

Los Páramos Venezolanos

Sus aspectos físicos y su vegetación

Trabajo presentado a la “Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales”, en su sesión del 4 de noviembre de 1931.

Con el nombre colectivo de *Páramos* se designan en Venezuela las tierras altas de las montañas, que se hallan arriba del límite superior de las selvas, o sea en la región alpina de nuestra Flora. No sólo las cumbres de nuestra Cordillera andina, sino también las praderas y sabanas en la parte elevada de los valles y sus vecinas laderas, generalmente dedicadas a la cría y pastaje de bestias y ganado vacuno, llevan este nombre; de manera que la voz Páramo tiene allí, además de la acepción general, una acepción de heredad, similar a la de *Alp* en los Alpes, equivalente a Hato o Fundación y de ahí que se le encuentre a menudo unida al patronímico de su propietario como, p. e., Páramo de los Cordero, Páramo de los Parra, Páramo de Mariño, de los Rivas y otros.

A veces se designan también, aunque impropriamente, con la voz de Páramos, cumbres transitadas, que no llegan al límite superior de la vegetación arbórea y por tanto están pobladas de bosques, como acontece con los Páramos de Guaraque (2.873 m.) y Canaguá (2.660 m.) en el Estado Mérida y con algunos del Estado Táchira, como el Moraleño (1.973 m.), el de la Maravilla (2.428 m.), el del Pino (2.313 m.), La Fortuna (2.230 m.) y Cuchicuchi (2.147 m.). La altura del límite en que cesa la vegetación arbórea en conjunto y comienza el monte bajo (fruticoso) que caracteriza la entrada al Páramo, es, naturalmente, variable y depende de condiciones locales y climatéricas: es menor donde es escasa la precipitación meteórica y árido el suelo y donde las montañas, por su situación y dirección, están más expuestas a los vendabales; y se eleva más donde el porcentaje de la humedad atmosférica es mayor y más abundante su precipitación y donde las condiciones del suelo y la protección que le brindan montañas vecinas contra el furor del viento, favorecen el desarrollo de las formas arbóreas.

Cuando la aridez del suelo, la sequedad atmosférica y la escasez de lluvias son excesivos, como sucede en la Cordillera de los Andes, al Sur del Ecuador, desaparece la vegetación característica de los paramos y tórnase el paisaje en fríos desiertos, desprovistos de árboles y arbustos, donde solo y penosamente vegetan escasas y poco exigentes plantas, entre las cuales predomina una gramínea del género *Stipa*. Este es el aspecto que ofrecen las cumbres y valles interandinos, entre 3.000 y 4.000 metros de elevación en la parte Sur de la República del Ecuador y en los del Perú y Bolivia y que constituye la región que los habitantes de aquellos países denominan *Puna*.

Las Punas son, según Tschudi, altiplanicies deshabitadas, dotadas de un clima tan inhospitalario como el de las altas cumbres. Vientos fríos del Oeste y Suroeste, que descienden de la alta Cordillera nevada, barren estos desiertos, donde durante cuatro meses del año y con diaria regularidad se desencadenan tempestades acompañadas de nevadas.

Durante la estación fría suele descender el termómetro, de noche, hasta 6 grados bajo cero, para subir hasta 12 centígrados en las horas del mediodía. En cambio, rara vez desciende debajo del punto de congelación en los meses de calor, manteniéndose entre 1 y 0 grados al amanecer para subir solo a 9 grados al mediodía. Resulta, según el mismo autor, casi imposible fijar una temperatura media de la Puna, porque es tal su variabilidad que en pocas horas puede observarse una diferencia de 20 o más grados y este cambio se hace tanto más sensible al viajero, cuanto que el descenso de temperatura generalmente se efectúa acompañado de vientos fríos y cortantes”¹

A consecuencia del clima extremadamente seco de la Puna, los cadáveres animales suelen secarse prontamente, impidiendo su putrefacción. Esto revela, desde luego, que los organismos vivos deben fortuitamente protegerse contra una excesiva transpiración y ello explica la mayor pobreza y monotonía de su flora, al compararla con la de nuestros Paramos.

“Toda la extensión de la Puna”, -dice el mismo Tschudi, -“está cubierta de gramíneas enjutas, de color amarillento (*Stipa Ichu*), que le dan un aspecto otoñal, casi invernal, no revivido por el frescor de una mancha verde”.

“Ni las menguadas Sinantéreas que luchan por la existencia en estas alturas, ni los amarillosos *Echinocactus*, logran imprimir al lóbrego paisaje un tono mas risueño. Las *Calceolarias* de grandes flores, las azules *Gencianas*, las aromáticas *Verbenas*, las diminutas *Crucíferas* y alguna que otra planta alpina, que suele ser ornamento de las altas regiones montañosas en otras partes, se ven aquí oprimidas y desalojadas por las pajizas gramas. A trechos puede el viajero tropezar con aislados y retorcidos ejemplares de la Queñua (*Polylepis racemosa* H. B. K.) o cruzar cortos trayectos cubiertos con el rojizo arbusto de Retaña (*Krameria triandra* R. P.)”²

El cuadro triste y sombrío que nos traza Humboldt cuadra mejor a las Punas del Perú y Bolivia que a nuestros Paramos y le fué probablemente inspirado por los del Ecuador, que cuando no tienen el carácter definido de las Punas, son paisajes de transición entre estas y aquellos. En la Introducción a su monumental obra *Nova genera et species plantarum* (vol. I, pág. XXXVIII) define así el carácter de los Páramos: “*Asperimae solitudines, quae a colonis hispanicis uno nómine Páramos appellantur, tempestatum vicissitudinibus mire obnoxiae, ad quas solutae et emollitae defluunt nives; ventorum flatibus ac nimborum grandinisque jactu tumultuosa regio, quae aequae per diem et noctes riget, solis nubila et tristi luce fere nunquam calefacta. Saxosa vix habitabilis regio, ob nimiam coeli intemperiem fere arboribus vacua, gramine raro et lichenibus vestita...*” Esto es: Soledades en extremo ásperas que los Españoles de las Colonias denominan Páramos, expuestas a las inclemencias de las tempestades, donde se diluyen las reblandecidas nieves; región azotada, de día como de noche, por el ímpetu de los vientos que acompañan lloviznas y granizadas y que casi nunca logra calentar la velada y triste luz del sol. Región pedregosa difícilmente habitable y que a causa de la excesiva destemplanza del clima se halla casi despoblada de árboles y solo está cubierta de escasas gramíneas y líquenes...

1. J. J. von Tschudi, Peru, Reiseskizzen aus den Jahren 1838-1842.-St. Gallen 1846, Tomo II, pag. 79.

2. J. J. von Tschudi, Reisen durch Südamerika. 5 vol.-Leipzig 1866, Tomo V. pág. 53.

Si el célebre actor del Cosmos hubiera tenido ocasión de conocer los páramos de Venezuela, bastante más favorable habría resultado su juicio. Algo más plácida, aunque calcada en sus rasgos generales en la clásica descripción de Humboldt, es la forma en que nos presenta los páramos el geólogo alemán Sievers, quien visitó la Cordillera en 1885: “Amplias praderas, ciénagas, interrumpidas por pequeñas lagunas, frailejón, la planta característica de los Páramos, profusión de floras y fresco rocío sobre las hojas; rocas grises qua se alzan rígidas (sic!) a ambos lados de la pradera, nieblas en continua lucha con el sol, por ratos fina y menuda lluvia y en la época de frío nevadas acompañadas de tempestuosos y fríos vientos qua hielan hasta la médula de los huesos”.

Las apreciaciones del profesor K. Goebel, renombrado botánico alemán que visitó algunos de nuestros páramos de Trujillo y Mérida en 1890, concuerden con las arriba citadas de Sievers. Asienta que los páramos venezolanos son notablemente más húmedos y cálidos que las Punas del Perú y Bolivia, ya que en aquellos se originan ríos caudalosos que provienen no tanto de la fusión de nieves permanentes, los cueles son escasas y se hallan reducidas a pocos sitios, como de la abundancia de precipitación en forma de lluvia y ocasionalmente en la de nieve. Opina que aún en la época veraniega de las regiones inferiores, debe llover en las alturas y no le parece probable que exista en los páramos una estación seca bien definida, y concluye lamentándose de la carencia de observaciones meteorológicas qua permitiesen conocer las condiciones de temperatura y humedad que reinan en los páramos³.

