



APROVECHAMIENTO

DE LOS

PRADOS

EN EL

DEPARTAMENTO

DE

NARIÑO

POR EL DR. FEDERICO BILLON



Dr. FEDERICO BILLON

Debido a la importancia de los páramos, en este escrito completamos nuestra descripción con algunos apuntes debidos al botánico José Cuatrecasas del Smithsonian Institute de Estados Unidos sobre nuestra zona andina y paramuna. Según él, botánicamente, la zona de los suelos colombianos que va de 2.400 a 3.800 metros como vegetación, se clasifica "Bosque Andino".

Siempre, según él, "Páramo" son las extensas regiones desarboladas que coronaron las partes altas de las cordilleras por encima del bosque andino, desde a veces 3.200 hasta 3.800 metros hasta el nivel de la nieve permanente (4.700 m.).

Sin embargo, hay evidencia que el límite climático del bosque ha sido aún más alto en el pasado y se pueden observar reliquias de bosques macisos hasta 4.000 metros de altitud (vale decir que se puede hacer reforestación exitosa hasta este nivel). Los páramos son fríos y húmedos, sufriendo cambios meteorológicos bruscos; están casi siempre cubiertos por la niebla, reciben frecuentes precipitaciones y son a menudo azotados por los vientos. Los días fríos, nebulosos y lluviosos pueden alternar con otros despejados, soleados y cálidos, pero las noches son siempre frías, nevando frecuentemente a una altura superior a 4.400 metros. La temperatura promedio de estas regiones es de 13° y una mínima de 2° registrada a 4.400.

El terreno está en su mayor parte saturado de agua y en numerosos lugares, aún pantanosos, se asoman en muchos puntos las rocas. El suelo es

negro, turboso, ácido muy profundo, excepto en lugares altos, inclinados y rocosos en donde la vegetación está enrarecida. Las plantas están especialmente ajustadas a resistir el frío y la sequedad fisiológica. Esta está determinada por la reducción de la absorción que ocasiona la baja temperatura y la elevada presión osmótica del suelo, en contraste con una intensa transpiración en las horas soleadas.

Así las plantas presentan estructura xeromórfica. Los páramos, excepto en los subpisos más altos, están densamente cubiertos de vegetación verde durante todo el año. La cobertura vegetal la forma principalmente un prado dominado por gramíneas entremezcladas con arbustos de hojas coriáceas y con plantas xeromortíficas, almohadilladas y arrosietadas.

Entre estas últimas se encuentran los frailejones que componen el género Espeletia. Las gramíneas de páramos forman densos haces de hojas rígidas y enrolladas de los géneros Calamagrotis y Festuca. También existen muchos sufrútices o frutículos con ramas, reptantes, medio enterrados que las oculta, excepto las hojas y partes tiernas de la planta.

El puro páramo puede dividirse en tres subpisos:

#### A) El sub-páramo

Región con abundante matorral que ocupa el cinturón más bajo del páramo. Es la zona de transición entre el bosque andino y el páramo propiamente dicho. Está dominado por arbustos y salpicado por arbolitos procedentes del inmediato bosque andino.

#### B) Páramo propiamente dicho

A esta Sección corresponden las formaciones de prado de gramíneas fasciculadas que son pastos naturales que se pueden explotar sin siembra de pastos artificiales, como los géneros Calamagrotis y Festuca, y Frailejones.

La mayoría de los arbustos del subpáramo se encuentran esparcidos entre el prado paramuno y algunos forman hasta pequeños matorrales donde el terreno los favorece, por ejemplo, en puntos elevados o emergencias rocosas. Las especies de *Hypericum* con hojas menudas, densas o imbricadas constituyen los más importantes frútices de los páramos. En ciertos lugares de humedad adecuada los *Hypericum* o "Chites" son abundantes, dominando el estrato solos o con frailejones, relegando el graminetum o pajonal a escasa participación. La densidad de arbustos disminuye hasta los 4.500 metros en donde desaparecen completamente. Importantes plantas de páramos son también numerosas fanerógamas de aspectos herbáceo pero que son gripto-frútices como los *Lupinus*, *Geranium*, *Aster Ranunculus*, etc. Las matas de *Lupinus Alopecuroides* son espectaculares por su inflorescencia lanosa de un metro de altura. *Distichia tolimensis* es una juncácea que forma alfombras compactas sobre suelos húmedos, anegados o en la superficie de pantanos.

