

DESARROLLO SUSTENTABLE Y REGENERATIVO DE LOS PAISAJES SOCIOECOLÓGICOS DE MONTAÑA: MONTOLOGÍA DEL CHIMBORAZO COMO REFERENTE INSIGNE DEL CAMBIO GLOBAL

Sustainable and Regenerative Development of Mountain Socioecological Landscapes:
Montology of Chimborazo as Badge Referent of Global Change.

FAUSTO SARMIENTO RODRÍGUEZ*, RENATO CHÁVEZ VELÁSQUEZ**,
CHRISTIAM AGUIRRE MERINO*** & JESSE ABRAMS****

Fecha de recepción: 31 de mayo de 2022 – Fecha de aprobación: 15 de junio de 2022

Resumen:

Analizamos el predicamento del desarrollo sustentable y regenerativo enmarcado en la experiencia globalizante del cambio global, con la gran aceleración de las últimas décadas. Con el fin de plantear opciones prácticas de adaptación al cambio climático y de incrementar la resiliencia, se presenta el caso del Chimborazo como referente global para incorporar la transdisciplinariedad de la montología, presentada como la ciencia convergente de las montañas, consideradas como híbridos de naturaleza y cultura. En la Reserva de Producción Faunística de Chimborazo, los objetivos de conservación y las prácticas de manejo del área protegida se han ceñido a los paradigmas antiguos de naturaleza prístina, en vez de reflejar la realidad de un sistema socioecológico productivo de data ancestral. Presentamos argumentos para reformular el status quo con la noética y la consiliencia de los nuevos paradigmas inclusivos, como la historicidad, la transgresividad y la referencialidad del estudio de montañas. Así reclamamos la necesidad de asignar al paisaje montano del Chimborazo con una nueva categoría; sea geoparque, reserva de la biosfera o sitio mundial de patrimonio mixto (natural y cultural).

Palabras clave: montología; transdisciplinariedad; consiliencia; noética; transgresividad.

Abstract:

We analyze the predicament of sustainable and regenerative development, framed in the planetary experience of global change, within the great acceleration of recent decades. In order to propose practical options for adaptation to climate change and increase resilience, the case of Mt. Chimborazo is presented as a badge referent to incorporate the transdisciplinarity of montology, presented as the convergent science of mountains, considered as hybrid of nature and culture. In the Chimborazo Faunal Production Reserve, the conservation objectives and management practices of the mountain protected area have adhered to the old paradigms of pristine nature, instead of reflecting the reality of a productive socio-ecological system of ancestral data. We present the argument in favor of reformulating status quo with noetics and the consilience of the new inclusive paradigms, such as the historicity, the transgressiveness and the referentiality of the study of mountains. Thus, we claim the need of assigning Chimborazo mountainscape a newer category, whether geopark, biosphere reserve, or mixed (natural-cultural) world heritage site.

Keywords: montology; transdisciplinarity; consilience; noetics; transgressivity.

* Dr. en Ecología (PhD). Profesor titular y Director, Colaboratorio de Montología Neotropical, Departamento de Geografía, Universidad de Georgia, USA. Este artículo se enmarca en una colaboración entre la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) y la Universidad de Georgia (UGA) para reformular la estrategia de conservación de la Reserva de Producción Faunística de Chimborazo bajo los nuevos lineamientos de desarrollo sustentable y regenerativo. Correo-e: fsarmien@uga.edu

** Doctorante en Turismo y Desarrollo, Investigador de la Facultad de Recursos Naturales, Carrera de Turismo, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Correo-e: renato.chavez@epoch.edu.ec

*** Dr. en Arqueología Prehistórica (PhD). Profesor del Grupo de Investigación de Estudios Culturales Andinos. Facultad de Recursos Naturales. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Correo-e: christiam.aguirre@epoch.edu.ec

**** Dr. en Recursos Forestales. (PhD). Profesor Asistente, Warnell Escuela de Forestería, y Laboratorio de Ecología del Río Savannah, Universidad de Georgia, USA. Correo-e: jesse.abrams@uga.edu

Introducción

Las montañas ejemplifican el desafío de enmarcar la sustentabilidad desde distintos puntos de vista, como la geografía del desarrollo, la gestión territorial y la biogeografía de sistemas socioecológicos (SES). Lo anterior se suma a un esfuerzo prolongado de una plétora de investigadores de las montañas por generar un nuevo campo transdisciplinario, la *montología* (Mahat & Boom, 2008). La razón de este marco contemporáneo de la sustentabilidad es el ímpetu de los nuevos paradigmas para comprender las relaciones humano-ambientales desde distintas perspectivas, como los estudios posfenomenológicos del paisaje en la frontera de las teorías decoloniales y las narrativas geocológicas híbridas (Dunlap & Van Liere, 1978; Dunlap et al., 2000; Boillat, 2020). Estas nuevas perspectivas recrean la tropa humanista de la relación naturaleza-cultura que trata de identificarse en los sistemas socioecológicos de montañas (Sarmiento & Cotacachi, 2019) por su afectación debido al cambio climático global. Recientemente, la búsqueda de enfoques integradores para la comprensión de los sistemas adaptativos complejos (SAC) y la administración a largo plazo de los ecosistemas de montaña como los SES han llevado a un enfoque renovado en la montología como una ciencia convergente de montañas (Haslett, 1998). Así, las aplicaciones teóricas y prácticas en el constante devenir de la geografía crítica requieren un nuevo esfuerzo que haga eco de su postulación inicial en 1977 para desarrollar estudios de montaña desde un nuevo ángulo que considere desde la sostenibilidad hasta la restauración ecológica (Nigel J.R. Allen, comunicación personal). El puente integrador de la ciencia y las humanidades a través de enfoques transdisciplinarios es necesario para compren-

der los problemas más complejos y los desafíos más apremiantes de la actualidad (Baer & Singer, 2014). Con la declaración de la Organización de las Naciones Unidas de 2021-2030 como la Década de la Restauración de Ecosistemas, la formulación de estrategias regenerativas debe primar en los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo personal y comunitario.

Este artículo examina un contexto onomástico para reflejar los dominios lexicográficos, que no se traducen fácilmente, y para ayudar a comprender las tradiciones geográficas poco ortodoxas de la “esencia” de un lugar para entender mejor el cambio ambiental global y sus repercusiones en las montañas del Sur global. Al hacerlo, se muestra cómo el enfoque montológico transdisciplinar desafía el realismo geográfico y el positivismo ecológico, e informa la dimensión de los SES completa de los paisajes montañosos sustentables y regenerativos ante el cambio climático.

