



Facultad de Ciencias
de la Administración

Número

1

Mazán y Llaviuco: 40 años después

Gustavo Chacón Vintimilla



Resumen

En el presente trabajo se busca Mazán y Llaviuco son bosques que conforman dos de las 12 microcuencas hidrográficas de mayor importancia para la provisión de agua potable para la ciudad de Cuenca. ETAPA las protege desde 1984 y 1996 respectivamente. Con su moldura glaciar y valores biológicos y culturales estudiados y reconocidos, enfrentaron una historia de uso intenso del suelo (extracción de madera, actividades agropecuarias y acuícolas) que, en su momento, puso en riesgo la provisión de servicios ecosistémicos para la sociedad (agua, fibras, alimentos, etc.). Actualmente, Mazán y Llaviuco están libres de estos impactos y se mantienen conservados. Sin embargo, poco se ha hecho para enfrentar los retos de los fenómenos planetarios de cambio climático, contaminación y otros. Se discute entonces la necesidad de optar por una visión de análisis de vulnerabilidad al cambio climático que permita tomar decisiones sobre la región y mejorar, eventualmente, procesos de producción no limpia en Cuenca o mitigar los impactos negativos externos sobre los cuales no se tiene injerencia directa. Se resalta la importancia de la investigación temática en redes, a largo plazo, a través del trabajo coordinado y multidisciplinario. La información generada debe ser interpretada y usada con persuasión para recomendar políticas y emprendimientos concretos, pero con cautela, y con la convicción de que los procesos están siempre en construcción mientras se identifican las restricciones técnicas, económicas y sociales.

Palabras clave: conservación, bosques andinos, sostenibilidad, gestión ambiental

Abstract

This research paper is about Mazán and Llaviuco forests, which make up two of the 12 most important micro-watersheds for drinking water supply for the city of Cuenca. ETAPA is in charge of protecting them since 1984 and 1996 respectively. With their glacier molding and biological and cultural values studied and recognized, these two forests faced a history of intense land use (logging, farming and aquaculture activities) which, in turn, threatened the provision of ecosystem services to society (water, fiber, food, etc.) Currently, Mazán and Llaviuco are free of these impacts and remain preserved; however, little has been done to face the global phenomena challenges of weather change, pollution and others. Hence, there are discussions in regard to the need to pursue an analysis approach of the vulnerability to climate change, in order to make decisions about the region and eventually improve the non-clean production processes in Cuenca or reduce the negative external impacts over which there is no direct interference.

The importance of long-term thematic research on networks through coordinated and multidisciplinary work is emphasized. The information generated should be interpreted and used in a persuasive manner so as to recommend cautious specific policies and projects, with the view that the processes are always under construction while the technical, economic and social constraints are being identified.

Keywords: Conservation, Andean Forests, Sustainability, Environmental Management

Introducción

Con los esfuerzos de la Ilustre Municipalidad de Cuenca y su Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA), los bosques de Mazán y Llaviuco fueron adquiridos por ETAPA en 1984 y en 1996 respectivamente (Serrano, 1996; Minga, 1998; CEMAPRIMES, 2002). Las dos áreas se integraron como zonas de conservación y protección a los empeños de manejo del Parque Nacional Cajas (PNC). Están ubicadas al este del PNC, Llaviuco hacia el norte y Mazán hacia el centro sur, entre los 2.900 m y los 3.400 m aproximados de altura sobre el nivel del mar. El PNC está mayoritariamente dominado por un ecosistema particular de pastizales naturales, al que se conoce como páramo, un ecosistema de importancia mundial al cumplir la función socio-económica de abastecer de agua y regular los caudales para las poblaciones que se encuentran en las zonas bajas (Harden, 2006). De esta forma, Mazán y Llaviuco conforman dos de las 12 microcuencas hidrográficas de mayor importancia para la provisión de agua potable para la ciudad de Cuenca (ETAPA, 2009). La administración del PNC fue encargada a ETAPA por el Ministerio del Ambiente del Ecuador mediante convenios específicos. Tanto la iniciativa de delegar a ETAPA este cuidado como la forma de administración que se ha desplegado han sido motivo de reconocimientos nacionales e internacionales.