### C) El super páramo

Más arriba de 4.500 metros cesan absolutamente los frailejones y empieza una estrecha zona que llega hasta la nieve, con vegetación dispersa sobre un suelo pobre con cascotes, arenas y gravas.

Los páramos hoy en día están mucho más difundidos y extendidos de lo que fueron y alcanzan un nivel mucho más bajo de lo que les corresponde en la vegetación climática por destrucción de bosques andinos, para proveer pastos y campos de cultivo, depredación continuada por la acción del fuego, causa de que la vegetación paramuna se haya difundido a zonas más bajas, originando sub-páramos y páramos secundarios.

## PARAMO

1 — **Generalidades y Zootécnica Especial.** La presión demográfica en el altiplano: Pasto, Túquerres e Ipiales impone la necesidad de tratar de utilizar otras superficies donde la vida humana es posible sobre todo para gentes ya acostumbradas al altiplano. Los páramos donde se encuentran ya algunos moradores están comprendidos dentro de las zonas que responden a este propósito y cuya puesta en valor aumentará la producción elevando así el nivel económico del departamento.

El informe del Banco Interamericano sobre integración colombo-ecuatoriana habla como una necesidad de la puesta en valor de los páramos nariñenses sin decir cómo, ni dar soluciones a los problemas técnicos que se presentan.

Los apuntes que vienen a continuación así como el cuadro esquemático sobre variaciones climatológicas y ecológicas según los pisos en el trópico andino, demostrarán que el problema del Páramo no es el problema del Altiplano, ya que hay diferencias muy marcadas que imponen tratamiento y soluciones muy distintas. Hemos puesto a continuación para subrayar estas diferencias, entre otros, los valiosos apuntes del doctor Jean del Perugía, experto ganadero de la FAO; del Profesor Staffe, así como los experimentos de Mesey, en Bogotá y de Radef en Rusia.

Los vientos cuando no hay neblina, impiden el recalentamiento del aire durante el día. En la noche, si el cielo es despejado, se produce una irradiación intensa del suelo que facilita las heladas impidiendo una agricultura en gran escala. Estas superficies

son aprovechables únicamente para la ganadería siempre y cuando se trate de animales adaptados y bien protegidos de manera permanente contra lluvia, nieve, heladas y vientos fríos.

La flora natural de los páramos está compuesta por una formación de gramíneas valiosas, de leguminosas autóctonas y de varias otras plantas más o menos comestibles de las especies *Geranium*, *Erodium* y *Potentilla*. Pueden estas formaciones permitir el sostenimiento directo de rebaños. Pero el proceso de degradación es muy rápido en caso de sobrepastoreo y pisoteo repetido. El tapiz vegetal útil se elimina y se conservan solo las plantas inútiles apareciendo también una vegetación de fieltro; musgos, líquenes, potentillas y *Geranium* rastreras. El trébol natural y las gramíneas que tienen raíz pivotante y necesitan 30 centímetros de subsuelo y suelo suelto para sus raíces estoloníferas desaparecen por la compresión debida al excesivo pisoteo.

El crecimiento de estas plantas es muy lento y el ciclo de rotación de los pastizales debe ser de 60 a 90 días según la altitud y el microclima.

Tenemos páramos con diferentes aspectos según la influencia del clima, de la orografía y del suelo: páramos Nival, Alpino, Sub-alpino, Montañoso con facies secos, desérticos, húmedos, muy húmedos, aluviales, páramos de Mesetas, de Planicies, de Loma, de Ciénagas.