Montología y desarrollo regenerativo: miradas críticas e integradoras hacia las montañas en contextos de cambio

Al ser más que inter o multidisciplinarias (Annan-Diab & Molinari, 2017), las evaluaciones modernas de los SES requieren transdisciplinariedad al considerar las prioridades de investigación para enfrentar el cambio climático (Wu & Hobbs, 2002). Lo anterior es algo que Ives y Messerli (1989) han sugerido durante mucho tiempo como “montología” para abordar la cognición de las montañas (Mainali & Sicroff, 2016). Según Mahat y Boom (2008), la conceptualización de la fragmentación disciplinaria en la investigación y el desarrollo de las montañas indicó que el término montología se

ha utilizado en la comunicación oral e impresa muchas veces durante los últimos veinticinco años. Según Rhoades (2007), el término fue introducido informalmente por primera vez por Frank Davidson en 1974 en Munich, Alemania, en la misma conferencia en la que se concibió la revista *Mountain Research and Development* (MRD) y un futuro Centro Internacional para el Desarrollo Integrado de las Montañas (ICIMOD). Las actas de la conferencia de Munich informan:

Así como la oceanografía ha generado una serie de instituciones mayores y menores preocupadas por la protección y el desarrollo de los recursos oceánicos, la "montañología", una vez que se comprendan su importancia e implicaciones, conducirá a una proliferación de respuestas institucionales. (GTZ, 1974, p. 186)

En una discusión posterior entre Frank Davidson y Jack Ives, el término *montañología* se abandonó en favor de *montología*, tal como lo conocemos hoy en día. A pesar de la dificultad lexicográfica con la convocatoria de *montología*, en 1974, el Club de Munich persistió en el esfuerzo, que se fortaleció con la incorporación de académicos estadounidenses como Paul Baker, Ben Orlove, Steve Brush y Colin Rosser, y la consolidación de la International Mountain Society (IMS) y su revista MRD (Ives, 2005). Es debido a este impulso que, en la Conferencia de Montañas de Cambridge de 1977, las innumerables fuentes de información sobre montañas evidenciaron la necesidad de enfoques transdisciplinarios. Las actas de la Conferencia, compiladas en 1982 por Susanne Fairclough, registran:

En la Conferencia de Montañas de Cambridge en 1977, los participantes discutieron la creación de una disciplina para el estudio de las montañas, como se ha otorgado a los océanos, y le dieron el nombre de *montología*, para denotar un énfasis activo y protector. (Allen, s.f.)

Otro hito importante ocurrió en 2002 con la inclusión del término *montología* en el Diccionario de Inglés de Oxford, lo que generó un debate entre quienes lo veían como una jerga innecesaria y quienes reclamaban una identidad disciplinaria con este apodo exclusivo. Debido a la ambivalencia hacia la *montología* en la comunidad científica de las montañas, se formalizó un llamado para impulsar el tema de las montañas en la agenda ambiental global (Bandyopadhyay & Perveen, 2004). Rhoades (2007) señaló la necesidad de una mayor discusión sobre si las montañas, los académicos y los profesionales practicantes necesitaban un campo propio.

La aplicación de la ciencia transdisciplinaria comenzó con Piaget (1972) y se convirtió en estándar en la academia moderna (Hadorn et al., 2008). La popularidad de este enfoque se reflejó principalmente en tres efectos sustanciales: (a) ciencia de la salud holística y cuestiones médicas (Klein, 2008); (b) el puente integrador de disciplinas (Veteto, 2009), y (c) la necesidad causal de integración (Nanshan, 1998).

No solo el reconocimiento de los paisajes montañosos como SAC, sino también la comprensión de que esos paisajes montañosos eran en realidad SES impulsó la investigación hacia la búsqueda de explicaciones para las propiedades emergentes de la sostenibilidad de las montañas (Polk, 2014). Las propiedades emergentes, incluida su diversidad, memoria, apertura, sinergia, incertidumbre y resiliencia, son particularmente importantes en medio de la transformación ambiental global y la investigación sobre el cambio climático (Xishi & Yuanchang, 1996). Estos esfuerzos hacia los estudios de montaña se fusionaron en el Acuerdo de Feldafing de 2010, que impulsaba a las universidades y gobiernos a crear instituciones para

la investigación de montaña entre los países de Asia y los Alpes europeos. Estas tendencias tienen repercusiones en lo que Sarmiento (2020) denominó el Manifiesto de la Montología, que llaman a transgredir los silos académicos, brindar la investigación sobre montañas no solo a los centros de investigación establecidos, sino dando la bienvenida a instituciones heterodoxas, fundaciones, organizaciones no gubernamentales (ONG) y al trabajo de montaña impulsado por la comunidad tanto en las ciencias como en las humanidades y las artes.

Es necesario destacar la montología dentro del contexto de otros paradigmas y discursos de las últimas décadas referidos a sustentabilidad. El concepto de “desarrollo sustentable” surgió a finales del siglo XX, impulsado por actos y publicaciones como el Reporte Brundtland de 1987 y la Cumbre de la Tierra de Río de 1992 (Pierri, 2005). Basándose en un discurso de equidad intergeneracional, integración del desarrollo y conservación ambiental, el concepto representó un quiebre importante con el modelo de desarrollo anterior, que no consideraba ni al medioambiente ni a las generaciones futuras en escenarios de cambio climático.

No obstante, el discurso de desarrollo sustentable ha sido fuertemente criticado por diversos sectores. Por ejemplo, distintos académicos, comunidades indígenas, campesinas y otros actores sociales sostienen que este concepto representa nada más que un nuevo revestimiento verde para la misma hegemonía occidental, con una mirada reduccionista a las relaciones socioecológicas (Toledo, 2015). Más aún, el concepto de desarrollo sustentable ha sido utilizado para reproducir el proyecto neoliberal y para justificar los procesos de neocolonización, incluso la usurpación de tierras para

la producción intensiva de cultivos agrícolas (e.g. de soja, palma de aceite o de plantaciones de especies no nativas; Johnson, 2014; Klooster, 2010). Diversos grupos y actores andinos plantearon conceptos alternativos, entre ellos *sumak kawsay* / *suma qamaña* o “Buen Vivir” con raíces en paradigmas indígenas, reconocidos por su lugar central en la constitución ecuatoriana de 2008 y la constitución boliviana de 2009 (Acosta & Abarca, 2018).

Por otro lado, se encuentra el paradigma más reciente de “desarrollo regenerativo”, propuesto como alternativa al concepto limitado de “desarrollo sustentable”. El desarrollo regenerativo toma inspiración en campos diversos como la biomimética, la permacultura, los sistemas integrativos (e.g. sistemas ecológicos y la ciencia de la complejidad) y diseño ambiental (e.g. diseño paisajístico y diseño de estructuras; Collado-Ruano & Malo-Larrea, 2019). Mientras que el discurso de sustentabilidad se enfoca en la producción perpetua, el de regeneración se enfoca en incrementar la capacidad del sistema socioambiental integrado. Con una base epistemológica no dualista, el desarrollo regenerativo posibilita una perspectiva más aliada con la de las culturas andinas y con la ciencia emergente de la montología. Al mismo tiempo, el concepto de desarrollo regenerativo es bastante flexible y no necesariamente resuelve cuestiones complejas sobre la integración del mercado global con las poblaciones, actividades y prioridades locales (Müller, 2020).

Desde la década de los 80, Naveh y Liebermann (1984) insistieron en enfoques transdisciplinarios para comprender los paisajes, incluyendo las montañas. Ellos comprendían la ecología del paisaje a través de un enfoque transdisciplinario de educación ecosistémica,

basado en la teoría general de sistemas, la cibernética y la ecosistemología como una rama de la ciencia del “ecosistema humano total”. Sin embargo, a pesar del ángulo de planificación más integral exhibido en Europa que contrasta con la ecología del paisaje más geoespacial de América del Norte (Forman & Godron, 1984), la noción de ciencia transdisciplinaria todavía retuvo el carácter positivista del Conocimiento Ecológico Occidental (CEO). No fue sino hasta 1992, desde el movimiento geocrítico para activar los estudios inter- y multi-disciplinarios, y con las geografías de desarrollo del enfoque del Sur Global de la Ecología Política, que la transdisciplinarietà se convirtió en un paradigma para comprender la naturaleza y la cultura desde una perspectiva latinoamericana. Las perspectivas planteadas favorecían la integración de epistemologías alternativas (Lang et al., 2012), en una coherente transgresión de los límites de diversos campos cognitivos y enfoques vernáculos para convertirlos en estudios transdisciplinarios (Dear, 2015; Sarmiento & Frolich 2020).