Aunque su vegetación tiene todos los caracteres de una formación xerofítica, es incuestionable qua los páramos de Venezuela gozan de mayor humedad y de una temperatura más constante y más alta qua las Punas peruanas y bolivianas, pero es un error creer que no tengan aquellos una definida estación seca, bien qua ésta es de menor duración que la de regiones inferiores. Ella abarca un período de dos y medio a tres meses, desde fines de diciembre hasta mediados de marzo.

El doctor H. Pittier, considerado como uno de los mejores conocedores de la flora tropical americana, ha tenido también ocasión de extender sus exploraciones botánicas, en 1929, al Páramo de Apartaderos y Mucuchíes, pero ya antes había visitado algunos de los de la vecina República de Colombia. En su obra: “Plantas usuales de Venezuela” resume magistralmente el carácter de la vegetación paramera, como sigue: “Los páramos forman la faja superior de la vegetación. Son sabanas de las alturas y están extensamente desarrollados en los Andes, mientras que en la Cordillera Costanera existen solamente en estado rudimentario. Constituyen una verdadera formación xerofítica, resultado de la combinación del frío intenso y de la escasa lluvia, y todas las plantas que se encuentran en ellos están más o menos organizadas para precaverse contra el exceso de evaporación y las bajas temperaturas. Son de poco volumen y escasa altura; las raíces son gruesas, los tallos usualmente cortos, las hojas pequeñas, a veces lampiñas con una gruesa cutícula, o cubierta con un indumento lanoso más o menos tupido. Ostentan muy a menudo flores grandes y brillantes. Muchas de las especies pequeñas tienen los tallos desunidos, con las hojas congregadas en la base en forma de roseta o de cojín. Los árboles a veces forman matas

3. K. Goebel, Pflanzenbiologische Schilderungen, 2º parte. Marburg 1891, Tomo I, pág. 9.

densas, otras veces se aprietan contra la superficie de las rocas o del suelo. Los límites inferiores y superiores de los páramos varían mucho con las condiciones locales”⁴.

Durante mis viajes de exploración por el Occidente de Venezuela, en el transcurso de los años de 1910 a 1922, he dedicado marcada atención a la región de los páramos, en cuyas deliciosas alturas he permanecido muchos días y a veces semanas, levantando y midiendo sus alturas, observando su meteorología y recolectando y estudiando los numerosos representantes de su rica Flora. Los resultados de esta labor son materia del presente estudio.

La Cordillera de los Andes venezolanos ocupa, tanto en su base, como en la parte montañosa, una región de clima húmedo y de abundantes lluvias. En consecuencia tienen un carácter trópico-pluvial las selvas que a uno y otro lado cubren las tierras bajas y pluvial-templado las que suben por los flancos de las montañas y abundan en palmeras y cinchonas. Esta selva templada suele terminar a una altura sobre el mar de 2.800 a 2.900 metros; desde donde gradualmente va esfumándose en la región alpina de los Paramos, en la que al comienzo abundan arbustos de hermosas flores, pertenecientes principalmente a las familias de las Compuestas, Rubiáceas, Melastomáceas, Mirtáceas, Escrofulariáceas y Ericáceas, muchos de los cuales desaparecen a proporción que se sube para dejar el campo, desde los 3.600 metros de altura, a los diversos frailejones (*Espeletia*) que levantan sus robustos troncos sobre un suelo tapizado de punzantes gramíneas (*Aciachne pulvinata*, *Benth.*), Hypericinas de amarillas flores (*Hypericum brathys*, *Lam.*; *H. laricifolium*, *Juss.*; *H. thuyoides*, *H. B. K.*), menudas Rosáceas de plateadas hojas, (*Alchemilla*, *Acaena*, *Polylepis*), vistosos geranios (*Geranium Jahnii*, *Standl.*; *G. sebosum*, *Blake*); algunas Compuestas, que vegetan adheridas al suelo con sus rosetas de hojas y grandes flores (*Aster marginatus* *H. B. K.*) al lado de otras pequeñas plantas de la misma familia, pertenecientes a los géneros *Gnaphalium*, *Conyza*, *Erigeron*, *Podocoma*, *Eupatorium* y otros. Formando pequeñas colonias se observan allí curiosos helechos del género *Jamesonia*, blancos y rojizos, que se levantan hasta 40 centímetros rectos como bujías (*J. nivea*, *Karst.*; *J. Jahnii*, *Maxon*; *J. cinnamomea*, *Kze.*).

Aunque generalmente, al pasar en la zona paramaña la altura de 3.600 metros, suele desaparecer la vegetación arbórea y fruticosa, ésta, cuando encuentra la necesaria humedad en el suelo y protección contra el viento, logra extenderse a mayor altura. En nuestra región andina, existen, entre 3.500 y 3.600 metros de elevación, numerosas lagunas que se hallan encajadas en la parte superior de los valles y son residuos del periodo glacial. Ellas marcan el límite de avance de los hielos en aquel periodo del pleistoceno y como están circunvaladas por los canchales frontales y laterales de los desaparecidos glaciares, ofrecen admirables condiciones de resguardo y humedad que la vegetación aprovecha formando pequeños bosques. A veces estos se prolongan, ascendiendo por el tortuoso y encajonado curso de los pequeños torrentes que descienden de las nevadas crestas. Tal acontece, por ejemplo, en la Laguna Negra, cerca del Páramo de Santo Domingo.

Mientras que sobre el tapizado de frailejones y plantas herbáceas del páramo solo se destaca, en la región de San Rafael y Apartaderos, sin duda a causa de la tala, uno que otro

4. H. Pittier, Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, 1926, pág. 29.

arbolito de “Quitasol” (*Escallonia tortuosa*, H. B. K.), de “Urumaco” (*Adipera Jahnii*, Britton & Rose), de “Aliso” (*Alnus ferruginea*, H. B. K.), de “Puerquito” (*Escallonia floribunda*, H. 13. K.), de “Tarilla” (*Verbesina simulans*), de “Niquitao” (*Eupatorium Jahnii*, Robinson) o del “Coquino” (*Solarium meridense*, Bitter & Pittier), en los sitios abrigados de lagunas y cañadas se agrupan, junto con los ya nombrados, otros pequeños árboles y arbustos formando boscajes en que predominan las Compuestas, Rosáceas, Ericáceas y Escrofulariáceas que proveen de combustible a los habitantes del páramo y se extienden hasta los 4.000 metros de altura. De allí en adelante solo el Coloradito (*Polylepis sericea*, Wedd.) resiste la inclemencia del desierto páramo. He observado algunos de estos arbolitos con un desarrollo de 4 a 5 metros en la cañada que desciende del Pico del Toro, cerca de la cumbre del camino de Los Nevados, a 4.150 metros sobre el nivel del mar. Esta planta, de la familia de las Rosáceas, es muy semejante a la Queñua de las punas peruanas y bolivianas y pertenece al mismo género botánico. Estos pequeños bosques tienen, en su zona elevada de 3.500 a 4.000 metros, por lo general la siguiente formación:

Compuestas:

Stevia rhombifolia, H. B. K.
Stevia caracasana, D. C.
Stevia lucida, Lagasca. “Chilca”.
Eupatorium Jahnii, Robinson. “Niquitao”.
Eupatorium stoechadifolium, L. f.
Ageratum sordidum, Blake. “Chilcon”.
Baccharis microphylla, H. B. K. “Sanalotodo”.
Baccharis floribunda, H. B. K. “Niquitao”.
Diplostephium sp. “Salvia real”.
Hinterhubera columbica, Sch. Bip.
Hinterhubera ericoides, Wedd.
Chaptalia meridensis, Blake.
Hymenostephium Goebelii, Klatt.

Rosáceas:

Polylepis sericea, Wedd. “Coloradito”.
Alchemilla polylepis, Wedd.
Osteomeles resinosa-punctata, Pittier. “Tibio”.

Escrofulariáceas:

Calceolaria perfoliata, L. “Vejiguita”.
Aragoa lucidula, Blake. “Romero negro”.
Bartsia pedicularioides, Benth.
Bartsia santolinaefolium, Benth.

