Europea, de la fundación española CODESPA y de varias agencias de cooperación de países europeos, proyectos de conservación y desarrollo comunitario en la región del núcleo central de los Andes venezolanos desde el año 1996. El PAT trabaja, conjuntamente con las comunidades locales y las municipalidades, en temas de desarrollo agrícola, turismo rural de base comunitaria, cartografía y geografía aplicada al desarrollo y la investigación. En la actualidad, está desarro-

llando un proyecto triestadal de turismo rural de base comunitaria en poblaciones rurales, dentro y en zonas aledañas a los parques nacionales Sierra Nevada y Sierra La Culata. El objetivo de este proyecto es asegurar la conservación de los ecosistemas andinos mediante la creación de alternativas sostenibles no agrícolas para las poblaciones rurales y asegurar la valoración y protección de áreas ecológicamente sensibles mediante la concertación con las comunidades locales.

Iniciativas a nivel Municipal de organizaciones oficiales y comunitarias

La descentralización política y administrativa que se ha dado en los países andinos, ha replanteado el papel de las unidades políticas municipales (alcaldías) y del liderazgo y la participación de la sociedad local. En las áreas de páramo esta mayor autonomía política y organizativa ha posibilitado que temas como la conservación y el papel de la diversidad en el desarrollo local, pasen a formar parte de la agenda social y de los proyectos específicos que presentan las autoridades municipales. Como parte de este nuevo contexto, existen iniciativas relacionadas con el establecimiento de políticas ambientales en los municipios del páramo del estado Mérida.

En los municipios paperos de la región andina de Venezuela se están conformando diferentes asociaciones o gremios de campesinos, preocupados por la gestión y planificación de los servicios ambientales que oferta el ecosistema páramo. Es importante señalar el papel de los Comités de Riego que gestionan el recurso hídrico para los sistemas agrícolas de la comunidad campesina (riego) y el de Asociaciones Ambientales como ACAR cuyo objetivo es la realización de programas ambientales comunitarios, entre los que se destacan el "Programa de rescate y protección de cauces y nacientes de agua en el páramo".

Para esta iniciativa, que requiere asesoramiento técnico para su ejecución, la Universidad de Los Andes está dispuesta a brindar información sobre temas como la regeneración con plantas nativas y la conservación "in situ". En esta línea, se han conformado los Grupos de Trabajo Páramo que pretenden actuar como nexos entre las nece-

sidades y demandas de la comunidad campesina, el aporte científico-técnico y las entidades gestoras municipales. La estrategia de los Grupos de Trabajo Páramo consiste en interactuar a escala regional con los diferentes actores del páramo para promover líneas de acción comunes que permitirán respuestas más sostenibles empleando herramientas como la investigación participativa que contemplen el rescate por los miembros de las comunidades de sus conocimientos ancestrales.

ÁREAS PROTEGIDAS

Para el año 1986, existían en los Andes de Venezuela solamente 5 Parques Nacionales (Sierra Nevada, Yacambú, Terepaima, Perijá y Tamá) con un total de 744.000 ha, que fueron establecidos con la finalidad de proteger las fuentes de agua de las principales áreas productivas del occidente venezolano. Sin embargo y tomando en cuenta al oso andino como especie bandera, los técnicos de Inparques se percataron que estas áreas protegidas sólo protegían una fracción muy pequeña de la distribución de esta especie y no era suficiente para el mantenimiento de una población viable de osos a largo plazo (Yerena 1994). Además, si protegían la distribución del oso andino en Venezuela (Goldstein 1990), a su vez se protegían gran parte de las áreas silvestres remanentes en los Andes, con la consiguiente protección de la mayoría de las cuencas altas de los Andes y la conexión de gran parte de las áreas silvestres (Yerena 1994).

Es así como en base a la distribución del oso andino en Venezuela se amplió el número de Parques Nacionales con la declaración de 8 parques mas (Guaramacal, Dinira, Páramos del Batallón y La Negra, Chorro El Indio, Sierra de la Culata, El Guache, Tapo Caparo y Teta de Niquitao/Guirigay) ampliando el área protegida a 1.424.000 ha y creando 2 grandes bloques de áreas protegidas.

En la actualidad, de estos 13 Parques Nacionales andinos, 11 protegen más de 210 mil hectáreas de páramo. Además de estas áreas protegidas se encuentra el Monumento Natural "Teta de Niquitao-Guirigay" con 18.000 ha en el estado Trujillo. Esto representa el 79% de la superficie calculada de páramo que existe en la cordillera de Mérida, sierra de Perijá, serranías de Tamá y Trujillo. Más del 16 % de la superficie de estos 11 Parques Nacionales están representados por ambientes de páramo (Tabla 6). Todas las áreas por encima de los 4.000 m de altitud, las zonas más frágiles representadas por el Páramo Desértico y el Desierto Periglacial, se encuentran protegidas por los Parques Sierra de la Culata (74 %) y Sierra Nevada (26 %). El Parque Nacional Sierra La Culata es el área protegida con mayor superficie de páramo (47,8 % del total de páramos) seguido por el Sierra Nevada (36,1 %) y el Páramos Batallón-La Negra (11,1 %).

Estas áreas protegidas permiten la conservación de la valiosa biodiversidad de los páramos venezolanos, de sus fuentes de agua para la agricultura y los asentamientos urbanos, del mantenimiento de la regulación climática, de la estabilidad de suelos y laderas y la protección de los singulares paisajes parameros para el turismo y la recreación.

Tabla 6: Parques Nacionales que protegen alguna porción de páramo en los Andes venezolanos.
Para los datos de las superficies y sitios de páramo ver la leyenda de la Tabla 1.

Parques Nacionales	Fecha de Creación	Superficie (ha)	Estados donde se encuentra	Sup. con páramo (ha)	Sup. con páramo (%)	Sup. >4.000 m (ha)	Sitios con páramo
1. El Tamá	1978	139.000	Táchira y Apure	4.532	3,26	-	3
2. Chorro El Indio	1989	17.000	Táchira	-	-	-	3
3. Páramos Batallón-La Negra	1989	95.200	Mérida y Táchira	23.450	24,63	-	24
4. Tapo-Caparo	1993	205.000	Táchira, Mérida y Barinas	954,7	0,47	-	4
5. La Culata	1989	200.400	Mérida y Trujillo	100.500	50,15	35.500	24
6. Sierra Nevada	1952	276.446	Mérida y Barinas	75.920	27,46	12.320	12
7. Guaramacal	1988	21.000	Trujillo y Portuguesa	835,0	3,98	-	3
8. Dinira	1988	42.000	Lara, Trujillo y Portuguesa	3.251	7,74	-	6
9. Perijá	1978	295.288	Zulia	5.477	1,85	-	2
Total de Superficie Protegida	-	1.291.334	-	210.387,5	16,29	47.820	81

El futuro desarrollo de la zona andina debe contemplar la fragilidad y la biodiversidad de los ecosistemas, el papel del páramo en la generación de múltiples servicios ambientales de los que dependen las áreas agrícolas vecinas, la belleza de sus paisajes y, sobre todo, la riqueza cultural especialmente relacionada al manejo tradicional de la tierra.

Un desarrollo sostenible que combine sistemas diversificados de cultivos con tecnologías para la

conservación de suelos, sistemas de protección de cuencas, ganadería intensiva sólo en el piso agrícola y actividades de turismo rural y ecoturismo como única actividad en los altos páramos manejadas por las comunidades en combinación con los Parques Nacionales, puede brindar múltiples beneficios tanto para la población local, como para la conservación de la rica biota, de los procesos ecológicos fundamentales y de los vitales servicios ambientales.