

LOS PÁRAMOS Y LA APROPIACIÓN HUMANA DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA NETA.

Se han desarrollado distintos *Indicadores Biofísicos de Sustentabilidad* que permiten observar el estado del medio ambiente, sus funciones, los impactos humanos y otros aspectos que pueden dar índices de su sustentabilidad. Entre ellos se halla el indicador HANPP (Human Appropriation of Net Primary Production) que se define como: “La apropiación por los seres humanos del producto neto primario de la fotosíntesis, expresada en términos porcentuales, es un indicador sobre el tamaño-relación del subsistema humano en relación con el ecosistema total.”¹ Esta definición se basa en el cálculo de la Producción Primaria Neta, PPN, que hace referencia a la cantidad de energía de las plantas que los seres vivos, heterótrofos, se apropian.²

EL ECOSISTEMA DE PÁRAMO

No siempre los páramos fueron considerados humedales. Sólo hasta muy recientemente, gracias a la presión ejercida por organizaciones ecologistas durante la reunión de la Convención de Ramsar, en Costa Rica, se logró su inclusión como un ecosistema de manejo especial. Esto enseña que las clasificaciones científicas obedecen también, en alguna medida, al *lobby*.

La existencia de los páramos en Colombia suele situarse entre los 3300 y 4100 metros sobre el nivel del mar³; sin embargo, esta afirmación tampoco es estricta, en la medida que la alteración y destrucción de los ecosistemas de selva altoandina abre paso al descenso de los páramos, lo que se conoce como *paramización*. Hay páramos que se encuentran, de manera cada vez menos atípica, a alturas hasta de 2800 metros, como el páramo de Guamuez, en el sur occidente colombiano, en la frontera con Ecuador.

Bajo sus suelos yacen carbón antracítico, formaciones auríferas, calizas, rocas fosfóricas y otros apetecidos minerales. Cantidades de ellos se aportan al ciclo de nutrientes. Durante milenios se acumularon en los suelos paramunos grandes cantidades de material orgánico en una capa que alcanza profundidades apreciables. Este material de color negro favorece la absorción de radiación solar. A las alturas de estas montañas hay una mayor radiación por unidad de área debido a que la capa atmosférica, siendo más delgada, filtra menos el paso de los rayos del sol. Sería importante conocer cuánta de esa energía se transforma en energía química mediante fotosíntesis dado el grado de conservación del ecosistema.

Estos suelos son poco duros y porosos. Los cubren esponjosos tapetes de musgos, líquenes que se apretujan en complejas y variantes asociaciones vegetales con plantas vellosas, de formas arrochetadas, con tallos gruesos respecto a escaso tamaño, que parecen bonsáis naturales, que facilitan la captación y retención del agua atmosférica y de lluvia, y que protegen los suelos de la radiación y de los vientos, que soplan fuerte sobre la cordillera y a veces doblan los tallos.

Los ecosistemas de alta montaña presentan un alto endemismo, lo que ha llevado a estimarlos más bio-diversos que los ecosistemas de la selva húmeda tropical. Esta diversidad y endemismo se aprecian en todas las escalas de la cadena trófica, desde los descomponedores microscópicos hasta las aves y mamíferos de gran tamaño como el Oso

¹ VAN HAUWERMEIREN, Saar, p144, 1999, *Manual de economía ecológica*, Abya-Yala, 1999.

² ALIER, Joan y Jordi, p 37, 2001, *Economía ecológica y política ambiental*, FEC, (primera edición en 2000).

³ RONDÓN, Marco Antonio, Ph.D., 1999, *Los Páramos Andinos frente al calentamiento global*, CIAT.

de Anteojos, único oso en el Sur de América, y los cóndores, que prácticamente han desaparecido y antes dominaban estas cumbres. Sin embargo, el desconocimiento actual de los procesos ecológicos que a múltiples escalas tienen lugar en los páramos y la preferencia casi chovinista por los vertebrados de gran tamaño, que constituye una inequidad entre las especies,⁴ ha traído desprecio inmerecido por estos ecosistemas, que sólo ahora resultan apreciables cuando parcializadamente se comprende su función en el ciclo hídrico y se incorporan como proveedores en el mercado de servicios ambientales que se estimula.