Ericáceas:

Vaccinium floribundum, H. B. K. “Chivacú”.
Pernettya Pentlandi, D. C. “Borrachera”.
Pernettya parviflora, Benth. “Chivacú”.
Gaultheria vaccinioides, Gris.

Rubiáceas:

Arcytophyllum nitidum, H. B. K. “Romero”

.

Melastomáceas:

Chactolepis sessilis, Pittier. “Chispeador”.

Chactolepis alpestris, Triana. “Chispeador”.

Mirtáceas:

Eugenia triquetra, O. Berg. “Borrachera”.

Eleocarpáceas:

Vallea puhescens, H. B. K. “Campanito”.

Labiadas:

Sphecele parviflora, Benth. “Salvia de páramo”.

Araliáceas:

Oreopanax chrysoleucum, Planch & Lind.

Cunoniáceas:

Weinmannia tomentosa, L. f. “Say”.

Mirsináceas:

Myrsine ciliata, H. B. K.

En la Sierra Nevada de Mérida, siguiendo el camino que conduce a la aldea de Los Nevados, se encuentra el borde superior de la selva a 2.860 metros de altura. Sesenta metros mas alto, en la laguna “Agua Mistela”, se observan pequeños grupos del Pino parrao (*Podocarpus montanus*, Lodd.) con troncos de 30 a 40 centímetros de diámetro y robustos ejemplares de *Weinmannia fagarioides*, H. B. K. y *Weinmannia laurina*, H. B. K., que hemos encontrado, en su lucha con un suelo y clima adversos, hasta la altura máxima de 3.450 metros sobre el mar. Estos pequeños grupos de árboles, salidos de la comunidad selvática, ocupan por lo general ondulaciones del terreno, donde hallan la necesaria protección contra los vientos, en medio de praderas paramañas bien definidas por su vegetación de *Espeletia floccosa*, Standley, *Espeletia pannosa*, Standley; *Espeletia Lindenii*, Sch. Bip.; varias especies de *Senecio*, *Gynoxis*, y la hermosa bromeliácea *Pitcairnia nubigena*, Planch. con sus robustas inflorescencias elevadas hasta 2 metros, que son alimento predilecto del oso de nuestros Andes.

La planta mas conspicua, la que constituye el más característico rasgo de nuestros paramos, es el frailejón, o mejor los frailejones, pues son muchas las especies de este curioso vegetal que adornan cumbres, lomas y ensenadas de la más elevada región de nuestros Andes. Todas ellas corresponden al genero *Espeletia*, establecido por Humboldt y Bonpland en honor del virrey de Nueva Granada Don José de Espeleta. Los mismos autores describieron en 1809 las tres especies por ellos recolectadas en los Andes bogotanos, únicas hasta entonces conocidas y de las cuales la *Espeletia grandiflora* había sido recogida antes, aunque no descrita, por Mutis. Para el año 1855 se habían recogido once especies de

Venezuela y Colombia, que fueron descritas por Weddell en su monumental obra *Chloris Andina*, entre ellas la *E. neriifolia* que corresponde al “Incienso” de las montañas de Caracas y que Humboldt y Bonpland habían considerado erróneamente como del género *Trixis*. Durante mis exploraciones botánicas en los Andes de Trujillo, Mérida y Táchira, dediqué especial atención a este interesante género y logré recoger ocho especies nuevas, que fueron descritas por los botánicos Standley y Blake de Washington y han elevado a diez y nueve el número de los frailejones o Espeletias hoy conocidas, pero sospecho de que haya dos o tres especies más, aun no descritas, de las cuales no he logrado recoger muestras botánicas completas.

El vulgo distingue frailejones de arbolito y frailejones parameros. En el primer grupo incluyen las cinco especies: *Espeletia neriifolia*, Wedd., *E. banksiaefolia*, Wedd., *E. marcescens*, Blake., *E. occulta*, Blake., y *E. paltonioides*, Standley, todas las cuales crecen en la zona inferior de los páramos, cerca del borde de la selva y en región fruticosa intermedia entre aquella y el páramo abierto. De estas la especie *neriifolia* puede observarse como componente de la selva desde la altitud de 2.200 metros entre *Verbesinas*, *Clusias*, *Myrsines*, *Befarias*, *Podocarpus* y *Weinmannias* y suele desaparecer a la altura de 3.000 metros. Todos los frailejones llamados de arbolito tienen troncos ramificados, a excepción de la *Espeletia paltonioides*, que recogí en el Páramo de las Rosas, a 3.000 metros de elevación, la cual tiene un largo y recto tronco cubierto de numerosas hojas, imbricadas en la base y de una longitud de 25 a 30 centímetros.

Los frailejones llamados parameros ostentan rosetas de hojas más o menos grandes y cubiertas de una espesa lana, coronando un robusto tronco, que en algunas alcanza la altura de un hombre y está densamente vestido por las marchitas y ennegrecidas hojas (*E. grandiflora*, *E. spicata*, *E. Moritziana*). En otros, como la especie *Weddellii*, las rosetas se hallan adheridas al suelo o tienen un diminuto tronco. Todas ellas predominan en la parte más elevada de los páramos y se extienden hasta una altura de 4.500 metros, próxima al límite inferior de las nieves. No es raro encontrar durante los meses de julio a diciembre frailejones como plantados en medio de campos de nieve temporal. En la Sierra Nevada de Mérida observe en el mes de marzo el pequeño frailejón-batata (*Espeletia Weddellii*, Sch. Bip.) al lado de la *Castilleja nubigena*, del *Hypochaeris acaulis* y de la pequeña crucífera *Draba chionophylla*. Blake, que los parameros designan con el nombre de “araña”, a 4.560 metros de altura, e d. en un sitio que durante buena parte del año debe hallarse sepultado en la nieve. Como lo han demostrado mis observaciones y como lo expondré al habar de las condiciones climáticas de los páramos, en una elevación de 4.500 metros sobre el nivel del mar reina en nuestros Andes una temperatura media anual de 2 grados sobre cero, con mínimas medias de 3 a 4 grados bajo cero y extremas de 6 a 8 grados bajo el punto de congelación. Los escasos vegetales que logran arraigarse en esa altura, como los que acabo de citar, sufren, pues, un enfriamiento de 6 a 8 grados bajo cero, el cual, por la irradiación nocturna del calor, puede llegar en ocasiones a 10 y más grados bajo cero. Para que las plantas de esa región extrema puedan soportar semejante enfriamiento nocturno y una exagerada transpiración diurna, es menester que tengan medios de defensa, bien sea proveyéndose de órganos especiales o modificando su hábito a fin de adaptarlo al medio. Constituyen estos medios defensivos, como lo ha demostrado el profesor Goebel: disminución del tamaño de las hojas, estructura coriácea de las mismas, arrollado de sus bordes, cubierta de lana y pelos, restringido y apiñado crecimiento en forma de “cojines” y

eliminación de un tronco superior. Esta última forma compacta impide la evaporación del agua contenida en el suelo y su congelación por irradiación nocturna del calor y permite a las plantas guarecer sus tallos y hojas inferiores contra un excesivo enfriamiento.

De otro modo se protegen algunas especies de *Osteomeles* de la familia de las Rosáceas y de los géneros *Vaccinium* y *Pernettya* de las Ericáceas, las cuales a veces se observan adheridas a los cantos rodados, a manera de trepadoras. Generalmente se hallan sus raíces protegidas por la misma roca que les sirve de apoyo y el ampliamente ramificado tallo se levanta estrechamente pegado a ésta y con preferencia por sus lados del Sur y Sureste, todo lo cual, sin duda, obedece a una tendencia de protegerse contra los vientos, que comúnmente soplan del Este y Noreste, y de aprovecharse del calor que la roca absorbe por el contrario lado en las horas claras de la mañana y del que debe conservar buena parte durante la noche.

Debo advertir que en la región de los páramos la atmósfera está, por lo general, despejada en las horas de la mañana hasta las 9 ó 10 a. m. y velada por nieblas durante el resto del día. Esta circunstancia y la de que los días de mayor insolación son los de diciembre a febrero, en los que tiene el Sol su mayor declinación austral, explican la predilección de las plantas nombradas por aquellos lados que las rocas exponen hacia el Sur y Sureste.