El volcán Chimborazo: un paisaje icónico para la montología y el desarrollo regenerativo

El volcán Chimborazo en el Ecuador central ejemplifica la nueva narrativa de enfoques integrales y holísticos para la geoalfabetización sobre paisajes montañosos, y sirve para motivar más investigaciones en el campo de la ciencia transdisciplinaria de montañas tropicales (Sarmiento, 1999). La montaña Chimborazo se encuentra ubicada dentro del área protegida de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo, considerada como un lugar ideal para la recreación (MAE, 2014). La Reserva cubre importantes extensiones territoriales de pueblos originarios pertenecientes a la etnia *Kichwa*,

como *Puruháes* (provincia de Chimborazo), *Warankas* (provincia de Bolívar) y *Chibuleos* (provincia de Tungurahua) (MAE, 2014; Rivas, 2006). El Chimborazo es la montaña más alta del Ecuador con 6.310 m s.n.m, siendo el punto más alejado desde el centro de la Tierra (Geophysical Institute, 2016; Sarmiento et al., 2017) y el lugar turístico más visitado de la provincia de Chimborazo. Castillo et al. (2020) mencionan que las comunidades locales le asignan valor a los paisajes icónicos y sus características dominantes. Por ejemplo, muchos de los lugareños creen que la montaña Chimborazo es una deidad y llevan ofrendas (pagamentos) por respeto al Templo de Machay, también reconocido como un atractivo turístico del lugar. De igual manera, Castillo et al. (2020) indicaron que los lugareños tienden a usar y valorar los servicios culturales que brindan las montañas icónicas como Chimborazo. En particular, los habitantes locales utilizan servicios culturales asociados a la recreación (descanso y relajación, senderismo, entretenimiento y paisajismo, junto con observación de flora y fauna).

Además de su valor intrínseco por evidenciar procesos de la alta montaña en la cordillera andina, esta montaña es un lugar un ideal para conectarse con la naturaleza, especialmente para la recreación de viajeros y escaladores (Castillo et al., 2021; Tavera et al., 2017). En este contexto, mediante el ecoturismo, el atractivo turístico “montaña Chimborazo” ha permitido la realización de actividades turísticas, como senderismo, ascensos a la cumbre, ciclismo, observación del paisaje y fotografía de naturaleza, entre otros. Debido a lo anterior, se ha motivado a los habitantes locales y visitantes a observar, descubrir, aprender, experimentar y apreciar la diversidad biológica y cultural, con una actitud responsable, para proteger la inte-

gridad del ecosistema y fomentar el bienestar de la comunidad local enfrentada a las tensiones del calentamiento global (OMT, 2019). El ecoturismo es una dimensión turística importante y que ha recibido una atención significativa en los últimos años (Omarzadeh et al., 2022). Mediante un comportamiento turístico responsable, se espera que esta forma de turismo en montañas contribuya a mediar como adaptación al cambio climático al ofrecer un sustento sostenible para las comunidades locales, la conservación de importantes hábitats y ecosistemas de vida silvestre, la apreciación de las culturas locales y sus estilos de vida tradicionales.

Historicidad: relaciones arqueológicas e históricas en el volcán Chimborazo

A diferencia de las tendencias académicas pasadas con la que se describieron las montañas enmarcadas en la “historia natural”, y debido a las nuevas fuentes de información, financiamiento y capacitación académica disponibles en la actualidad, la mayoría de los académicos interesados en montañas se encuentran navegando por un circuito laberíntico de cognición ambiental. Ellos, en su mayoría guiados por premisas reduccionistas y positivistas, actúan con metodologías convergentes e instrumentación de última generación para la investigación de campo. Así, aportan a la eliminación de dogmas teóricos y producen aproximaciones geomórficas aplicadas para los ecosistemas de montaña (Price, 2015). Estos académicos se han encontrado encerrados en silos binarios que los califican, por ejemplo, como “geógrafos físicos” o “geógrafos humanos”. Sin embargo, confirmando que la geografía es la ciencia ambiental por excelencia (Wulf, 2015a), numerosos jóve-

nes profesionales han internalizado nociones del SES de las montañas integrando los dos polos disciplinarios, lo que permite puntos de vista integradores, completos y geocríticos de la sustentabilidad (Wilcock & Brierley, 2012), de la compresión espacio/tiempo del presente (Massey, 1999). Esto contrasta con los puntos de vista estáticos y descriptivos de la geografía montañosa del pasado influenciada por la visión Humboldtiana inspirada en el Chimborazo y el clima de diferentes altitudes (Wulf, 2015b), que acentuó el efecto meteorológico para describir pisos altitudinales, pero descuidó el efecto antrópico presente desde tiempos ancestrales (Yépez, 2017). De allí que la inclusión de la paleoecología en montañas, como el Chimborazo, se vuelve fundamental tanto para entender los procesos dinámicos co-evolutivos del paisaje andino (Villota & Behling, 2013), como para comprender las relaciones arqueológicas e históricas con su devenir actual. Esto se debe a que la cultura material no incluye solamente la producción de artefactos (objetos, estructuras y monumentos), sino también la apropiación simbólica del paisaje y de sus elementos naturales aún sin alteración (González, 2003; Hodder, 1994). En los Andes ecuatorianos, las poblaciones humanas han ejercido a lo largo de la historia una permanente presión ambiental, con consecuentes impactos ecológicos, como sobrepastoreo, quemas, cultivos agrícolas y deforestación (Podwojewski et al., 2002; Ramsay & Oxley, 1996). Incluso durante la época prehispánica, una deforestación prolongada en las estribaciones montañosas de la provincia de Chimborazo, para favorecer la agricultura extensiva e intensiva, contribuyó a la reducción de los bosques montanos y a la transformación del paisaje (Aguirre et al., 2021). En el caso del monte Chimborazo, investigaciones

paleoecológicas durante el Holoceno tardío, evidencian cambios en la composición de las comunidades vegetales, una desecación de los cuerpos de agua y una alta concentración de partículas de carbón que sugieren la presencia de incendios regionales de origen antrópico (Defáz, 2016) quizá acentuando los efectos del cambio climático de aquel entonces.

Transgresividad: nuevas epistemologías para radicalizar el entendimiento del cambio global en las montañas

Recientemente, los imperativos inter y transdisciplinarios se han convertido en un *tour-de-force*, ya que la necesidad de definir y gestionar mejor la geografía de montañas es manifiesta. Han existido varios intentos de desarrollar un libro integral para las montañas, ya sea en geografía alpina, ecología, geomorfología o silvicultura. Producciones recientes de enfoques integradores dadas por Price et al. (2013), incentivan la intersección del entorno físico con las dimensiones humanas (Sarmiento, 2015). Reconocidos investi-

gadores de montaña también han incorporado la visión montológica de Ives, incluidos Axel Borsdorf, Christoph Stadel, Yuri Badenkov, Robert Rhoades y Larry Hamilton (Ives et al., 2016). Aquí, usamos la onomástica geo-/eco- de las *especificidades* de montaña (*sensu* Jodha, 2003) para describir la transgresión disciplinaria y su referencialidad mediante el uso de palabras extranjeras que carecen de traducción directa, en una revisión de las dimensiones críticas de los tres campos necesarios para cuestionar el tema al repensar la cognición de montañas (*sensu* Tadaki, 2017; Westphal, 2011; Tally & Battista, 2016; Figura 1) al ser:

1. *Crítico en*, o geoletrado en el entorno físico biogeográfico montañoso, abarcando variables descriptivas, merísticas;
2. *Crítico de*, o ecoletrado en el sistema productivo socioecológico de montaña, incluyendo variables analíticas, no merísticas;
3. *Crítico a través*, o sofoletrado en la montaña mental de imaginarios, circundando variables mitológicas, éticas, morales y espirituales.