Con este antecedente, el presente artículo pretende conferir razones importantes para apreciar el valor de Mazán y Llaviuco, en particular, y el de los bosques en general, especialmente luego de que se ha establecido un antes y un después como objetivos de conservación (lo que ha hecho ETAPA) que permita proyectar un futuro promisorio en el mantenimiento y mejoramiento de la oferta de los servicios ecosistémicos que estos bosques proveen a la sociedad. Hacia el final del artículo, se plantea unos elementos que dan cuenta de los retos a superar bajo el contexto de la sostenibilidad.

Características generales

Para los ciudadanos de Cuenca, Mazán y Llaviuco son dos nombres muy familiares y evocan sitios de singular belleza tanto para los que los han visitado como para los que tienen en mente hacerlo en algún momento. Los ciudadanos del Ecuador y del mundo participan de la observación y deleite de estos sitios al incluir su visita en los itinerarios turísticos. Llaviuco es, sin embargo, el sitio que permite un tipo de turismo más amplio debido a características derivadas de un uso histórico del territorio más intenso que redundó en la presencia actual de espacios que ecológicamente resisten mejor las actividades controladas de visitación. Al contrario, Mazán constituye un cuerpo de valores biológicos que logró mantenerse gracias a un uso menos intensivo del suelo y que, por consiguiente, alberga espacios que hoy están más bien restringidos al turismo no especializado. Las especificidades de cada sitio se tratarán más adelante, no obstante poseen ciertos atributos que pueden ser generalizados.



La cercanía de Mazán y Llaviuco a la ciudad de Cuenca ofrece a los visitantes un privilegio digno de destacar en comparación con otras regiones del Ecuador y del mundo. En sentido oeste desde la ciudad, con un promedio aproximado de tan solo 14 km lineales y un tiempo de menos de una hora, el acceso motorizado se vuelve rápido y sencillo. Una vez en Mazán o en Llaviuco, a 3.000 m de altitud, o más si ya se empezó a caminar cuesta arriba, especialmente los menos habituados sienten la disminución de oxígeno para la respiración; luego, se siente el descenso de la temperatura a un promedio de entre 8 °C y 12 °C; y, finalmente, el aumento del porcentaje de humedad (90 %) derivado de un régimen de lluvias elevado (1.000 mm anuales) (Tinoco y Astudillo, 2006). El efecto climático comienza ahora a mezclarse con el sobrecogimiento producido por la admiración de un paisaje moldeado por el retiro de los glaciares del Pleistoceno, cuya actividad se evidencia durante los últimos 10.000 años (Harden, 2007).

Los glaciares dejaron valles en forma de “U”, con pendientes fuertes, riscos, rocas, ríos y lagunas. Sobre los valles y las pendientes, se levantan bosques exuberantes, muy diversificados según las clases de especies que habitan y que se aprovecharon de las particularidades de la topografía y del microclima local para subsistir. Gracias a los bosques, la variedad de animales que usan los diferentes hábitats es también alta e importante. Así, la flora y la fauna que se aprecia actualmente es el resultado de siglos de adaptación, cambio y transformación biológica.

La moldura glaciar permitió que los valles de Mazán y Llaviuco actúen como sumideros de grandes cantidades de agua que bajan de alturas montañosas mayores correspondientes a la extensa región que cubre el Parque Nacional Cajas, por sobre el límite de los bosques. Mazán se encuentra emplazado en un cónclave montañoso, más angosto y más empinado, en donde la evidencia de las marcas dejadas por los glaciares no es clara, salvo por la configuración general del valle. Por su parte, Llaviuco presenta un cañón más ancho donde es posible diferenciar la huella dejada por la lengua de los glaciares al acarrear grandes cantidades de sedimento y rocas durante su movimiento desde las cimas de las montañas hacia abajo; como es de esperar, hacia los costados del desfiladero, se diferencian las marcas laterales grabadas en el sentido longitudinal. Como la parte más pesada de los glaciares es justamente la parte final de la lengua, debido a la alta concentración de hielo y materiales acarreados después de su retiro en periodos climáticos más calientes, la inmensa concavidad que quedó repujada en la roca madre se convirtió luego en lo que hoy es la laguna de Llaviuco, localizada justo al inicio del bosque. Siguiendo el valle hacia las partes más altas (sobre los 4.000 m de altura) se encuentra la laguna de Mamamag o Taitachugo que pertenece al sistema lacustre del Parque Nacional Cajas. Entre Mamamag y la laguna de Llaviuco, corre el río Taitachugo en dirección este y se emplaza más abajo, fuera del área protegida, con el río Mazán que fluye más hacia el sur (CEMAPRIMES, 2002).