La reducción de superficie de la cara externa de las hojas, como defensa contra un perjudicial enfriamiento y una excesiva transpiración, es un medio que adoptan muchas de las plantas de nuestros páramos, al igual de algunas de la región antártica, y el extraño aspecto que esta necesidad adaptiva les da, hace que en su habito simulen especies de las más diferentes familias. Así, por ejemplo, el *Hypericum thuyoides* y el *Hypericum laricifolium*, que los nativos denominan “Huesito” y que crece hasta en altitudes de 4.000 metros, podrían confundirse con pequeñas coníferas, a no ser por las hermosas flores amarillas que las adornan. El mismo nombre vernacular se da a otra especie del mismo género, el *Hypericum brathys* que recogí en los páramos del Batallón y de Timotes, desde 2.600 hasta los 3.800 metros de elevación. Las hojas de esta especie tienen una forma lanceolado-alesnada que le da el aspecto de un *Juniperus* (enebro) de la familia de las coníferas.

El profesor Goebel ha demostrado como se verifica la adaptación defensiva en algunas Rosáceas del género *Alchemilla*, conocidas en nuestros páramos con el nombre vulgar de “Rabo de Gallo”, mediante una profunda modificación de las hojas. En tanto que las hojas de la *Alchemilla tripartita* (“guarda rocío”) son normales y provistas de un pecíolo que, como en la mayoría de las Rosáceas, sale de una vaina abrazadora del tallo, y portadora de hojillas secundarias, en la *Alchemilla nivalis* desaparece por completo el limbo de la hoja y su pecíolo y es remplazada en sus funciones por las vainas de borde crenado que cubren el tallo a corta distancia entre si, rodeándolo totalmente y dando a la planta el aspecto de un *Lycopodium*. Goebel considera que las divisiones del borde de las vainas, en este caso, son residuos de la lamina notablemente reducida en su evolución adaptiva. El mismo hábito licopodioide presenta la diminuta Lobeliácea *Lysipomia Bourgoini*, Ernst, que suele

hallarse en lugares húmedos de los páramos y es una de las tantas plantas medicinales a que se le da el nombre de “Dictamo de páramo”⁵.

Entre los arbustos parameros de hojas arrolladas podríamos aun citar la *Hinterhubera ericoides* de la familia de las Compuestas, la cual, como lo expresa su nombre específico, tiene un hábito similar a las ericáceas a causa de estar el borde de sus hojas fuertemente arrollado hacia abajo. Otros representantes de la misma familia ostentan el carácter arrollado de las hojas más o menos pronunciado, como por ejemplo: *Diploslephium cyparissias* y algunas *Espeletias*, de las cuales trataré mas adelante.

El *Arcytophyllum caracasenum* (*Rhachicallis caracasana*) es una bella Rubiácea, cuyas hojas han sido descritas como de “bordes carnosos arrollados”, lo que según Goebel no es exacto, porque en realidad es el parenquima cuadriculado que cubre la faz externa de la hoja, el que también cubre el borde y va adelgazándose hasta terminar sobre la cara inferior. Esta graciosa planta, que en los Andes se conoce con el nombre de “Romero”, es también un componente muy conspicuo de la flora alpina del Pico de Naiguatá y de la Silla de Caracas entre 2.300 y 2.700 metros sobre el nivel del mar.

Una pequeña gramínea, *Aciachne pulvinata*, de brevísimas y punzantes hojas, cubre a trechos el páramo entre 3.500 y 4.000 metros de altitud, adoptando formas apiñadas que dan al conjunto un aspecto acolchonado. Sus hojas de 1 a 1 1/2 centímetros de longitud tienen el aspecto y consistencia de rígidas cerdas con extremos punzantes y su arrollado es tan completo que apenas deja una estrecha hendidura por donde el aire halla acceso al tejido celular de la epidermis superior. Según Goebel, a quien debemos el conocimiento de las particularidades fisiológicas de muchas de nuestras plantas alpinas, las hojas de la *Aciachne pulvinata* y de otras plantas cuyos bordes están arrollados en la misma forma, tienen en su faz inferior un notable engrosamiento de las células epidérmicas y el de otras dos o tres capas de células suplementarias, formando el conjunto un manto escleroquímático que cubre la hoja.

El género *Lupinus* de la familia de las *Papilionáceas* está representado en los Andes de Mérida por tres especies que las gentes de sus campos designan con el nombre de “Chocho”. La especie *L. ramosissimus* crece en la parte baja del páramo, a 3.000 metros sobre el mar, donde se desarrolla frondosa, con hojas extendidas, ligeramente velludas y hermosas flores azules. A proporción que se asciende, se hace más menguado el desarrollo de ésta y de la *L. humilis* y en la región elevada, a 4.000 metros, solo se observa la pequeña *Lupinus Jahnii*, cuyas hojas ostentan un denso vello plateado y se hallan plegados hacia arriba, para así disminuir la superficie de transpiración e irradiación.

No menos interesantes son los medios adaptivos que se observan en los helechos. *Cheilanthes Dombeyanum* y *Ch. lendigera* del Páramo de Timotes presentan un ligero arrollado del extremo de sus frondes, que recuerda el ejemplo de *Cheilanthes Mathewsii* de los Andes bolivianos, citado por Goebel. El *Acrostichum lepidotum*, Willd., recogido por el mismo autor en nuestros páramos, entre 3.000 y 1.200 metros, se distingue por los pelos rojizos que cubren la cara interna de sus frondes coriáceos, formando escamas imbricadas,

5. K. Goebel, Ic., págs. 30 y 34.

en tanto que la cara externa de los mismos está cubierta por un indumento menos espeso de escamas blancas. Otra especie de *Acrostichum*, que crece en la región inferior del páramo, tiene, según el mismo autor, frondes extendidos, desprovistos de la cubierta escamosa del anterior, pero al encontrarse en mayor altura estos adquieren una forma cóncava que reduce la superficie de su limbo.

Los más interesantes helechos de nuestros páramos son, sin duda, las ya mencionadas especies de *Jamesonia*, que por su esbelta y erecta forma son llamados por el vulgo “bujías”. Sobre delgados rizomas rastreros se levantan diez y más hojas de 20 a 40 centímetros de altura, de sección transversal casi circular, y de una apariencia que en nada recuerda el hábito común de los helechos. Estos frondes se componen de muchas hojuelas horizontalmente superpuestas, a manera de monedas apiladas, dejando entre sí pequeños espacios.

Las especies *Jamesonia Jahnii* y *J. scalaris*, la primera descubierta por mí en el Páramo del Molino a 2.600 metros y la segunda recogida por Moritz y por Goebel en el Páramo de la Culata a 2.800, están desprovistas del indumento sedoso-blanco de las especies *J. nivea* y *canescens* y del rojizo que caracteriza a *J. cinnamomea*, todas habitantes de la región elevada entre 3.200 a 4.200 metros sobre el nivel del mar. El indumento cubre todo el fronde y de esta suerte resultan otras tantas cámaras aisladoras en los espacios que separan los foliolos u hojuelas, las que además están cubiertas de pelos y tienen el borde arrollado hacia abajo. Desde luego se comprenderá que semejante combinación defensiva, similar a la de algunas Espeletias (Frailejones) deben constituir un medio eficaz de reducir a un mínimo la transpiración acuosa de la planta y una segura protección contra un enfriamiento excesivo.

No menos sorprendente son para el botánico las extrañas formas defensivas de algunas *Umbelíferas* de nuestros páramos. Me refiero a la “cebolla de páramo” que deriva su nombre vernacular de la semejanza que sus hojas tienen con las de las cebollas y de la cual existe en la Sierra Nevada y los páramos vecinos una especie: *Ottoa oenanthoides*, recogida por mí a 4.000 metros de elevación. Goebel compara sus hojas, algo impropriamente con las de los juncos y las considera, sin duda acertadamente, como peciolos de hojas, cuyos limbos se han atrofiado, a fin de adaptarse mejor al medio. Ya hemos dicho que los frailejones, pertenecientes al género *Espeletia* de la familia de las compuestas, son las plantas más características del páramo y que algunos de ellos tienen robustos troncos de la altura de un hombre que están protegidos por las marchitas hojas y coronados por una gran roseta de abundantes hojas y tallos floríferos más o menos largos. Este tronco superior falta en la especie *E. Weddellii*, cuya roseta de hojas está adherida al suelo y es sostenida por un tronco subterráneo de forma bulbar. Igual hábito se observa en otras compuestas pequeñas que crecen al lado de la anterior en alturas de 4.000 a 1.500 metros, *Werneria pumila* y *Liabum uniflorum*, con una flor grande y única en el centro de la roseta foliar y con estas comparte hábito y medio la malvácea *Malvastrum acaule*, que el vulgo denomina “Chicoria”.