Figura 1. Diagrama de interacción funcional entre los diferentes tipos de alfabetismo requeridos para obtener una comprensión actual del ecosistema humano total. Al abordar la epistemología de montañas desde los ángulos geográficos, ecológicos y filosóficos, la convergencia de la montología aparece como el resultado del devenir transdisciplinario.



Fuente: Sarmiento 2020.

Esta nueva epistemología busca radicalizar la geociencia (*sensu* Castree, 2017) con artefactos lingüísticos que transmiten ideas sin una palabra fácilmente traducible. Así, quien lo lea se verá obligado a usar oraciones completas en lugar de términos individuales, como una forma de integrar varios conceptos de varios temas, y ejecutar la transgresión hacia la cognición y la sustentabilidad de montañas ante el cambio global (Prieto, 2011). Ejemplos de esos términos intraducibles incluyen árabe (*barzahk*), portugués (*saudade*), sánscrito (*kharma*), español (*arraigo*), francés (*terroir*) y alemán (*Gemütlichkeit*). Invitamos a las y los lectores a que prue-

ben y piensen en términos desconocidos, a que se den cuenta del paso a la aceptación geocrítica de montología como una palabra extranjera y a que se pongan al día con su uso habitual por parte de los investigadores principales. De hecho, a medida que la geocrítica se convierte en la herramienta elegida para comprender la literatura ambiental (Prieto, 2016), el acento puesto en los límites borrosos de las ciencias y las humanidades se vuelve notable, haciendo que la geoalfabetización sea más relevante que la ecoalfabetización cuando se confrontan preguntas de investigación que tratan con los híbridos de ciencia y humanidades. Lo anterior

se debe a que la ecoalfabetización apunta a la astucia de “solo naturaleza” del paisaje biológico, mientras que la geoalfabetización apunta a la sagacidad de los “vínculos naturaleza/cultura” que hibridiza el paisaje.

La comprensión profunda de las investigaciones de montaña refleja una tendencia a cambiar del término arcaico “orología” (etimología griega para montaña y conocimiento) al término posmoderno montología (etimología mixta del latín y el griego para el discurso de la montaña). Este cambio plantea una tendencia a incorporar más elementos que no son humanos y dimensiones espirituales en la comprensión de esos paisajes montañosos como SES. Incluso bibliografías especializadas en geografía de montaña (e.g. Resler & Sarmiento, 2016), incluyen esta nueva tendencia de enfoques multifuncionales para sistemas adaptativos complejos, con premisas holísticas y metodologías posmodernas y posestructuralistas para la cognición de las montañas (Sarmiento, et al. 2017). Expertos anteriores al término “montología” criticaron esta mezcla etimológica, sin darse cuenta de que muchas disciplinas científicas mezclan raíces latinas y griegas, incluidas la mineralogía, la inscriptología, la fraseología y la oceanología (Yuanchang, 1986).

¿Montañas como sujetos transdisciplinarios?

La nueva visión integradora de la montología incluye no solo equipos multidisciplinarios (*sensu lato*) o interdisciplinarios (*sensu lato*), sino también transdisciplinarios (*sensu stricto*) que permiten un cruce de colectivos de investigadores y profesionales. Lo anterior permite comprender, por ejemplo, la transformación del

paisaje agrícola para la agrobiodiversidad (Zimmerer et al., 2017) o el riesgo de retroceso de los glaciares y la adaptación al cambio climático para la resiliencia y la evaluación de riesgos (Carey, 2010). Últimamente, las agencias de financiamiento han priorizado los equipos transdisciplinarios para propuestas exitosas. Un ejemplo de esto es la creación de grupos que adoptan este enfoque en universidades estadounidenses con financiamiento de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF). Por ejemplo, TARN (Red de Investigación Andina Transdisciplinaria) (Polk et al., 2017) o el grupo SENTINELS para observatorios de montaña. Otro ejemplo internacional es el proyecto VULPES (*Vulnerability of Populations under Extreme Scenarios*), financiado por *Belmont Forum*, para la investigación global sobre montañas y sus aplicaciones del cambio climático, que se ocupa de la investigación de conservación de micro-refugios, sobre la paleodinámica de los bosques de montaña, y las tendencias ecológicas actuales en varios sitios alrededor del mundo (Cheddadi et al., 2017).

La montología favorece la aplicación de la política implementada por la Cooperación Internacional Alemana para el Desarrollo (GTZ) de financiar proyectos solo si observan principios transdisciplinarios. Académicamente, el esfuerzo es fortalecido por el Instituto de Estudios Avanzados en Sustentabilidad de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU-IAS) que ejecuta, desde la sede de la UNU en Japón, un exitoso Programa Internacional de la Iniciativa *Satoyama* (IPSI) de paisajes terrestres y marinos productivos. Otra contribución importante proviene de investigadores de la ciencia de la sustentabilidad que han identificado la base transdisciplinaria de la montología (Lang et al., 2012). En la Ciudad de

las Ciencias, cerca de Tokio, una cátedra de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), sobre vínculos entre la naturaleza y la cultura, mantiene ocupados a muchos académicos de la Universidad de Tsukuba, investigando el patrimonio biocultural que contribuye a la formación de estudiantes en un programa de Maestría en Montañas. Un movimiento clave a favor de la montología provino de la revista *Mountain Research and Development*, que adoptó una guía para incorporar artículos relacionados con la generación, aplicación e intercambio de conocimientos sobre montañas, con referencias claras para la inclusión de conocimientos ecológicos tradicionales (CET), ciencia blanda y dura, para comprender las dinámicas del desarrollo sustentable de las montañas entre el Norte Global y el Sur Global (Gibbes et al. 2018). Coincidentemente, MRD fue fundada y editada por Jack D. Ives y publicada por la International Mountain Society hasta el 2000. Desde entonces, la nueva revista está disponible en línea, editada por Hans Hurni en el Instituto de Geografía de la Universidad de Berna. En la actualidad, Thomas Breu (U Bern) y David Molden (ICIMOD) son editores en jefe y trabajan con los editores asociados Anne Zimmermann, Susanne Wyman von Dach y Sarah-Lan Mathez-Stiefel, en el Centro para Desarrollo y Medio Ambiente en la Universidad de Berna, Suiza. En ese momento, también se creó el *Journal of Arctic, Antarctic, and Alpine Research* (AAAR) para presentar trabajos realizados en las regiones polares y montañosas, desde una perspectiva interdisciplinaria, producido por INSTAAR en la Universidad de Colorado, Boulder, en Estados Unidos.