El río Mazán tiene sus orígenes en otras lagunas del Parque Nacional, en las llamadas Totoracocha y Tintacocha. Desde aquí, sobre los 4.000 m de altura, desciende un cauce llamado Culebrillas que, al entrar en el bosque de Mazán, adopta su nombre y continúa hasta

encontrarse con el río Llaviuco. El bosque de Mazán en sí mismo no posee lagunas; de hecho, el inicio del bosque está localizado en una zona más cercana a los poblados próximos a la ciudad de Cuenca. De cualquier modo, ambos ríos se unen al Tomebamba, de mayor envergadura, y pasan a formar parte de la gran cuenca hidrográfica del río Paute cuya desembocadura final es el río Amazonas.

Historia del uso del suelo

La dispar orografía que presentan Mazán y Llaviuco, a más de conferirles valores escénicos distintos y hábitats diferenciados, desencadenó una explotación con fines económicos con diferentes grados de intensidad, según la región, hasta antes de convertirse en zonas protegidas por ETAPA. Hay que recordar que en los Andes ecuatorianos el uso del suelo está ya muy condicionado por la historia de su manejo (Chacón et al., 2009). A través del extinto Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC), se propendió a la miniaturización y redistribución de las haciendas y se favoreció la expansión del minifundio (áreas de menos de 1 ha). A pesar de las reformas sobre el uso de suelo dadas en 1964 y 1973, la fuerte demanda de tierras de cultivo condujo a los pequeños agricultores andinos a acceder a las áreas más altas que contenían bosques (Chacón et al., 2009, 2015). De hecho, los bosques fueron considerados como baldíos y se impulsó su deforestación para convertirlos en cultivos o en pastizales para el ganado. Esta actitud es el factor socio-político más importante que desencadenó un proceso masivo de pérdida de bosques que data desde hace aproximadamente 40 años (Chacón, 2006). Ni Mazán ni Llaviuco se escaparon de los impactos del uso del suelo.

En el año de 1959, el bosque de Mazán fue parte de la hacienda del mismo nombre que cubrió grandes extensiones de terreno en su costado sur. Por el costado norte, existió otra hacienda, más antigua, localizada en el sector conocido como Gúlag. Las actividades de ambas haciendas promovieron la extracción de especies maderables de gran valor comercial como el romerillo (*Prumnopitys montana*), dos especies de aguacatillo (*Ocotea infrafoveolata* y *O. heterochroma*) y el huahual (*Myrcianthes rhopaloides*) para ser entregadas a la desaparecida industria de muebles ARTEPRÁCTICO. La intensidad de la deforestación fue mayor en las laderas norte que en las del sur y se estima que al menos un tercio del bosque fue cortado (Serrano, 1996). Los vestigios ganaderos son visibles debido a la presencia de pastizales, sobretudo en el sector conocido como Machipamba, un nombre kichwa impuesto sobre una zona plana en donde la gente puede encontrar al animal de nombre machi (que probablemente hace referencia a la ardilla de cola roja, *Sciurus granatensis*). Otros usos, menos intensos, pueden inferirse a través de un nombre anterior con el que se conocía al bosque de Mazán, Dudahuayco, una palabra kichwa que significa “quebrada de las dudas”. En efecto, la duda es una especie de planta (*Aulonemia queko*) parecida al suro (*Chusquea* sp.) y al bambú, otrora abundante en la zona, muy utilizada en la fabricación de artesanías como cestas. Sin embargo, luego de las acciones de conservación por parte de ETAPA, la gran mayoría del bosque está actualmente en regeneración natural de manera intercalada con las zonas de bosque maduro.