El engrosamiento del tronco subterráneo de estas plantas obedece, según Goebel, a la necesidad de acumular en ellos sus reservas acuosas. En general todos los frailejones que vegetan en la región elevada del páramo abierto están provistos de abundantes y fuertes

raíces, como cuadra a plantas que tienen que resistir la furia de los vientos y tienen hojas y tallos floríferos protegidos por una lava más o menos tupida.

Después de mi primera expedición a la Cordillera venezolana de los Andes, durante los años de 1910 a 1912, el profesor Paul Standley, de Washington, hizo una revisión del género *Espeletia*, la cual se imponía en vista del numeroso material, abundante en especies nuevas, recogido por mí y determinado por él. Su importante trabajo apareció en el *American Journal of Botany* (pp. 468 a 485) en noviembre de 1915 y contiene 17 especies, entre las cuales seis nuevas. Mis viajes posteriores (1915 a 1922) por la misma región, aportaron otras dos especies nuevas y algunas que no había logrado recoger en la primera ocasión, pero que ya habían sido denunciadas por Linden, Funck y Schlim, durante sus viajes de 1841 a 1845 en la Cordillera de Mérida e identificadas por Weddell en su *Chloris Andina* (Essai d'une Flore de la region alpine des Cordillères de l'Amerique du Sud. -Paris 1855). Las dos especies nuevas fueron recogidas en el Páramo de Quirorá a 3.000 metros de altura y descritas por Blake en el tomo XX de las Contribuciones del Herbario Nacional de los Estados Unidos en 1924, como *E. marcescens* y *E. occulta*. No me fue posible hallar flores de la *Espeletia banksiaefolia*, recogida por Funck y Schlim en la Sierra Nevada a 3.500 metros, pero mis apuntes descriptivos de las hojas, hechos en el Páramo del Morro a 2.800 y en la Sierra Nevada a 3.500 metros, concuerdan con los que hace Weddell de esta especie, sobre todo en el característico borde denticulado que la diferencia de todas las demás. La especie *grandiflora* recogida por Humboldt y Bonpland en 1801 y por el doctor Pittier en 1906 en los Andes colombianos, fue también hallada por Linden en nuestra Sierra Nevada, pero, según Weddell, el material diseñado de este último parece ser una mezcla de flores de *grandiflora* y hojas de *moritziana*, lo que hacía, desde luego, dudosa su existencia en Venezuela. No se han hallado en mi herbario muestras de esta especie, pero mis anotaciones y fotografías de ejemplares vivos parecen comprobar su presencia en los páramos merideños. Con las muestras recogidas posteriormente por el profesor Pittier en el valle de Mifafí, cerca de Apartaderos y el ingreso en el Herbario Nacional de otras recolectadas por el doctor de Bellard en el Páramo de Mucuchíes, entre 3.500 y 4.300 metros, parece definitivamente justificada la incorporación de esta especie en la flora de nuestros páramos. Otras dos plantas de este género, recolectadas por mí en el Páramo de Las Rosas de Trujillo y en el de La Culata de Mérida, parecen, a juicio de Standley, corresponder a otras tantas especies nuevas, que por lo escaso del material florístico no ha sido posible describir. La primera fue recogida a 3.200 metros y tiene hojas muy similares a las de *Espeletia Jahonii*, pero un poco más anchas y lampiñas en la cara superior. La otra se asemeja a *Espeletia pannosa*, pero tiene hojas más largas y acuminadas que pueden justificar el establecimiento de una nueva especie.

Muy semejante a *Espeletia neriifolia* es un arbolito que crece en la parte inferior del páramo y que lleva el nombre de "Oreja de burro". Las muestras recogidas por mí en el Páramo de Mijará, a 2.800 metros de elevación, revelan que deben pertenecer a una especie aún no descrita. Las hojas alcanzan dimensiones de 50 por 17 centímetros, que no alcanzan las de la *neriifolia*. Esto daría un total de 22 especies de frailejones venezolanos, de los cuales tres probablemente nuevos, aún no descritos y por tanto dudosos. *E. grandiflora*, H. & B., ha sido seguramente reportado como colombiano, lo mismo que *E. Funckii* y además cita Weddell como de la misma procedencia *E. corymbosa* y *E. argentea*. Con respecto a estas dos últimas observa Standley, que la primera corresponde posiblemente a una de las

nuevas especies venezolanas y que la *E. argentea*, es con alguna probabilidad, sinónima de *E. pannosa*, no obstante catalogarlas e1 separadamente, manteniéndolas diferenciadas, mientras nuevos trabajos no hayan decidido lo contrario.

En nuestro Herbario Nacional existen algunas muestras procedentes de los páramos de Apartaderos, las cuales fueron recogidas por Gehriger, a quien el profesor Pittier había comisionado para herborizar en las montañas de Mérida. Entre ellas figuran *Espeletia argentea* y *Espeletia corymbosa*. Estos materiales permitirán decidir si son fundadas las dudas que se han suscitado con respecto al establecimiento autonómico de estas especies. Como se ve el estudio sistemático de este interesante género no ha sido completado aún y es probable que cuando lo sea se impongan algunas modificaciones y ampliaciones a la lista de nuestros frailejones.

Uno de los medios defensivos de los frailejones es, como ya lo hemos dicho, el indumento lanoso que cubre las hojas y los tallos floríferos y cuyo color varia bastante en las diferentes especies. En los que crecen en la región inferior del páramo, como *E. neriifolia*, *E. banksiaefolia*, *E. paltonioides*, *E. marcescens*, *E. occulta* y la llamada “Oreja de burro”, el indumento solo cubre los tallos floríferos y el envés de las hojas, en tanto que la cara superior de las mismas suele ser lampiña o ligeramente velluda. En las demás especies el indumento de aspecto y consistencia lanosa llega a cubrir, por ambas caras, toda la extensión de las hojas y sus peciolos y los tallos florales, hasta las brácteas; de tal modo que las cabezuelas aún no abiertas de *Espeletia Moritziana* parecen pequeños globos de lana.

Al color del indumento se debe el nombre vernacular de algunos frailejones, como frailejón dorado (*Espeletia Moritziana*), Frailejón plateado (*E. pannosa*, *E. floccosa* y *E. argentea*), Frailejón amarillo (*E. spicata*) y Frailejón morado (*E. Lindenii*). A la forma de sus hojas, raíces u otras particularidades aluden los nombres vernaculares del Frailejún de puya (*E. Jahnii*), Frailejón chirique o lanudo (*E. Schultzii*), Frailejón batata (*E. Weddellii*) etc. Los habitantes de los páramos usan las hojas de algunas de estas especies como envoltorio del queso y de la mantequilla que producen sus pequeños rebaños.

El examen hecho por Goebel de cortes transversales de algunas hojas de *Espeletia*, ha venido a demostrar que el denso indumento tiene un espesor que sobrepasa muchas veces el del limbo de la hoja. Las lanosas hebras del indumento se hallan colocadas perpendicularmente sobre el limbo, formando de tres a cuatro espirales muy tendidos y espaciados, de modo que resultan otras tantas zonas de mayor densidad, o lean capas superpuestas con espacios intermedios, a manera de celdas en las que el aire no está expuesto a los cambios atmosféricos externos. De ésta suerte obtiene la planta una notable reducción de transpiración y una eficaz defensa contra los cambios bruscos de temperatura. Además observó Goebel que el indumento es poco absorbente, a tal punto, que una hojaeuehabía inmergido en el agua de un riachuelo, conservaba un cuarto de hora más tarde los espacios intermedios del indumento llenos de aire, sin haber dejado penetrar el agua al interior. Esta impermeabilidad del indumento evita, desde luego, que la nieve y granizo que pueda caer sobre la planta entre en contacto directo con el limbo de la hoja y ello hace superfluo el engrosamiento de las células epidérmicas con las que suelen protegerse otras plantas de nuestros páramos. En algunos cortes microscópicos, descritos por Goebel, se nota que a más de lo relativamente delgado de la propia lámina de la *Espeletia*, el

parenquima transpiratorio representa una parte muy reducida del total de la sustancia del limbo. En ellas el tejido clorofílico se encuentra rodeado de una hipodermis que probablemente sirve de reserva acuosa y el conjunto tiene en el envés de la hoja un aspecto corrugado que resulta de protuberancias con bolsas y cavidades revestidas de epidermis con pelos, lo que desde luego las delata como plegaduras del limbo. Esta peculiar conformación viene a aumentar con pequeñas cámaras de aire las ya citadas del indumento y los efectos de ambas, unidos al del borde recurvado, ofrecen una extraordinaria defensa a la planta.