En 2014, Elsevier/China en colaboración con la Academia de Ciencias Sinica, comenzaron el *Journal of Mountain Science* (JMS), una publicación renovada y fértil de investigaciones sobre montañas. Esta revista cuenta con un cuadro de ilustres científicos de montaña actuando como parte de su equipo editorial, coordinados por la profesora Dun-lian Qiu del Instituto de Riesgos y Medio Ambiente de Montañas, en Chengdu, China. Destaca también la producción de la publicación más antigua, como *Pirineos*, el *Journal of Mountain Ecology*, publicada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de España, bajo la dirección editorial del Instituto Pirenaico de Ecología de Jaca, donde los editores Teodoro Lasanta-Martínez y María Estela Nadal-Romero imprimieron una eficaz difusión de la edición en línea, destacando especialmente la autoría alpina e iberoamericana. Del mismo modo, la continuación del liderazgo editorial francés sobre investigación de montañas con la prestigiosa *Revue de Géographie Alpine/Journal of Alpine Research* producida por el Instituto de Investigación Alpina y otros centros de investigación de la Universidad de Grenoble, Francia, es destacable.

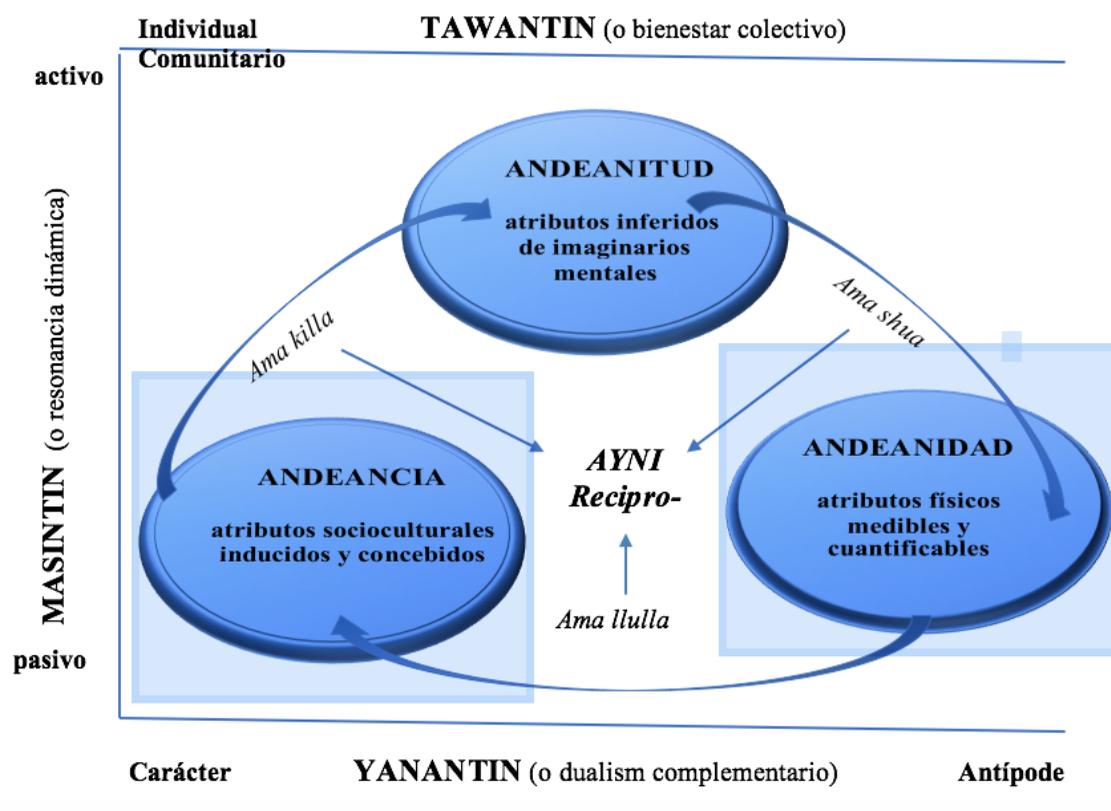
Con el advenimiento de la teoría social crítica y el posmodernismo, las disciplinas científicas que siguieron estrictamente la dialéctica de los fenómenos cuantitativos y descriptivos con procedimientos de falsificación de hipótesis, han incorporado fenómenos analíticos y cualitativos de la trialéctica. Esto requiere una mentalidad diferente y distintas herramientas concomitantes y protocolos, como la onomástica y la causalidad de los términos, la etiología explicativa de la ecología política y los paradigmas críticos del patrimonio biocultural (Sarmiento, 2016a). Por lo tanto, para comprender la teoría

de las montañas desde cualquier espectro de la división científica, ya sea siguiendo el determinismo Cartesiano o el relativismo de Spinoza, la necesidad de un campo transdisciplinario para los estudios de montañas es evidente para las aplicaciones de sustentabilidad (Painter, 2008; Hansson, 2012). Siguiendo a Gregory (1994), esta “ansiedad cartográfica” creada por los vínculos de naturaleza/cultura que desafían el *status-quo-ante*, insta a la epistemología de la geoalfabetización (crítica-en), la ecoalfabetización (crítica-de) y la sofoalfabetización (crítica-a través). Por lo tanto, la montología se convierte en una hazaña en el pensamiento actual y las aplicaciones prácticas de la investigación sobre montañas. Esto es particularmente importante en el Sur Global, donde la mayoría de la humanidad practica el pensamiento no occidental y habla idiomas distintos al inglés. La traducción de ideas completas en una sola palabra ayudará a dividir los referentes geográficos de las montañas. Por ejemplo, el término árabe *al-barzakh* describe una condición para el mundo islámico, lo que los católicos interpretan como “purgatorio” en el pensamiento occidental. Sin embargo, va mucho más allá al describir la línea borrosa que separa dos campos adyacentes que a menudo son difíciles de separar. Por ejemplo, la línea que separa la vida de la muerte, la luz de la oscuridad, o la línea que separa el presente del pasado, o incluso la separación de lo visto y lo imaginado, algunos incluso sugieren que

separa lo que constituye el reino de los humanos y de los dioses. Esto es precisamente lo que hace la montología, al ayudar a comprender la trífeca de los ecosistemas de montaña, ayudando a formar una imagen completa del paisaje montañoso.

Usando el caso del Chimborazo en los Andes ecuatoriales, por ejemplo, las montañas pueden ser *(de)ducidas* de lo que parece, y pueden ser tocadas y medidas (o Andinidad). Pueden ser *(in)ducidas* de lo que aparece y pueden ser concebidas y planificadas (o Andenancia). También, pueden ser *(sub)ducidas* de lo que significan y pueden ser reveladas e imaginadas (o Andeanitud). El *trilema de Sarmiento* ahora se ha aplicado para explicar la identidad andina y las fuerzas que mueven la conservación efectiva de las montañas (Sarmiento, 2016b), basado en el concepto de reciprocidad del paisaje de vida andino (o *Ayni*). El *trilema de Sarmiento* para la identidad andina se puede aplicar para encontrar la esencia del lugar en otros sistemas montañosos, al incorporar la consideración de la llamada ecología profunda de la dinámica del paisaje; por lo tanto, puede pensarse en Alpenancia, Apalachidad o Himalitud cuando se está buscando el marco mental oculto de los Alpes, las espacialidades físicas de los Apalaches, o los marcadores sagrados y espirituales de los Himalayas (Figura 2).