Las actividades de uso del suelo fueron más antiguas y más intensas en Llaviuco debido, por un lado, a su orografía más moderada que facilitó el acceso a extensiones de terreno plano y, por otro, al hecho de que constituyó una región más conocida, inclusive en épocas pre-coloniales por los sistemas de comercio establecidos entre Cuenca y la costa ecuatoriana. Ya en los años 30 del siglo pasado se registran actividades ganaderas a ambos lados del río Taitachugo (Minga, 1998). El valle principal de Llaviuco contiene hoy grandes extensiones de pastizales que dificultan los procesos de establecimiento de semillas y de regeneración natural de especies arbustivas o arbóreas. Probablemente, una parte de estos pastizales también se usó para el cultivo de la cebada y otros granos, aprovechando la temperatura baja, el fértil suelo de origen volcánico y la buena calidad y cantidad de agua. Es testigo de este uso el remanente todavía visible de un inmueble a un costado de la laguna de Llaviuco construido para la producción de cerveza. Hasta un poco antes de la adquisición de Llaviuco por parte de ETAPA, en su laguna existió un sistema productivo de truchas (desde 1978) que involucró no solamente actividades propias del sistema piscícola, sino también un tipo de turismo descontrolado que causó, en conjunto y en diferentes intensidades, una degradación generalizada.

El contexto global y los retos de futuro

A una escala geográfica amplia, los bosques de Mazán y Llaviuco pertenecen a un grupo particular de florestas conocidos como Bosques Montanos de los Andes Tropicales. Otros nombres incluyen bosques alto-andinos o de ceja andina, bosques tropicales de neblina o bosques siempre verdes. Estas espesuras cubren normalmente las regiones altas de la cordillera de los Andes en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Pueden ser definidos como ecosistemas en donde el ambiente atmosférico está caracterizado por la cubierta de neblina frecuente u ocasional, dependiendo de la época del año, además están dominados por un tipo de vegetación densa, no muy alta si se la compara con la vegetación de los bosques amazónicos (Bruijnzeel y Veneklaas, 1998). La neblina es atrapada por un grupo de plantas especialmente adaptadas para ello, las llamadas epifitas, que corresponden al grupo de especies que crecen sobre las ramas de los árboles y arbustos sin hacerles daños, especies conformadas por huicundos o bromelias, orquídeas, helechos y algunas lianas. La neblina atrapada se vuelve una fuente extra de agua que se suma al total anual que cae directamente en forma de lluvias. Como este capital hídrico queda retenido en la vegetación y en el suelo, la reducción de la erosión y la disminución de la posibilidad de inundaciones aguas abajo se ve muy favorecida (Bruijnzeel, 2001). Al mismo tiempo, las epifitas configuran micro-hábitats para varias especies de ranas y lagartijas, muchas de ellas ya en peligro de extinción (Maldonado, 2010).

Dado que los Bosques Montanos de los Andes Tropicales reciben altas cantidades de luz solar como consecuencia de su localización -en las partes más altas de la cordillera y por ello en sitios de difícil acceso, expuestos a bajas temperaturas y fuertes vientos- la flora y la fauna existentes son exclusivas de estos ecosistemas. Esta distribución res-

tringida de muchas especies es lo que se conoce como endemismo o exclusividad de un área. Los Bosques Montanos son también el hábitat silvestre de las variedades de alimentos que actualmente se usan en la mesa de millones de personas alrededor del mundo: los tomates de mesa y de árbol (*Lycopersicon esculentum* y *Solanum betaceum*), los parientes del taxo y el gullán (*Passiflora* spp.), la papa (*Solanum* sp.), el aguacate (*Persea americana*), la quinua (*Chenopodium quinoa*) y otras decenas de especies más. Las variedades silvestres que se encuentran en los bosques constituyen un banco genético de enorme importancia económica para su potencial explotación sustentable en temas de, por ejemplo, soberanía alimentaria.