Los pocos ejemplos citados bastaran para demostrar como también en nuestros páramos los organismos en su lucha por la vida, logran adaptarse a las adversas condiciones del medio, confirmando una vez más la admirable teoría del inmortal Darwin.

Según cálculos que he basado en mis operaciones geodésicas del Occidente de Venezuela, la zona paramera de nuestra región andina abarca aproximadamente una superficie de 4.100 kilómetros cuadrados, de los cuales corresponden:

al Estado Trujillo	900	Kms. Cuadrados
al Estado Mérida	2.600	Kms. Cuadrados
y al del Táchira	600	Kms. Cuadrados
Total	4.100	Kms. Cuadrados

Los paramos de Trujillo se dividen así:

1.-Desde Los Nepes (2.990 m.) y el Portachuelo de La Nariz (2.534 m.) hasta el Alto Pampanito, en el camino de Carache a Boconó, se extienden los páramos en una longitud de 55 kilómetros, con las cumbres de Las Rosas (3.245 m.), Jabón (3.503 m.), Cendé (3.585 m.) y Cabimbú (3.015 m.), cubriendo un área de.....	220 Kms2
2.-Desde el Alto de Pampanito (2.027 m.) hasta el Páramo de Tuñame (3.857 m.), en una extensión de 50 kilómetros de páramos, se levantan las cumbres: Tinojó (2.880 m.), La Cristalina (2.931 m.), Esdorá (3.245 m.), La Teta de Niquitao (4.006 m.) y El Salvaje (3.795 m.), abarcando en conjunto	270 Kms2
3.-El ramal de Calderas que se desprende del Páramo de Tuñame y corre al s. y luego al N.E. con una longitud de 30 kilómetros, con las cumbres principales: Volcán (3.863 m.), Guariguay (3.910 m.), calderas (3.642 m.), Ortiz (3.841 m.) y Masparro (3.372 m.) con	220 Kms2
4.-El pequeño ramal de Rosario y Jirajara, al Este de Boconó, con su cumbre máxima de 3.125 metros de altura y un área de	30 Kms2
5.-La Sierra del Norte con los Páramos de Siete Lagunas (3.750 m.), La Puerta (3.596 m.) y Rivas (3.331 m.) y una superficie de.....	160 Kms2
Total de Trujillo	900 Kms2

Los páramos de Mérida, que son los más elevados y extensos de la República, se dividen en:

6.-La parte que le corresponde de la Sierra de Trujillo, desde el Páramo de Tuñame hasta el de Timotes, con las alturas de: Duri (3.720 m.), La Estrella (3.798 m.), Mucumabás (3.975 m.), Santa Bárbara (4.252 m.) y Gavilan (4.218 m.)	250 Kms2
7.-Los páramos del Nudo de Apartaderos y Santo Domingo, con los picos: del Alto de Timotes (4.286 m.), El Balcón (4.133 m.), El Morro (4.037 m.), el Paso del Páramo de Santo Domingo (3.604 m.) y la Sierra del mismo nombre, la cual culmina en el Pico de Mucuñuque con 4.672 metros	180 Kms2
8.-El ramal de Los Granates, continuación de la anterior hacia el E., con 15 kilómetros de longitud y las cimas: Zerpa (4.411 m.), Granates (3.899 m.) y Mitisus (3.724 m.)	70 Kms2
9.-La Sierra del Norte o de La Culata, que recorre 80 kilómetros desde el Páramo de Chegué (3.894 m.) en los límites con Trujillo, hasta La Cuchilla (2.475 m.) en la cumbre del camino de Jaji a La Azulita, con cimas elevadas, como: La Sal (3.910 m. en una eminencia y 3.472 en el camino), El Turmero (4.550 m.), Mucumpisito (4.539 m.), Mucutisis (4.653 m.), Caracoles (4.736 m.), Piedras Blancas (4.762 m. en el pico y 4.426 m. en el camino de Torondoy), Pan de Azúcar (4.620 m.), Tucaní (1.713 m.), Salado (4.486 m.), El Campanario (4.300 m.) y Los Conejos (4.071 m.), que con sus estribaciones y el ramal de El Escorial, estimo en	850 Kms2
10.-El pequeño Páramo del Tambor, continuación occidental de la anterior, que culmina con 3.084 m	40 Kms2
11.-La sección do la Cordillera que une las Sierras Nevadas de Mérida y de Santo Domingo o Mucubají, con 24 kilómetros de longitud y alturas como: Mucuy (4.470 m.), El Royal (4.170 m.), Gaviria (4.402 m.), La Torrecita (4.547 m.), El Oro (4.516 m.) y El Cardenillo (4.480 m.)	300 Kms2
12.-La Sierra Nevada de Mérida desde El Cardenillo hasta el Páramo del Morro (2.939 m.) con sus cumbres nevadas Humboldt (4.942 m.), Bonpland (4.883 m.), La Concha (4.922 in.), La Columna (Bolívar, 5.002 m.), El Toro (4.760 m.) y el León (4.745 m.)	240 Kms2
13. La extensa Cordillera de 90 kilómetros de longitud que corre desde la Sierra Nevada hasta el Páramo de Guaraque (2.873 m.), con las cumbres: El Trigal (3.850 m.), Don Pedro (3.790 m.), Mocosóz (3.647 m.), Páramo de Aricagua (El Buitre 3.325 m.), Páramo de San José (Minanón, 3.665 m.), Quirora (3.224 m.), El Molino (3.270 m.), Río Negro (3.201 m.), Cucuchica (3.234 m.) y San Francisco (2.915 m.), con sus ramales de Canaguá (2.656 m.), Tenerife (3.202 m.) y Los Serruchos (3.245 m.)	550 Kms2
14.-Los páramos de Los Carreros (3.224m.), Biriguaca (3.421 m.) y Las Tapias (3.516 m.)	80 Kms2
15.-El Páramo de Mariño, al N. de Bailadores, con 3.100 m	50 Kms2
Total de Mérida	2.600 Kms2

En el Estado Táchira existen los siguientes:

16.-Los Paramos de Osorio (3.658 m.) y San Telmo o La China (3.265 m.) que se desprenden al N. del de Las Porqueras (3.070 m.) en el camino de recuas que conduce de Tovar a La Grita. Su área no es mayor de	45 Kms2
17.-El macizo del Batallón, entre Las Porqueras y la cumbre de Los Murtos (2.880 m.) en el camino de Queniquea. La cima máxima del Batallón mide 3.912 metros de altitud, pero el macizo contiene además las de: Malpaso (3.878 m.), El Rosal (3.890 m.), El Guamal (3.666 m.), Sumusica (camino 3.220 m.), La Sierrita (3.325 m.), Las Agrias (3.362 m.) y la ramificación meridional de La Ciénaga (3.868 m.), La Colorada o El Lajón (3.624 m.), Tenegá (2.972 m.) y Caricuena (3.000 m.) con un área de	45 Kms2
18.-La continuación de la anterior al S. O. del Páramo del Zumbador (2.648 m.) que culmina en el de Callejón Colorado (3.350 m.) y se une al O. del Zumbador con el pequeño Páramo de Almorzadero (2.843 m.) y Angaraveca (2.793 m.)	55 Kms2
19.-El grupo del Páramo de Tamá, en nuestra frontera con la Republica de Colombia. Este grupo culmina en el Pico del Cobre (3.613 m.), tiene una rama septentrional con las cumbres de Rovancha (3.457 m.) y Tabor (2.847 m.) y otra oriental con los Páramos de Santo Domingo (3.373 m.), San Francisco (3.445 m.) y El Judío (3.372 m.). Su área paramera es de	210 Kms2
Total de Táchira	600 Kms2

En el cálculo que antecede hemos considerado como zona paramera toda la que se halla arriba de los 3.000 metros de altitud, aunque en muchas lomas y valles el páramo desciende hasta los 2.400 metros. También están incluidas todas las cumbres rocallosas y nevadas; como las de las Sierras Nevadas de Mérida y de Santo Domingo o Mucubají y los desnudos picachos de La Culata, todos los cuales se hallan fuera del límite de la vegetación y que, en conjunto, estimo en unos 170 kilómetros cuadrados. Esta superficie es tal vez algo menor que la de las zonas bajas invadidas por el páramo, por debajo de su límite de 3.000 metros. Si consideramos ambas Zonas de igual extensión, el calculo de 4.100 kilómetros cuadrados puede representar, con bastante aproximación, el área total de la zona paramera en el Occidente de Venezuela.