En vista del aprovechamiento y de la conservación de los recursos naturales, es indispensable establecer una zonificación que asegure la protección de las zonas arbustivas (clima) de los pantanos (fuentes de los ríos) y de las formaciones desérticas, para utilizar solamente las zonas herbáceas (tundra, estepa), que pueden ser mejoradas por medios naturales.

Para sostener una buena ganadería

es indispensable mejorar el rendimiento en unidades forrajeras por hectárea, lo que puede conseguirse por cinco métodos.

1º Mejoramiento de la flora natural por medios naturales, utilizando superficies amplias (por lo cual son preferibles pastos manejados en comunidad del caserío, que en parcelas individuales). La flora actual de las buenas zonas puede permitir la cría y el engorde si se mejora la vegetación únicamente por métodos de manejo de los potreros (rotación).

2º Mejoramiento de la flora natural por medio de fertilizantes. Siendo muy elevado el costo de los fertilizantes compuestos, se puede, por lo menos, utilizar cal y fabricar compost con deyecciones animales de los corrales y con vegetales sin valor alimenticio, agregándoles cal y cenizas.

3º Mejoramiento de la alimentación por medio de métodos suplementarios. Las tortas y afrechos saldrían demasiado caros para ovinos, pero puede pensarse en Lupino dulce de corte, como también en ciertos cultivos de plantas y raíces a suministrar al regreso al corral y que la Casa Vilmorin considera como posibles, tales como Repollos Forrajeros, Rutabaga (cinco variedades) *Branchus* de Poitou, Mille Tetes, Caulet des Flandres (resistente al frío) Nabos Forrajeros: D'Auvergne, du Limousin, de Norfolk, Rabioule; *Heliantus Tuberosus* (topinambour tubérculo).

4º Reemplazo de la vegetación natural por una vegetación artificial. A continuación damos una lista de pastos convenientes.

5º Combinación de los cuatro métodos precedentes.

Por estos motivos se vislumbra ya la necesidad de una granja experimental de páramo para probar el valor comestible de las plantas indígenas, cosechar semillas de valor probado,

probar especies y variedades a introducirse, multiplicar las variedades probadas y producir semillas y probar el uso económico de fertilizantes.

## II) — INVESTIGACIONES SOBRE LA FISILOGIA DE LOS BOVINOS Y OVINOS A GRANDES ALTURAS Y SU ADAPTACION AL MEDIO

**Límite de la adaptabilidad de los órganos.**— Los órganos de un animal funcionan según una armonía cuyos límites están bien definidos. Cuando las exigencias del medio obligan al animal a vivir más allá de dichos límites, se produce una sobrecarga orgánica que acarrea trastornos en algún punto del cuerpo. La armonía está rota y el equilibrio no se puede mantener sino mediante compensaciones realizadas a expensas de otros órganos o de un conjunto de funciones orgánicas. Dichas compensaciones pueden ser momentáneas o permanentes según sean las condiciones ambientales. Es así como en el seno de una especie se destacan unas cepas entre las que habrán tenido la más grande disposición a la adaptación exigida por el medio.

En consecuencia, en un medio donde el oxígeno está rarificado, aparecen reacciones fisiológicas variadas. Según los experimentos de Staffe y de varios Zootecnistas rusos, en los ovinos, la compensación a las deficiencias en oxígeno se produce por el aumento en la corriente sanguínea de la catalasa que permite una producción compensatoria de oxígeno celular por reducción del peróxido de hidrógeno. Luego las cepas de la especie ovina que tienen más poder de producción de catalasa son las que mejor se adaptan a la altura. Las otras principian a degenerar en la segunda o tercera generación.