Figura 2. Esquema ilustrativo de las interacciones entre las tres dimensiones ontológicas del saber andino representadas por las esferas físicas de la Andeanidad, las esferas psíquicas de la Andeanidad, y las esferas espirituales de la Andeanidad. Estas dimensiones del Trilema de Sarmiento se encuentran enmarcadas dentro de los preceptos dogmáticos del dualismo complementario (*Yanantin*), de la resonancia dinámica del accionar ambiental (*Masantin*) y del bienestar colectivo o *Sumak Kawsay* (*Tawantin*). Al centro del complejo epistemológico andino se encuentra *Ayni*, la reciprocidad en el accionar, en el pensar y en el imaginar, lo que se concretiza del cumplimiento de los tres mandamientos del incario: *Ama killa*, *Ama shua*, *Ama llulla*.



Fuente: Sarmiento 2015.

La montología geocritica anhelada

A pesar de tener montañas presentes en el paisaje de los principales centros urbanos, el significado del sustento de montaña se ve disminuido debido a las instalaciones estatales y municipales que firmas internacionales han construido para las industrias en llanuras y puertos para exportar a la sociedad global, en su mayoría asociados con las tierras bajas y los deltas (Messerli & Ives, 1999). En el pasado, sin embargo, las civilizaciones de montaña desarrollaron sus áreas centrales en valles aislados, a menudo olvidados, donde permanecieron en el rezago del borde, el espacio marginal donde evolucionaron grupos únicos. La endemiciada generada por este aislamiento geográfico produjo una subespeciación de grupos con diferentes culturas, lenguas, credos y usos de recursos disponibles en la creación de los mitos de montaña (Sarmiento, 1987; Lewis & Wigen, 1997; Zimmerer et al., 2017). Es aquí donde entra en juego el término portugués *saudade*, como algo que se anhela sin la debida realización. La mayoría de los ciudadanos, incluidos los habitantes de los suburbios y los migrantes por amenidad de las áreas de migración recreativa de todo el mundo, han mostrado una tendencia a incorporar la “especificidad de la montaña” necesaria para sobrevivir en las lejanas ciudades portuarias o megalópolis. Este anhelo por la montaña es evidente en la manifestación del desarrollo de segundas viviendas o retiros de casas de verano de los expatriados en todo el mundo, particularmente en las montañas tropicales (Moss, 2006). La metageografía de las montañas como parte de la identidad del “Yo” hace que un montañero sea fácilmente identificable como “el Otro”. Como dice el viejo refrán irlandés: “Puedes sacar a la niña de las montañas, pero nunca puedes sacar las montañas de la niña”.

La montología permite poner perspectivas personalizadas en la noción profundamente arraigada de paisajes de vida de montaña, a menudo politizados y apropiados por ecologías políticas en disputa (Ives & Messerli, 1989; Debarbieux, 2008). En la carrera de globalización y cambio global actual, las montañas brindan un freno necesario, no solo para la monótona topografía plana, sino también mejoran la calidad del paisaje al proporcionar servicios ecosistémicos estratégicos, que incluyen agua dulce, aire fresco, amplias vistas, potencial de recursos, refugio de vida silvestre, realización espiritual, teofanías y epifanías, santuarios de prácticas ancestrales, orgullo nacional, memoria histórica, turismo y recreación, y más bienes intangibles que vale la pena proteger como patrimonio biocultural para el futuro sustentable (Termorshuizen & Opdam, 2009; Wu 2006). Por lo tanto, es en la apreciación de muchos textos literarios y su difusión a través de las culturas del mundo que la montología se apodera de este esfuerzo integrador de la geoalfabetización (Tally & Battista, 2016).

Transgresividad y tradición de la montaña

La interdisciplinariedad de las ciencias y las humanidades ha florecido recientemente con la inclusión de tendencias académicas para fusionar la geopoética, la historia, la religión y otros campos no científicos, como representantes para comprender la realidad de los paisajes modernos hacia el desarrollo sustentable y regenerativo. Ir más allá de los confines de la disciplina ha ayudado a transgredir campos. Este reconocimiento ahora está impulsando la formación de futuros científicos como parte de la educación STEAM (por sus siglas en inglés

ciencia, tecnología, ingeniería, artes y medicina) para completar la educación STEM sesgada (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Los equipos híbridos se están volviendo populares en los campus de América del Norte, al igual que las *multiversidades* colaborativas ahora están reemplazando a las universidades individualistas en el Sur Global. Con el primer libro sobre geocríticismo, que apareció en francés en 2007, y su traducción al inglés (Westphal, 2011), el término transgresividad se afianzó en muchos escritos de las ciencias sociales sobre la necesidad de romper fronteras, desacreditar estereotipos y abrir fronteras, entrelazar las ciencias y las humanidades, incluso las ciencias físicas con las propias ciencias sociales. Por otro lado, el giro espacial transdisciplinario se destaca por los complejos linderos urbano-rurales (Soja, 1996) y particularmente en la integración de la investigación de métodos múltiples para el desafío de enmarcar los climas cambiantes de ambientes montañosos (Zimmerer, 1994). Sin embargo, para integrar efectivamente el conocimiento, la secuencia de eventos debe exhibir un orden organizado o una tendencia auto-organizativa, típica de los llamados sistemas *Gestalt*. En el Gestaltismo, hay diferentes factores que tienen que trabajar juntos para crear orden a partir del caos, entre ellos: Surgimiento del todo antes que las partes; Cosificación de objetos con imaginarios para llenar los vacíos; Estabilidad múltiple al tener caminos alternativos que buscan evitar la incertidumbre; e Invariancia mediante el bloqueo de patrones para un reconocimiento rápido.

La montología permite la integración de métodos científicos y sabiduría tradicional para seguir los principios *Gestalt* de disposición espacial (*sensu* Bradley, 2014), incluidas las leyes de la simplicidad; de clausura; de simetría orientada

a un lugar central; de elementos de contraste figura/fondo; de uniformidad y conexión; de regiones comunes, proximidad y continuación; de sincronía o destino común; paralelismo y similitud; de puntos focales o locus; y, de experiencias pasadas hacia la memoria del paisaje. Remontándose a las prácticas ancestrales de las civilizaciones fluviales hindúes, y seguidas por las de filiación hinduista y budista, las acciones acumulativas del Ser impulsan al individuo y su *Kharma* hacia niveles de integración más elevados y complejos: el sentido kármico de la cuenta espiritual hacia la mejora del alma y el cuerpo refuerza las necesidades de la nueva ciencia transdisciplinaria de montología para lograr una mayor organización en la complejidad para comprender verdaderamente los paisajes montañosos sostenibles (Sarmiento & Hitchner, 2017). Ives (2013) ofrece un relato importante del esfuerzo montológico de toda una vida.