Sin duda, aunque no es su única función ecológica, los páramos son importantes en los ciclos hídricos de los ecosistemas del neotrópico andino. Las aguas caen de los Andes adoptando propiedades organolépticas específicas y arrastrando minerales para los ciclos de nutrientes aguas abajo. Desde los páramos corren las principales arterias fluviales que irrigan la Orinoquía y la Amazonía colombianas y se provee buena parte de las aguas de escorrentía del Chocó Biogeográfico (que también se afirma posee el más alto índice de biodiversidad en el planeta). De allí descienden hacia los océanos Atlántico y pacífico ríos que irrigarán los valles interandinos.

Los páramos poseen lagos y lagunas formados por depresiones de origen tectónico, volcánico o por los movimientos glaciares pretéritos.⁵ Sus espejos de agua, turberas y cumbres nevadas constituyen importantes reservorios hídricos.⁶

Pero esta función de regulación del ciclo del agua está sin duda asociada a la dinámica de la vegetación paramuna, tanto como a la dinámica de la selva alto andina que se asienta abajo del subpáramo. Selva, agua y páramo forman lazos inquebrantables. Quizá pudiera aplicarse una estrategia de análisis matematizable para mirar la sensibilidad que ante un cambio en un componente de estas relaciones tienen los otros componentes.

LA APROPIACION HUMANA DEL PÁRAMO

El paisaje del páramo como lo conocemos hoy no es producto exclusivo de las fuerzas de la naturaleza. Es también fruto de procesos antrópicos. Los pueblos de América transitan esos parajes desde hace ya más de 30.000 años. Su paso ha ido dejando huellas en el paisaje. Allí la fotosíntesis, como otros procesos químico-físico-bióticos, ya está mediada por la presencia humana. La energía acumulada en los suelos de alto contenido orgánico y hasta la energía potencial del agua que allí se acumula, y que se aprovecha para generar energía eléctrica, tienen una relación directa con la energía solar que se introduce al ecosistema y que encuentra la mediación de paisajes históricamente constituidos. A esta presencia humana hace referencia la dificultad hallada para estimar la productividad marginal de los humedales separando el efecto del esfuerzo humano de la productividad intrínseca del humedal.⁷

La Productividad Primaria Bruta –PPB-, que es la velocidad total de la fotosíntesis e incluye la energía consumida por las plantas, es llevada al máximo por la naturaleza. Sin embargo, casi ninguna transformación física en el planeta resulta ya ajena a la intervención humana. Los suelos de los páramos también han sido, en alguna medida, creación humana. De ahí que la productividad bruta y neta de estos ecosistemas es posible que se modifique mediante la agricultura. Aunque resulta difícil estimar cuánta podría ser, o haber sido, la PPB, sin la intervención humana, tampoco sabemos, en el caso de los páramos, si la

⁴ Cfr. CONSTANZA, R and others, *Valuation and management of wetlands ecosystems*, in Ecological Economics, dic. 1989, vol 1 N° 4

⁵ Pleistocénicos que comprenden un periodo preglaciar, cuatro glaciaciones y tres periodos interglaciares y Holocénicos que es el periodo geológico actual.

⁶ IDEAM, *El Macizo Colombiano y su área de influencia*, marzo de 1999, Bogotá.

⁷ CONSTANZA, R., 1989.

Productividad Primaria Neta⁸ -PPN- pudiera ser incrementada por los seres humanos mediante la agricultura. Es claro, eso sí, que no toda agricultura logra este propósito de manera absoluta; se conoce que David Pimentel, de la Universidad de Cornell “mostró la decreciente eficiencia energética del cultivo de maíz en los EEUU, a causa del enorme y creciente uso de petróleo o sus derivados (como fertilizantes y pesticidas) y la comparó con la mayor eficiencia energética conseguida en la agricultura de *milpa* en México.”⁹ Sería un reto comparar los rendimientos energéticos del cultivo de papa en las zonas de páramo con las técnicas tradicionales respecto de las técnicas de cultivo de la revolución verde y respecto de la PPB.

Aún así, la sabiduría de los habitantes del páramo para obtener una productividad mayor, aprovechando la fotosíntesis, puede ser grande. Diríamos que podría haber externalidades positivas dado un tipo de intervención humana respecto de otras. Podría en este caso compararse más bien la HAPPN de diferentes tipos de intervención, por ejemplo agroecológica versus convencional. Por ejemplo, Geiler Vargas, un campesino del páramo del Almorzadero, tiene en su terruño un centenar de variedades de papa, una veintena de variedades de fríjol, otras tantas de habas, de quinua, de maíz y lo mejor, es que logra hacerlas convivir en una estrategia de vida fundamentada en la agroecología. ¿Cómo valorar económicamente esta sabiduría, cuando la eficiencia económica incluso se sobrestima respecto a la eficiencia energética, como es el caso que estudió D. Pimentel?