La disminución de la densidad del aire provoca la disminución de la ve-

locidad de los intercambios gaseosos a nivel de los lóbulos pulmonares, y como consecuencia, un aumento del número de glóbulos rojos. Este fenómeno compensador que todas las especies y variedades no realizan con la misma facilidad se acompaña de un aumento del volumen de la caja torácica de los nacidos de razas bien adaptadas a estas alturas.

El aumento del número de los glóbulos rojos provoca un aumento de la viscosidad sanguínea, que obliga al corazón a vencer la resistencia al paso en los vasos de una sangre más espesa, a una de trabajo suplementario. Esta sobrecarga alcanza límites que pueden ser incompatibles con las posibilidades musculares del corazón. Se produce entonces un aflojamiento de la circulación que engendra trastornos en los órganos más regados: pulmones, riñones, hígado y glándulas endocrinas.

Por disminución de la velocidad sanguínea se provocan reacciones complejas. Los intercambios gaseosos y la evacuación de los residuos son incompletos. Las toxinas quedan "in situ". Allí interviene la importancia de la producción de Catalasa agente reductor catalítico del peróxido de hidrógeno, producto de la combustión resultante de la actividad celular. Los primeros síntomas de la fatiga aparecen. Se puede observar ovejas Remmey Marsch y Corriedale, de traída reciente, inmóviles en un corral parramuno y aún del altiplano de Bogotá respirando con dificultad. El animal se esfuerza entonces de ahorrar sus movimientos. Resulta una falta de gimnasia funcional que provoca una reducción del volumen de las masas musculares y de los órganos de sostenimiento, principalmente de los huesos largos.

En los nacidos en la altura, si son de una especie que se adapta bien,

todo el esqueleto se encuentra afectado. Los carpos, tarsos, metatarsos y metacarpos se acortan, las articulaciones aumentan de superficie en sus asientos, el cuello regulador de la marcha se acorta. Los huesos de la caja torácica se alargan. Es decir, que el animal de segunda generación, hijo de importados a la montaña o de genera o toma las características de un brevilinio con caja torácica amplia.

El aflojamiento de la sangre en los vasos de los animales traídos del nivel del mar reduce los procesos de digestión e ipso facto se reducen los fenómenos de asimilación. Las predisposiciones al timpanismo aumentan. A veces se puede facilitar la aclimatación utilizando purgantes, durante las primeras semanas para ayudar a los movimientos peristálticos.

La conformación de los bovinos nacidos en las alturas sufre las siguientes modificaciones sobre las de sus progenitores nacidos al nivel del mar: la reacción esquelética es sobre todo visible en las hembras: el volumen del tórax es más desarrollado, la sección torácica tiende a tomar la forma de una circunferencia en vez de tener la de sus progenitores (elipse con punta al nivel de la atadura con la columna vertebral), la línea vertebral llega a ser paralela a la línea dorsal. El cuerpo toma un aspecto de desequilibrio con la parte delantera muy desarrollada y la parte trasera apenas suficiente para asegurar la marcha y asegurar el equilibrio del cuerpo.

Los bovinos tienden por tanto a tener miembros cortos y conformación maciza. Es la doble limitación de rarefacción de oxígeno y exigencias suplementarias debidas al frío, impuesta al sistema respiratorio y circulatorio que provoca el acortamiento del esqueleto y la conformación general

que toma la forma de una esfera.

Los fenómenos relativos a la producción constituyen los mejores indicios de adaptación y muestran si la especie es adaptable a las finalidades hacia las cuales el criador conduce su criadero.

En general, en los mamíferos de alturas el desarrollo es lento, la aparición de la primera ovulación es retardada; seis meses a 3.500 metros y de 12 meses a los 4.800.

Ciertas variedades (las pocas adaptables) tienen tendencia en no dar sino machos o muy pocas hembras las cuales si sobreviven engendran hembras que no llegan a edad de reproducción.