La referencialidad y los paisajes socioecológicos

En el reconocimiento de que las montañas, por definición, son espacios heterotópicos, se deduce que los paisajes antropogénicos son lo que podríamos considerar palimpsestos literarios, a menudo modificados mediante bioingeniería por prácticas antiguas que han sido sostenidas por el ritual, la fuerza, o la convicción, y que nos impulsan a leer nuestra versión del paisaje desde una narrativa paradigmática. Debarbieux y Rudaz (2015) señalaron que la comprensión de la historicidad y las maniobras políticas han creado la idea que tenemos sobre las montañas, lo que se vuelve claro en la confusión de biólogos y ecólogos al tabular la diversidad de bosques neotropicales que “lucen” prístinos (paisaje

montañoso *realizado*), pero en realidad son SES y SAC (paisaje montañoso *fundamental*) ocultos. Estas intervenciones han construido desde hace milenios *antromas* o biomas antropogénicos que la gente de la montaña respeta y cuida profundamente (Scheiber & Zedeño, 2015). Un ejemplo de los Andes trae el término español *arraigo* como referente del amor a la tierra, no solo en la territorialidad de su construcción, sino también en el imaginario y representación de la ascendencia, la identidad, incluso la nacionalidad. Como muestran Borsdorf y Stadel (2016) en su retrato andino, la gente de las tierras altas exhibe un rasgo destacado de profundo arraigo. Sin embargo, el término es más que el arraigo de una persona en el área de residencia; están intrínsecamente ligados a la esencia de la tierra en el espacio y el tiempo. Esta vinculación requiere el reconocimiento de la pertenencia social a un lugar hecha por íntimas relaciones con los diversos elementos del paisaje montañoso. En la lengua *kichwa*, o *runashimi*, la palabra *pachamama* describe no solo la tierra y sus productos, sino también la ternura de criar como parte del esfuerzo comunal, donde la reciprocidad (*ayni*), se manifiesta como motor de cohesión social de los diferentes grupos montañoses (*ayllu*), y la gratitud se reconoce con pagos y ofrendas o “pagamentos” a la tierra. Estos “pagamentos a la tierra” están ligados en el espacio, con los tres mandamientos *Inka* para el bienestar, o *sumak kawsay*, cuando se equilibran dentro del trilema: No robes (*ama shua*), no mientas (*ama llulla*) y no seas perezoso (*ama killa*) (Figura 2). También están íntimamente vinculados con el paisaje en el tiempo, ya que capacitan a los jóvenes en el trabajo de la tierra, pero también respetan a los mayores brindándoles un lugar jerárquico de poder con los ancianos a menudo a cargo de la toma de decisiones en pequeñas ciudadelas, o

Llakta. Los vínculos en el tiempo se remontan a varias generaciones, ya que es común que entierren a los muertos debajo de los pisos dentro de sus casas, imitando la práctica ancestral de momificar a los muertos. Tener esta íntima relación con la tierra hace del “*arraigo*” uno de sus valores más preciados (Sarmiento, 2012). Por el contrario, uno de los peores castigos en los Andes es sacar a la persona de su patria. Los prisioneros de guerra extirpados, o *mitimakuna*, a menudo se vieron obligados a colonizar tierras lejanas durante la expansión territorial del inca. Incluso en la actualidad, la primera y más importante plataforma política de las comunidades andinas es la propiedad de la tierra, la titulación de territorios comunales y los derechos de agua asociados con su preciada patria, o *manta*. Las comunidades de *Waranka* y Chibuleo cercanas al Chimborazo han generado proyectos de adaptación al cambio climático y gestionan operadores turísticos para agroturismo y ecoturismo, incluyendo trabajos de guianza a zonas de la Reserva Chimborazo. De la misma manera, jóvenes del grupo étnico *Puruwa* cercanos a Riobamba han organizado campañas de concientización (en su lengua vernácula) para informar sobre opciones alternativas para reducir el impacto local y mejorar sus opciones respecto del cambio ambiental global.

Impactos humanos en los servicios de montaña

Montología se propone como el enfoque transdisciplinario para comprender las ciencias de montañas, tal como lo observó por primera vez el “padre de la ecología”, Alexander von Humboldt, en el siglo XIX. Humboldt se inspiró en la realización de utilizar el pragmatismo y

la investigación positivista dentro del romanticismo y la idealización cualitativa del territorio en las zonas montañosas para recrear la historia natural. Un enfoque tan distintivo, ya defendido por las opiniones de Humboldt sobre el carácter del paisaje y el impacto humano de las montañas tropicales después de su visita a *Chimburasu* en 1802 (Wulf, 2015b), ha ocupado la agenda académica de muchos geógrafos, ecólogos, antropólogos y otros científicos en el desarrollo de la geocología (e.g. Troll, 1968). Las geografías ecológicas subsiguientes de las montañas estuvieron muy influenciadas por las teorías biogeográficas insulares de aislamiento, colonización y extinción. Posteriormente, las ecologías geográficas de las montañas también se desarrollaron cautelosamente como espacios apolíticos con interés solo para las ciencias naturales, es decir, la geología, la flora y la fauna (Ives, 1980). Lo anterior se mantuvo, hasta que se hizo evidente la realización de la agencia política de las luchas de poder conflictivas, no solo para la minería y la agroindustria en los países del Tercer Mundo (Zimmerer, 1994) y la generación de sus perspectivas endógenas (Sarmiento, 2000), pero también por la supervivencia de los anarquistas y su forma de inconformismo en “*Zomia*” (Scott, 2009).

Se afirma que la montología se convertirá en el lugar para la inclusión de la cognición ambiental alternativa de las montañas, lejos del énfasis actual en los servicios ecosistémicos y la biodiversidad. Ya sea con el conocimiento ecológico indígena y/o tradicional (CET) que incorpora una tercera dimensión, las montañas también están enraizadas en las geografías emocionales del patrimonio biocultural y del desarrollo sustentable (Zhong, 2000; Bernstein, 2015). Además, al paradigma Humboldtiano de zonas segmentadas horizontalmente en las laderas se ha sumado el nuevo enfoque montológico de integración vertical, con importantes dinámicas de tierras bajas con altiplanicies, que abarcan no solo la biota o la gea, sino también el impulsor humano del cambio global en el paisaje (Sarmiento, 2002). Humboldt está inmortalizado con una placa de bronce que se encuentra en un hito de piedra en la línea de nieve del Chimborazo (Figura 3), que incluye las palabras geocología y montología, escritas en *kichwa* para el mundo andino, en *castellano* para América Latina y en *inglés* para el Norte Global (Sarmiento, 1999).

Figura 3. Colocación de la placa conmemorativa por el Año Internacional de las Montañas, y por el inicio de la Montología por los trabajos de Alexander von Humboldt en el monte Chimborazo. La placa trilingüe (inglés, español y kichwa) reza: “Alexander von Humboldt – 23 junio 1802. Las montañas andinas, especialmente el Chimborazo, revolvieron la imaginación del trabajo científico de este gran hombre. A más de sus muchas otras publicaciones, fue en este paisaje tropandino, debajo de las nieves eternas del majestuoso volcán, donde el trazó las bases de la “geoeología de montaña” o “montología”, que continúa moldeando la sociedad mundial. La Cumbre de la Tierra de Rio Janeiro en 1992 aseguró el reconocimiento internacional de la importancia de las montañas, en parte por las investigaciones de la Universidad de las Naciones Unidas, y creó conciencia que finalmente ha transcendido a acción. Este avance culminó en noviembre de 1998, cuando la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró al 2002 como el Año Internacional de las Montañas. ¡Para un mejor balance entre los ambientes de montaña, el desarrollo de recursos, y el bienestar de las gentes de montañas! Chimborazo, lugar natal de la geoeología de montañas. Diciembre 15, 1998. Comités Indígenas del Chimborazo; Jack D. Ives (IMS/UNU) Sociedad Internacional de Montañas; Bruno Messerli (IGU) Unión Geográfica Internacional; Fausto O. Sarmiento (AMA) Asociación de Montañas Andinas; Juan Hidalgo (CEPEIGE) Centro Panamericano para Estudios e Investigaciones Geográficas; Lawrence S. Hamilton (WCPA-IUCN) Unión Mundial de Conservación, Comisión Mundial de Areas Protegidas; Patricio Hermida (INEFAN) Administrador de la Reserva Chimborazo.



Fuente: Sarmiento y Frolich 2020.