Claro. Hay quienes están dispuestos a pagar por este saber esperando obtener benéficos económicos inmediatos; por ejemplo, no es extraño el interés de empresas farmacéuticas o de insumos agroquímicos para usurpar los derechos de los conocimientos ancestrales. Este inmediatismo puede llevar a la insostenibilidad.

El páramo ha sido un lugar sagrado. Los indígenas han considerado los páramos como el lugar del origen de la vida; sitios sagrados donde deben reposar los muertos; intocables espacios donde sólo los viejos portadores de la sabiduría pueden acceder; lugar donde están las lagunas que purifican de las faltas. Los colonizadores españoles al nombrar una de sus plantas características *frailejón*, como si fuesen frailes deambulando en la penumbra, le dieron a su experiencia en el páramo un toque religioso (¿o mordaz?). Los viajeros lo han descrito como lugar de gran belleza e inspiración para apaciguar el alma y otros los dibujan como escenarios solitarios e inhóspitos, aptos para la emboscada y el crimen. Sin duda, cualquier metodología de valoración económica de un ecosistema –valoración que siempre causa la sospecha de la expropiación- tropieza con la imposibilidad de poner precio a los aspectos estéticos y eróticos de los sujetos que los habitan, usan y estiman.

Los páramos colombianos están relativamente bien conservados. En el estudio *Estado actual de los biomas de Colombia* (modificado de Etter, 1993), citado por Márquez¹⁰, la extensión de los páramos en Colombia se calcula en 18.000 Km². Aclarando que el estudio con sensores remotos da cuenta de la fisonomía del ecosistema, que en el caso de los páramos y otros ecosistemas xerofíticos, se recupera después de alteraciones, pero no da cuenta de los cambios en su estructura, que como seguramente se aprecia en el terreno ha sido sometida a explotación minera, tala, quema y pastoreo y a la presencia de nuevos asentamientos humanos que traen alteraciones concomitantes.

⁸ La fotosíntesis es el proceso mediante el cual el flujo energético entra al sistema vivo. La energía solar se acumula en cadenas orgánicas de carbono (energía orgánica) al llevarse a cabo la siguiente reacción química $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Energía solar} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{CO}_2$. Existe a fotosíntesis bacteriana donde el O₂ se reemplaza por S u otros elementos. La fotosíntesis sólo la realizan las plantas verdes y las algas. Esto hace que todas las especies sean interdependientes, porque todas requieren la energía que le suministren las demás.

⁹ ALIER, Joan y Jordi, p 37, *Economía ecológica y política ambiental*.

¹⁰ MÁRQUEZ, G., 2000, *Vegetación, población y huella ecológica como indicadores de sostenibilidad en Colombia*. Gestión y ambiente 5: 33-49. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Hay procesos recientes de uso, ocupación y poblamiento de los páramos motivados por factores distintos, que en muchos casos configuran preferencias racionales de actores económicos para apropiarse de un valor proporcionado por un bien o un servicio ambiental. Durante los últimos quinientos años el páramo se hace lugar de refugio para indígenas y campesinos cuando han visto amenazada su existencia. Allí han ido en busca de un terruño quienes ante el monopolio de la tierra apta para la agricultura no encuentran dónde hundir el azadón. Los cultivadores de papa a gran escala se han apropiado de grandes extensiones de páramos que eran considerados baldíos. Algunos ciudadanos inescrupulosos desecan de manera artificial los humedales para construir allí sus canchas de tenis y sus casas de recreo o retiro, y otros esperan instalar sus nuevos negocios ecoturísticos o apropiarse los que el estado ya ha construido. Los ejércitos oficiales han encontrado que los páramos son escenarios importantísimos para cortar las pretensiones estratégicas de la subversión e instalan allí Batallones de Alta Montaña; y la insurgencia le hiende profundas cicatrices en su tránsito geopolítico; las agencias de seguridad de los Estados y las empresas de telecomunicaciones encuentran que la ubicación geoestacionaria de los páramos - enormes elevaciones de hasta más de 5000 mts. en la franja ecuatorial, el cinturón húmedo del Planeta- son un lugar excepcional para la instalación de bases de comunicación satelital y rastreo; las empresas de acueducto han instalado en los páramos importantes represas para el suministro de agua a las ciudades de las vertientes, los valles y las sabanas interandinas, instalaciones que también se empelan como fuentes multipropósito para la generación de hidroelectricidad y para la agricultura.