La problemática agropecuaria que afectó a Mazán y Llaviuco en épocas pasadas, se enlaza con otras presiones humanas del presente como el incremento de la población justamente hacia los límites de los bosques, el desarrollo minero, el uso premeditado del fuego (Lazo y Ordóñez, 2005) y los procesos mundiales de cambio climático, presiones que afectan a la generalidad de Bosques Montanos que no están protegidos y que son, de hecho, la mayoría. En este sentido, Mazán y Llaviuco son áreas exentas de las presiones humanas locales aunque no de las presiones globales como el calentamiento global y el incremento de contaminantes atmosféricos. En consecuencia, la totalidad de Bosques Montanos comparten actualmente la preocupación por el análisis de su vulnerabilidad a los efectos de los cambios climáticos (Cuesta et al., 2009).

Mazán y Llaviuco, vistos como áreas de preservación e integradas al Parque Nacional Cajas y desde la perspectiva del fenómeno planetario de alteración del clima (cambio climático) y su contaminación, con el consecuente impacto en los procesos ecológicos de los bosques y páramos, representan un tipo de reservorio natural que tiene la capacidad de absorber el dióxido de carbono emitido en exceso al aire contribuyendo así a su disminución en la atmósfera. Sin embargo, el incremento de unos pocos grados de temperatura, una manifestación climática ya comprobada en muchas partes del mundo, permite proyectar una verdadera emigración vertical en altitud de flora y fauna hacia el páramo, mientras el bosque desaparece en los límites inferiores (Tobón, 2009). Si bien se desconoce la existencia de procesos serios de sistematización de información climática en el Cajas, la evidencia histórica sugiere que existían periodos largos de caída y permanencia de nieve (granizo) desde la cercanía a Sayausí hasta Mazán y Llaviuco (Camp, 1946) y, probablemente, en el resto del Parque Nacional inclusive con mayor severidad debido a los propios incrementos altitudinales. La modificación de la temperatura del aire y del suelo, en solo unas pocas décadas, alteraría inmediatamente los índices de diversidad y de endemismo de las especies de flora y fauna conduciendo, en unos casos, a su extinción y, en otros, a la aparición de nuevas especies. Adicionalmente, el aumento de temperatura modificaría la humedad del aire, la formación de nubes y su condensación, con influencia inmediata en la comunidad de epifitas (Urrutia y Vuille, 2009) y perturbaría también los procesos ecológicos como la provisión de agua en cantidad y calidad.



Conclusión

Si los usos intensivos del suelo y las tasas de deforestación a los que fueron sometidos muchos de los bosques de los Andes ecuatorianos hubieran continuado en los bosques de Mazán y Llaviuco, hoy se hablaría de la catástrofe ecológica acaecida en los últimos 40 años, que condujo a la reducción significativa del agua de la que podrían disponer los cuencanos. Afortunadamente, la situación es completamente opuesta. Cuarenta años antes, ETAPA, con visión de futuro, rescató los bosques de Mazán y Llaviuco para proveer varios de los servicios ecosistémicos más importantes para la vida de Cuenca y, por qué no, del Ecuador.

Si bien existen ya consensos para desarrollar mecanismos adecuados para la tarea de secuestrar carbono en los bosques y páramos en general o para efectuar estudios sobre la vulnerabilidad al cambio climático, las acciones futuras deben integrar en sus esfuerzos programas de monitoreo de sitios piloto, tal como el Parque Nacional Cajas y los bosques de Mazán y Llaviuco. El objetivo debe ser analizar y tomar decisiones sobre la región y mejorar, eventualmente, procesos de producción no limpia en Cuenca o mitigar los impactos negativos externos sobre los cuales no se tiene injerencia directa. Los datos o resultados obtenidos deben derivar de la investigación temática en redes, a largo plazo, a través del trabajo coordinado y multidisciplinario. Esta información generada debe ser interpretada y usada con persuasión para recomendar políticas y emprendimientos concretos, pero con cautela, y con la convicción de que los procesos están siempre en construcción mediante la reflexión continua y la identificación precisa de las restricciones técnicas, económicas y sociales que se deben superar para enfrentar adecuadamente estos problemas.

Aquí está entonces un reto de envergadura del Parque Nacional, que tiene influencia decisiva en el país y que se agrega a la lista de los servicios que el Cajas ha provisto y provee a Cuenca en los ámbitos de tradiciones, historia, cultura, identidad, recursos naturales tangibles e intangibles, economía y desarrollo. Así, Cuenca debe continuar manteniendo y protegiendo su propio y exclusivo patrimonio natural pero en un contexto global.