De las numerosas observaciones meteorológicas que, en el curso de mis viajes, he ejecutado en los Páramos de Venezuela, expondré aquí las mis importantes para dar una idea, siquiera soñera, del clima paramero a diferentes alturas.

A. Zona situada a 3.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

I.-Mucuchíes, población a 2.983 metros sobre el mar.

Temperatura en Centígrados

1910. 19 de marzo a las 2 p.m. 11°,3; 3 p. m. 10°,5.

Temperatura del suelo 13°.

Dicbre. 6 a. m. 9 a. m. 2 p. m. 4 p. m. 6 p. m. Máx.Min. Temp. del suelo

12			16°,0	15°,3	11°,8	16°,0		12°,6
13	9°,0		14°,8	14°,0		14°,8	8°,9	12°,8
14	8°,0	13°,5	15°,8	15°,0	13°,0	16°,7	8°,0	12°,6
15	7°,0	13°,3					7°,0	
18	6°,0	12°,0	16°,8	16°,0		16°,8	5°,5 (E)	12°,8
19	6°,2	14°,3				16°,2	6°,2	12°,8
Medio:	7°,2	13°,3	15°,9	15°,1	12°,4	16°,1	7°,1	12°,7

La temperatura tomada en el suelo, en sitio conveniente, a 0,60 m. de profundidad, es de 12°,7 que corresponde a la temperatura media del año. Las observaciones arriba anotadas dan una media de 12°,0 (max.+min.+6h+9h+2h+6h:6) correspondiente al mes de diciembre. Estas temperaturas deben ser aún menores en los meses de enero y febrero que son los más fríos del año, durante los cuales baja la temperatura nocturna a 0° y amanecen congeladas las aguas de charcos y depósitos. El enfriamiento producido en la vegetación por irradiación nocturna del calor debe alcanzar a 3 o más grados bajo cero y debido a la diferencia de 6° con respecto a la temperatura del aire, suele a menudo observarse una fuerte escarcha, aún cuando el termómetro no haya descendido de los 5°,5 sobre cero, como aconteció en la mañana del 18, lo que en el cuadro que antecede se ha marcado con (E).

El 11 de setiembre de 1922, que es un mes de los de mayor calor, la temperatura a la 1 p. m. era de 13°,5 C.

2.-En la misma zona hipsométrica, en una choza del Páramo de Jabón, anoté las siguientes temperaturas en octubre 1910.

mínima	6 h. a. m.	8 h. a. m.	12 m.	4 p. m.	En el suelo a 0,50
1° -				10°,0	9°,3
2 + 5°	7°,0	10°,0	12°,0	10°,3	9°,2
3 + 4°	6°,5	10°,2			
+ 4°,5	6°,8	10°,1	12°,0	10°,1	9°,3

Como puede verse estas temperaturas son considerablemente más bajas que las de Mucuchíes a pesar de ser menos frío el mes de octubre que el de diciembre. La diferencia de altura de ambas estaciones, solo produce un descenso de 0°,5 en las del Jabón. La diferencia de 3° C. la atribuimos a la situación expuesta de la choza de Jabón, cerca de la cumbre del páramo de igual nombre, en tanto que Mucuchíes se halla en un valle rodeado de altas montañas.

3.-En el Páramo de Las Porqueras a 3.070 metros de elevación observamos el 21 de enero de 1912 una copiosa escarcha, siendo la temperatura del aire a las 7 a. m. 4°,0 C., lo que prueba que la temperatura de la vegetación debió bajar a 2 o 3 grados bajo cero.

4.-En la casa de La Culata, cerca de Mérida, observe el 1ro de febrero de 1911 una temperatura mínima de + 1°,5 a la altura de 3.068 m.

5.-Campamento de El Oso, en el camino al puerto de Palmarito. Altura 3.161 metros. Temperatura mínima del aire- 1°,0, el 5 de febrero de 1911.

6. Campamento de Chorro Blanco, en el río de Nuestra Señora. Altura 3.165 metros. Temperatura del aire, enero 16, 1911, 6 p. m., 8°,5; enero 17, 8 a. m., 7°,0; enero 19, temperatura mínima, -1°,5. Mucha escarcha!

B.- Zona de 3.300 metros.

1.-Apartaderos. Altura 3.298 metros.

1910				
Diciembre	Temp. max.	Temp. min.	Temp. cesped	Enfriamiento
4	11°,0	+2°,5	- 4°,0	6,5 hielo y esc.
5	11 °,3	4°,0	- 2°,0	6,0 hielo y esc.
6	11 °,5	4°,5	-	-
7	12°,0	4°,2	- 0°,3	4,5 hielo y esc.
8	11°,8	3°,0	- 0°,5	3,5 hielo y esc.
9	11°,3	4°,5	-	-
10	11 °,1	3°,0	- 2°,5	5,5 hielo y esc.
11	11 °,1	4°,0	-	-
12	-	3°,0	-	-
Medio	11°,4	3°,6		

La media de máxima y mínima es de 7°,5. Puede considerarse como la media del mes de diciembre la de 8°,3, como se verá más abajo. En las madrugadas despejadas y sin viento la fuerte irradiación nocturna del calor, la cual se inicia desde las primeras horas de la noche y va aumentando hasta la salida del sol, expone la vegetación a un enfriamiento que puede llegar a 6 o 7 grados por debajo de la temperatura ambiente, como lo demuestran las observaciones que anteceden. De modo que va en esta zona hipsométrica sufren los vegetales temperaturas que descienden a 4 y 5 grados bajo cero y contra las cuales deben protegerse con disposiciones especiales de las hojas. Cuando tienen lugar estas heladas la vegetación y el suelo se cubren de escarcha, se forman cristales de hielo al borde de los torsos de agua, adheridos a las gramas, helechos y musgos y se congelan las lagunas y charcos de agua.

El curso de la temperatura diurna en los mismos días ya citados, fue como sigue:

1910						
Diciembre	6 a.m.	8 a.m.	2 p.m.	4 p.m.	6 p.m.	En el suelo a 0,50
4	3°,0	8°,5	10°,8	9°,5	7°,1	9°,6
5	4°,0	8°,5	-	-	-	9°,5
6	4°,5	10°,0	11°,5	11°,0	9°,0	

7	4°,5	8°,5	-	10°,2	-	
8	4°,0	9°,0	10°,9	10°,6	9°,0	
9	5°,5	10°,0	11°,3	-	7°,0	
10	4°,5	10°,0	11°,1	-	9°,0	
11	4°,2	-	11°,0	-	8°,0	
12	3°,4	-	-	-	-	
Medio	4°,2	9°,2	11°,1	10°,3	8°,2	9°,55

El medio de estas observaciones es de 8°,6 y sumadas a la media máxima y media mínima resulta 8°,3, siendo la temperatura media anual igual a la leída en una perforación de 0,50 m. de profundidad hecha en el suelo, esto es, 9°,6.

Sin duda en los meses de enero y febrero baja la temperatura, al amanecer, a 0 grados y tal vez más aún. El enfriamiento que sufre la vegetación debe ser entonces de 6 grados y es en estos casos extremos que se queman las siembras de trigo que en esta región se cultiva hasta los 3.500 metros sobre el nivel del mar.