Muchos de los beneficios que se obtienen de los páramos son capitalizados por empresarios y habitantes de las ciudades, que internalizan los beneficios mientras externalizan los daños, ya sea en el mismo páramo o en otros ecosistemas donde son llevados los residuos, por ejemplo, las aguas servidas, que han atravesado la ciudad y se desplazan hacia donde encuentran menos resistencia física y social. Sin duda en esta manera de crear el paisaje se instalan inequidades interregionales y, en no pocos casos, inequidades intergeneracionales intrínsecas.

Ahora bien, cómo valorar estas formaciones geológicas originadas en el paleolítico, estos paisajes modelados por las tres glaciaciones, estas lagunas que son herencia antes que recursos o patrimonio. Cómo convertir en medios transaccionales de la economía las funciones en el ecosistema de estas asociaciones vegetales, de estos espejos de agua, de estas nieves que se decían perpetuas, de estos suelos antiquísimos que son depósitos de material orgánico, apareamiento de sol y tierra, milagrosa fotosíntesis que nadie reclamaba para sí. Quizá la inconmensurabilidad ya es inherente a los paradigmas de las ciencias o las disciplinas.

Sin advertir que la gallina de los huevos de oro está siendo sacrificada, la economía, agenciada por la codicia, busca atribuirle un valor crematístico a los llamados *servicios ambientales* que brindan los páramos, sin advertir que estos grandes depósitos de carbono ya están siendo minados por los cambios globales del clima. Se puede decir eufemísticamente que estos grandes depósitos de carbono, sumideros de CO₂, antes que el afán de mercantilizarlo todo lleve a que alguien pida por ellos unos certificados para transarlos en el marco del Protocolo de Kyoto, ya el aumento de temperatura global altera los ciclos tróficos, trasforma la velocidad de reproducción de los microorganismos, produce deshielo de sus cumbres nevadas, acelera la colmatación de los depósitos de agua y la sequedad endurece los suelos y disminuye la capacidad de retención de agua. ¿Quién se hará responsable por estas *externalidades negativas* de la civilización petroadicta? ¿A quién habrá que responsabilizar? ¿Quiénes acumularon beneficios gracias a este desastre?

Las formas de ocupación de los páramos y los lugares circundantes generan situaciones de riesgos socio-naturales. Es sabido que el paisaje del páramo ha sido modelado por los movimientos telúricos. En algunos de ellos las emisiones de lava, cenizas y gases son

recurrentes. Su actividad volcánica y glaciovolcánica ha desencadenado eventos catastróficos. Así, la erupción del Volcán Nevado del Ruiz, en diciembre de 1985, es recordada por sus efectos devastadores en las poblaciones de Lérída y Armero, en el departamento del Tolima. También la actividad tectónica se asocia con desastres como la avalancha ocurrida el 12 de junio de 1994, cuando un terremoto asociado al Sistema de Fallas de Romeral, desestabilizó el cañón del río Páez originándose un desprendimiento de masa que viajó desde el páramo por el lecho del río, arrastrando almas y cuerpos que obstaculizaran su paso. Qué valor tiene la conservación de los páramos en la prevención de catástrofes de esta (contra)-naturaleza sería un asunto a estimar.

¿Qué tan naturales fueron estas catástrofes? ¿Por qué las gentes se aposentaron en lugares de alto riesgo? ¿Por qué se han desgastado las coberturas vegetales de estos terrenos aumentando su erosión y desprendimiento? ¿Se ha dado a estos suelos un uso apropiado? ¿Qué relaciones sociales y económicas impulsan a que los pobladores asuman esos riesgos? ¿Cuánta área de estos páramos se ha apropiado para los asentamientos de los pobladores; cuánta para el cultivo de la papa y otros productos agrícolas; qué área se ocupa para el pastoreo intensivo y la cría de animales; cuánto terreno ha sido deforestado de la selva altoandina que está intrínsecamente ligada a la biodinámica del páramo; cuánta área se ha empleado en programas de reforestación y plantaciones de pinos y eucaliptos en los páramos; cuál es el efecto de la deforestación y los modos de uso del suelo en los cambios en la regulación del ciclo hidrológico de los páramos; cómo los cambios globales están alterando las condiciones climáticas y edafológicas de los páramos y cómo valorarlo; qué cambios se están viviendo por el calentamiento global en la dinámica de las nieves de las cumbres de los páramos? Calcular esto, calcularlo históricamente tomando en cuenta la formación histórica de los suelos, calcularlo en su uso actual *per cápita*, ¿calcularlo para qué?