Agradecimientos

Se agradece la información que amablemente brindaron de forma oral el Dr. José Moscoso y varios moradores del sector de Gúlag y Mazán para preparar este artículo. De la misma forma, se reconoce a los doctores Michael Melampy y Oswaldo Encalada, y a la M.Sc. Sylvia Herrera por haber leído y comentado el borrador de este trabajo.

Referencias bibliográficas

- Bruijnzeel, L.A. y Veneklaas, E.J. 1998. Climatic conditions and tropical montane forest productivity: the fog has not lifted yet. *Ecology*, 79, 3-9.
- Bruijnzeel, L.A. 2001. Hydrology of tropical montane cloud forests: a reassessment. *Land Use and Water Resources*, 1, 1.1-1.8.
- Camp, W.H. 1946. The Surucucho. *Journal of the New York Botanical Garden*, 47(554), 25-31.
- CEMAPRIMES, 2002. Plan de Manejo del Parque Nacional Cajas. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, GGO, ETAPA. Cuenca, Ecuador.
- Cuesta, F. Peralvo, M. y Valarezo, N. 2009. Los Bosques Montanos de los Andes Tropicales: una evaluación regional de su estado de conservación y de su vulnerabilidad a efectos del cambio climático. ECOBONA – INTERCOOPERATION, Quito, Ecuador, 5. 73 pp.
- Chacón, G. 2006. Un amazón ecocrítico para el contexto andino: cuestionando dogmas para el manejo ambiental. *Spondylus*, 6, 22-32.
- Chacón G, Gagnon D. y Paré D. 2009. Comparison of soil properties of native forests and *Pinus patula* plantations, and pastures in the Andean highlands of southern Ecuador: land use history or recent vegetation effects? *Soil Use and Management*, 25, 427-433.
- Chacón, G., Gagnon, D. y Paré, D. 2015. Soil agricultural potential in four common Andean land use types in the Highlands of Southern Ecuador as revealed by a corn bioassay. *Agricultural Sciences*, 6(10), 1129-1140.
- ETAPA. 2009. Expediente para la inscripción del Parque Nacional Cajas y los tramos transversales del Qhapac Ñan en la lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO. Ministerio del Ambiente, Ilustre Municipalidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. 78 pp.
- Harden, C.P. 2006. Human impacts on headwater fluvial systems in the northern and central Andes. *Geomorphology*, 79, 249-263.
- Harden, C.P. 2007. Two toposequences in a tropical glacial trough, southern Ecuador. *Zeitschrift fur Geomorphologie*, 51, Suppl. 2, 139-152.
- Lazo, E. y Ordóñez, V. 2005. La influencia de la quema sobre el suelo y la vegetación en un ecosistema de pajonal de la reserva Mazán - Parque Nacional Cajas. Trabajo de grado de Bióloga. Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador. 53 pp.
- Maldonado, G. 2010. Estado de la población de *Atelopus exiguus* (Anura: Bufonidae) en el bosque protector Mazán, Provincia del Azuay. Trabajo de grado de Bióloga. Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador. 50 pp.
- Minga, D. 1998. Análisis de vegetación y efectos de borde en el bosque nativo de Llaviuco. Trabajo de grado de Biólogo. Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador. 53 pp.
- Serrano, F. 1996. Árboles y arbustos del bosque de Mazán. ETAPA, Cuenca, Ecuador. 160 pp.
- Tinoco, B. y Astudillo, P. 2006. Guía de campo para la observación de aves del Parque Nacional Cajas. Ministerio del Ambiente, Ministerio de Turismo, ETAPA. Cuenca, Ecuador. 62 pp.
- Tobón, C. 2009. Los bosques andinos y el agua. ECOBONA – INTERCOOPERATION, Quito, Ecuador, 4. 122 pp.
- Urrutia, R. y Vuille, M. 2009. Climate change projections for the tropical Andes using a regional climate model: temperature and precipitation simulations for the end of the 21st century. *Journal of Geophysics Research*, 114, D02108.