En las haciendas que llevan libros genealógicos se puede observar un gran número de individuos sin descendencia, luego de tres generaciones, mientras ciertos otros amplifican su árbol genealógico. Sin embargo, la ovulación parece mantenerse en forma normal, pero los casos de infertilidad de los machos son frecuentes. En el Altiplano Boliviano, de 4.000 metros las vacas criollas no permiten contar con más de un nacimiento cada dos años. En los páramos bolivianos los peones reconocen de lejos el sexo de los recién nacidos, ya que las hembras son mucho más vivas. Esto subraya la dificultad del macho a aclimatarse y podría explicar el desequilibrio del porcentaje de machos y hembras al nacer.

Los indios del altiplano boliviano han observado que las vacas flacas dan siempre nacimiento a machos como si la variedad tuviera una tendencia a producir machos, buscando los medios de desaparecer por una ineluctable ley de la evolución.

Como conclusiones prácticas resulta la necesidad de hacer varios ensayos en una granja experimental para descubrir las cepas que se adapten

bien y dentro de la cepa seleccionar la misma línea. Debido a la suma de caracteres morfológicos y fisiológicos que impone la alta montaña, el tipo adaptado de bovinos tiene las características de un animal de producción de carne, a lo sumo de doble propósito, carne y leche, pero nunca puede esperarse adaptar un animal de alta especialización lechera. Para bases de cruces debe preferirse el Normando, el Salers, el Red Polled, la Tarentaise y la Pardo Suizo a la Holstein.

### **PAUTAS GENERALES PARA LA CRIANZA QUE SE DEDUCEN DE LO ANTERIORMENTE EXPUESTO**

No buscar animales de gran rendimiento unitario sino buscar obtener el mejor rendimiento económico por hectárea. Por ejemplo: preferir tres bovinos de 350 kilos a 2 de 500 kilos; 3 vacas de 2.000 litros anuales a 2 de 3 mil litros.

Buscar en cada raza y variedad las cepas que tengan probabilidad máxima de multiplicarse.

Prolongar la duración del amamantamiento antes del destete, cuidar mucho los animales jóvenes destetados con sobrealimentación (leche entera, harinas, etc.) y elementos minerales (oligoelementos, que faltan en el suelo de la cordillera). Los cuidados particulares brindados a los jóvenes determinan la rentabilidad de la empresa; si no puede haber mortalidad de hasta 40% de jóvenes por mal de las alturas.

Los establos y apriscos deben brindar en la noche una protección suficiente para vientos, lluvia, nieve, heladas, permitiendo a la vez tener aire puro sin corriente de aire.

Para otros animales cuyas madres estén criando, se puede pensar en plataformas abrigadas al pie de una loma o de un sitio de protección natural apenas con techo pajizo para la protec-

ción de la lluvia donde se dejan los animales sin amarrar, pero sobre un piso provisto de paja burda, aserrín, caña, juncos, pajas incombustibles, ramitas, que permitan fabricación de compost con el producto. El mismo tipo de plataformas sirve para bovinos. Para evitar grandes pérdidas se debe rehusar de introducir a grandes alturas individuos adultos criados en llanuras bajas. Deben traerse animales muy jóvenes con esqueletos que estén únicamente parcialmente formados y soldados.

Para bovinos, al seleccionar una raza, eliminar todos los animales que presenten patas finas y esbeltas, cuello de gacela, diámetro antero-posterior reducido, caja torácica pinzada al nivel de la columna vertebral y todos los animales que tienen demasiado vientre. En la raza Holstein para cruces, eliminar los animales cuyas rodillas delanteras se encuentran a más de 50 centímetros, del suelo.

Para ovinos, además de las reglas de selección morfológica montar un laboratorio de medición de Catalasa y eliminar los animales que tengan en la sangre un factor catalásico inferior a tres (3). En las selecciones individuales deben encontrarse animales macizos, de cuello corto, cola menos larga de lo normal, rodillas con asentamiento de los huesos bien esbozados y en forma de bola gruesa. Se chequeará el aumento de peso de los jóvenes cada semana, luego cada mes hasta la monta. Para los bovinos el peso deberá seguir una curva ascendente y regular, si no se tendría un indicio de no adaptabilidad.