Las temperaturas anotadas en diciembre deben ser cerca de 2 grados menores que las que corresponden al resto del año, excepto las de enero y febrero. Entre mis propias observaciones de Apartaderos, figuran las siguientes:

1910, marzo 19-20: 6 a. m. 6°,5; 6 p. m. 7°,5.
1915, marzo 19: mínima 5°,5; 6 a. m. 6°,0; temperatura del suelo 10°,0.
1921, setiembre 4: 4 p. m. 13°,0; 6 p. m. 11°,0.
1921, setiembre 5: 6 a. m. 6°,5; 12 m. 12°,0.
1922, setiembre 12: 6 a. m. 6°,0; 8 a. m. 9°,0; 4 p. m. 12°,0.
1922, setiembre 13: 6 a. m. 7°,5.

Estas observaciones dan para los meses de marzo y setiembre, que son los más calurosos, los siguientes medios: 6 a. m. 6°,6; 2 p. m. 13°,0; 4 p. m. 12°,5.

2. En los días 17 y 18 de enero de 1912 estuve acampado en el Páramo de Malpaso, entre La Grita y Río Bobo. La pequeña choza que me servía de albergue se hallaba en un pequeño valle abierto, lecho de un antiguo glaciar, próximo a la cumbre del Páramo y a una altura de 3.418 metros, esto es, 460 metros debajo del pico mayor de Malpaso, al Oeste del Batallón. La temperatura mínima del 18 de enero fue de 2° bajo cero. Había fuerte escarcha y a las 6,15 a. m. la temperatura del aire era 2° sobre cero, siendo la de la grama 4° bajo cero, lo que da como enfriamiento de la vegetación 6°.

En una perforación de 0,60 m. hecha dentro de la choza se halló una temperatura del suelo de 7°.

3.-Acampado a una altura casi igual en el Páramo del Oro, al Sur de Tabay, hice las siguientes anotaciones.
Campamento "Llano del Chorro". Altura 3.435 metros.

1911, enero 25: 6 p. m. temperatura del aire 5°,7; temperatura del suelo 8°,0, a 0,50 m. de profundidad.

Enero 26: 6 a. m. temperatura mínima -2°,0 bajo cero. Abundante escarcha!, temperatura del suelo 8°,0, a 0,50 m. de profundidad.

No se midió la temperatura sobre la grama para conocer el efecto de la irradiación. Seguramente el termómetro habría marcado de 6 a 7 grados bajo cero, ya que, como hicimos visto, el enfriamiento por irradiación produce diferencias de 6° y aún más por debajo de la temperatura del aire.

C.-Zona de 3.600 metros.

1.-Páramo de Santo Domingo, a orillas de la laguna Mifés.

1910, diciembre 3: 12,30 m. temperatura del aire 10°,0; 4 p. m. temperatura del aire 11°,0.

1910, diciembre 9: 12,0 m. temperatura del agua de Laguna Negra (3.510 m.) 10°,5.

2.-1910, noviembre 30: 10 a. m. Alto del Páramo de Pueblo-Llano. Con fuerte viento y niebla la temperatura del aire fue 6°,0.

3.-1922, setiembre 12: 11 a. m. Laguna Negra (3.510 m.) temperatura del aire 7°,3; temperatura del agua 9°,5.

4.-1912, enero 21: 10,30 a. m. Pico Páramo Osorio (3.658 m.) aire 10°,5.

5.-1912, enero 18: 9,30 a. m. Pico Páramo Malpaso (3.878 m.) 8°,0.

D. Zona de 4.000 metros.

1.-1910, noviembre 23: 12 m. Teta de Niquitao (4.006 m.), temperatura del aire 12°,0. Sol radiante.

2.-1910, diciembre 5: 12,40 p. m. Alto El Morro (4.037 m.) temperatura del aire 8°,0. Atmósfera despejada.

3.-1910, diciembre 16: 6 p. m. Campamento Michuntuy (4.040 m.), temperatura del aire + 3°,0. Brisa durante la noche. Al amanecer del 17 la temperatura mínima fue de -3°,0 bajo cero. El agua de la pequeña quebrada se congeló, alcanzando el hielo un espesor de 13 mm. A las 8 a. m., la temperatura del aire era de + 0°,5, siendo la del suelo de una caverna vecina, a 0,60 m. de profundidad, + 4°,5, que debe corresponder a la media anual.

4. 1910, diciembre 28. Campamento en la Sierra Nevada a 3.900 metros. 7 a. m. temperatura del aire -1°,0 bajo cero. Las lagunas situadas a 4.000 metros de altitud estaban parcialmente congeladas, no obstante nadaban en los espacios abiertos pequeños patos (*Querquedula andium*).

5.-1910, diciembre 28: 4 p. m. Laguna del Gallo (4.070 m.), temperatura del aire + 3°,5; 6 p. m. temperatura del aire + 1°,2.

1910, diciembre 29: temperatura mínima - 4°,0.

Diciembre 30: temperatura mínima - 3°,0.

1911, enero 26: 4 p. m. Campamento del Cardenillo. Altura 4.120 metros; temperatura del aire + 3°,5; 6 p. m. temperatura del aire + 1°,2.

Enero 27: temperatura mínima - 2°,5.

E.-Zona de 4.400 metros.

1.-Alto de Piedras Blancas (4.430 m.)

1910, diciembre 15: 4 p. m., temperatura del aire + 4°,0; 7 p. m., temperatura del aire 0°,0.

1910, diciembre 16: temperatura mínima - 4°,0. La vegetación estaba cubierta de una gruesa capa de escarcha y los depósitos de agua se congelaron hasta un espesor de 1,5 centímetros.

1910, diciembre 16: 6,30 a. m., temperatura del aire -2°,0; temperatura de la grama -5°,1; 8 a. m. temperatura del aire (despejado) + 2°,0; 10 a. m., temperatura del aire (despejado) + 4°,0; 12 m., temperatura del aire (despejado) + 6°,0. Vegetación: Espeletia grandiflora (?) y E. Moritziana.

F.-Zona arriba de 4.500 metros.

1.-1911, febrero 5: 4,30 p. m. Campamento Alto de Tucani (4.568 m.), temperatura + 1°,0.

2.-1911, enero 18: Campamento en el límite actual de las nieves del Pico Humboldt, altura 4.513 metros, temperatura mínima -6°,0 bajo cero.

De las observaciones que anteceden se pueden deducir los siguientes valores medios y extremos de la temperatura de la zona paramera de los Andes venezolanos, debiendo observar que por razón de la mayor irradiación nocturna del calor, serán algo inferiores las temperaturas de las cumbres y sitios expuestos y un poco mayores las de los páramos ubicados en valles y cañadas.

	Temp. media anual	Temp. máx. media	Temp. máx. extrema	Temp. mín. media	Temp. mín. extrema
Zona a 3.000 m. de alt _a	11°,2	15°,5	17°,0	5°,7	- 1°,0
Zona a 3.500 m. de alt _a	8°,3	12°,5	14°,0	3°,0	- 4°,0
Zona a 4.000 m. de alt _a	5°,4	10°,0	12°,0	0°,0	- 7°,0
Zona a 4.500 m. de alt _a	2°,5	8°,0	10°,0	- 3°,0	-10°,0

Los valores de la temperatura media anual están fundados en muchas observaciones practicadas por el método de Boussingault, esto es, colocando un termómetro dentro de una perforación hecha en el suelo, en sitio convenientemente abrigado, a 0,50 ó 0,60 m. de profundidad y sus resultados pueden considerarse de bastante precisión. Las temperaturas máximas y mínimas y las extremas se fundan en las escasas de esta índole que he podido recoger durante mis viajes y no pueden tener el mismo grado de precisión. No obstante, juzgo que se aproximan bastante a la verdad y al menos dan una idea de las diferencias de temperatura a que están expuestos los organismos en aquellas alturas. Es de esperar que algún día se establecerán pequeñas estaciones meteorológicas en alguno de los páramos merideños, como por ejemplo en Apartaderos, cuyas observaciones permitirán todas nuestras mejores consideraciones en tanto que la comprobar y corregir las que he consignado arriba.