Además, en el laboratorio de una granja experimental, debe seguirse cada semana la numeración globular de la sangre para determinar la velocidad con la cual el animal importado o el joven llega a su punto globular máximo, para la altura considerada.

Los machos deben ser objeto de un control especialmente en lo que se refiere a peso y ejercicio. No deben llegar a ser gordos y hay que obligarlos cada día a hacer un largo ejercicio.

La observación en el campo mostrará los animales bien adaptados por su buen estado, buen paso, buen porte, vivacidad para salir del aprisco. El criador de montaña sobre estas bases debe crearse una nueva óptica basada en estos conceptos para eliminar los animales deficientes. Como coloración deben preferirse las razas de piel oscura, tanto para permitir el paso de los escasos rayos solares, como para evitar los fenómenos de fotosensibilización al ultravioleta e infrarrojo.

En el laboratorio de la granja experimental será muy útil estudiar exactamente la influencia de varias dosis de cobalto sobre la critropoyesis y la influencia del yodo sobre la aceleración de los movimientos respiratorios y el mejor desarrollo de las crías.

Debe estudiarse también el medio de eliminar los frecuentes casos de timpanismo de los bovinos a la vez reduciendo el porcentaje de trébol blanco en el pasto a solo 1/5 de la flora y favoreciendo el desarrollo de las gramíneas y también reduciendo, dado el caso, las horas de pastoreo. Esta última medida es indispensable para ovinos cuando los pastos están en flor, para evitar las enterotoxemias producidas por el shock anafiláctico producido por la histamina que abunda en los pastos de esa edad.

#### **CLASIFICACION DE LOS ANIMALES POR RAZA SEGUN LA ALTURA**

El rendimiento del Holstein o Meztizo 3/4 no puede pasar de 2.000 litros anuales hasta 3.200 metros, límite encima del cual es preferible no pensar en esa raza. De 3.200 para arriba es mejor pensar en Black Welsh y su

cruce con Normando, Pardo Suizo, Tarentaise, Red Polld y sus mestizos.

En ovinos, actualmente los únicos comprobados que no degeneran a la tercera generación, son los Scotch Black Face, el Suffolk y la variedad alto Pirineo de la Churra española. Se subraya que los peligros de erosión por pisoteo y sobrecarga son peores con ovinos que con bovinos y que deben vigilarse especialmente. Lo mejor es pensar en explotaciones grandes privadas o comunales donde después de dos pastoreos se debe pasar una rastra para aflojar la tierra.

El caso de nuestros páramos húmedos es muy distinto al del Ecuador, en donde pueden mantener ovinos Merino Rambouillet en el Chimborazo a 4.000 metros de altura porque la pluviometría de esta zona no pasa de 220 mm. anuales, o sea que es una zona semidesértica.

#### **PRIMEROS PASOS PARA LA UTILIZACION DE LOS PARAMOS**

Estos necesitan caminos de penetración a realizar con ayuda de Caminos vecinales, Acción Comunal y con eventual ayuda del INCORA, (como el plan Arboletes) lo que supone un estudio y censo previos para determinar un orden de prelación de las zonas que merecen caminos de penetración.

Pocos estudios satisfactorios sobre páramos se conocen hasta la fecha sin realización interesante, ni siquiera en Ecuador, en donde en este sentido están más adelantados que nosotros. En el altiplano de Pasto-Túqueres, basta con difundir pastos mejores que en su mayoría son distintos a los de los páramos y que se pueden comprar a la Caja Agraria, a negociantes en semillas, o bien, con ayuda del Ministerio de Agricultura, en Obonuco, o con acuerdo con agricultores dándoles las semillas y comprándoles las semillas, producidas por contratos.