Montañas sensibles en un estado climático y mental cambiante

La transición a la sustentabilidad y restauración ecológica de montañas desde la geoecología y la ecología del paisaje se vuelve borrosa debido a la inclusión de vías no lineales de organización del sistema *Gestalt*, ya que los SAC de las montañas se ven afectados por la transformación del paisaje agrícola. Como afirmó Lima (2013), es imperativo que capturemos una nueva metáfora para entender el mundo: en lugar de la descripción arborescente de representaciones dendríticas, necesitamos asumir un nuevo análisis de redes de representaciones rizomáticas de la ciencia, que permita la simbiosis horizontal, colaboraciones y enfoques de abajo hacia arriba, en vez de una rígida verticalidad de jerarquías y procedimientos escalonados de prácticas de arriba hacia abajo. Esta aproximación es crítica para entender las especificidades y que florezcan las respuestas locales para enfrentar la crisis climática actual.

El término francés de difícil traducción que describe los efectos de unificar entradas multisensoriales para crear una realidad emocional y satisfactoria es *terroir*. Al degustar el primer sorbo de vino tinto, después de que el catador vierte hábilmente el vino reposado en la licorera, lo observa descender por las paredes de la copa y burbujear en la superficie expandida del vidrio, olfatea el aroma y moja la punta de la lengua, antes de salpicar las membranas internas de la boca, la avalancha de sensaciones permite discernir, de la memoria y la imaginación, todas las cosas que fueron amadas y apreciadas desde el lugar de origen. *Terroir*, pues, no es solo ese sabor a fruta o ese aroma floral que han integrado la bebida fermentada, sino

incluso el suelo, la temperatura, el sonido de los riachuelos, o el viento en las laderas de la viña, las voces juveniles de amigos, el humo de la cabaña cercana, los ojos de la persona amada, o incluso el ambiente de la acogedora chimenea o los comensales familiares en la mesa, todo en un paisaje devorador de memoria sentida. Es precisamente el *terroir* que hace que el impacto del cambio climático se grafique más fácilmente en la mente del observador, ya que lo que se retiene en la memoria de hace décadas no se compagina con la realidad observada, como en la desaparición de la fauna anfibia del páramo del Chimborazo, la reducción de la masa del glaciar, antaño cosechada y trasladada para consumo en la cercana ciudad de Riobamba, o la presencia de plantas a mayor elevación.

La montología permite, como el *terroir*, la posibilidad de integrar el patrimonio tangible e intangible de las montañas en un sistema cognoscitivo *Gestalt* que se organiza con no-linealidad, descentralización, interconexión, interdependencia, multiplicidad, y ansiedad cartográfica. Esta “esencia de lugar” dada por la práctica montológica, permite que las geografías sagradas participen en la toma de decisiones de la conservación de los sistemas montañosos hacia la sustentabilidad con enfoques inéditos (Sarmiento, 2016a; Taylor, 2010), ya que se pasan a considerar seres sensibles a las montañas y sus componentes (p.ej., lagunas, cuevas, cimas, cumbres, laderas, ríos, etc.). El monte Chimborazo, como ente sensible, tiene su carga de impactos que han obstaculizado programas de conservación, sea en la Reserva de Producción Faunística, en las reservas privadas colindantes o en las comunidades aledañas y la ciudad de Riobamba que se extiende hacia su falda oriental.

El volcán Chimborazo se encuentra enfrentando procesos de cambios y transformaciones que afectan su actividad turística y condiciones ambientales, causados por la presión antrópica, erosión de suelos, incendios forestales y erosión eólica (MAE, 2014). Estos procesos suponen, entre otras consecuencias, la pérdida de relevancia de la montaña como destino turístico, lo que podría correlacionarse con un ‘efecto no intencionado’ del cambio climático. Dada esta situación actual, los retos para la renovación de la montaña como escenario para el turismo son diversos como: enfoques para la participación de la comunidad local en la planificación del turismo (Mutana & Mukwada, 2018), la conservación ambiental (García & Burns 2022), el control sobre la masificación turística (Fossard & Fredman, 2019), el aumento de la sostenibilidad y competitividad sobre los productos turísticos ofertados (Gamor & Mensah, 2022) y la toma de conciencia de los ciudadanos en Riobamba sobre la importancia identitaria del volcán Chimborazo para su idiosincrasia y orgullo patrimonial. Con estos cambios se podría generar beneficios para la conservación de la diversidad biocultural, mejorando la experiencia turística (Castillo et al., 2021) y asegurando el desarrollo regenerativo.

Hoja de ruta: ¿buscando el paraíso?

La Sociedad Nacional Geográfica (SNG) de Estados Unidos ha identificado la “Geoalfabetización” como el objetivo educativo más importante para la formación de jóvenes letrados en geografía ambiental (Edelson, 2011). Esto fue acogido por la Unión Geográfica Internacional (IGU) a través de las “tres les” (Interdependencia, Interconexión e Implicación), acercándonos

a la “Casa de la Geografía”, la supuesta sede de la academia geográfica mundial. Argumentamos que la montología debe incorporarse como la tendencia *de facto* para proporcionar geoalfabetización sobre las montañas del mundo. Al utilizar la ciencia transdisciplinaria de montología, incluimos al SES de Chimborazo, con contenidos que afectan la cognición de montañas (Avriel-Avni & Dick, 2019). Al usar montología, no solo estamos usando el enfoque de las *Tres-les* en nuestro estudio de las montañas, sino que también estamos facilitando la inclusión de lo que en alemán se llama *Gemütlichkeit*, un sentimiento acogedor hogareño, de paz y prosperidad que se percibe en el lugar que se ama. No es ni la apariencia física del entorno doméstico (*Umwelt*) del espacio montañoso, ni el acuerdo sensorial imaginado del entorno doméstico (*Lebenswelt*) del lugar montañoso, sino que evoca la construcción social real, el entorno construido compartido (*Mitwelt*) del paisaje montañoso (Westphal, 2011). En el monte Chimborazo, como insigne ejemplo de valores tangibles e intangibles, dignos de señalarse como un Sitio de Patrimonio Mundial Mixto, como una Reserva de la Biosfera, un sitio *Satoyama*, o como un Geoparque, los planes ecoturísticos y de conservación de la diversidad biocultural deben orientarse a mantener armonía entre cultura y natura para avanzar en un proceso de desarrollo sustentable y regenerativo en este SES altoandino.

Debe reconocerse que la montología facilita la categorización de la ciencia positivista, permitiendo las identidades espacio-temporales —o *tempusculus*— en la transgresión de los campos disciplinares (*sensu* Tadaki, 2017), así como la nueva referencialidad del Conocimiento Ecológico Tradicional (CET) y saberes indígenas, acoplada al Conocimiento Ecológico

Occidental (CEO) para comprender SAC dinámicos (Robinson et al., 2021). Tiene sentido haber transgredido los referentes como el único camino para comprender los paisajes montañosos holísticos, para hacer malabarismos con los mitos de la “era axial” o la “religión verde oscura” como impulsores de un futuro sustentable (Provan, 2013; Zedler & Stevens, 2018).

Como requiere la búsqueda milenaria para encontrar el paraíso, que en muchas culturas a menudo se asocia con algún lugar allá arriba en las montañas (cf. *Shangri La*, *Meru*, *Xanadu*, *Satoyama*, *Hallelujah*, *Sumak Waka Urku*, *Zomia*, *Apu*, *Tepuy*, etc.) este espacio/lugar/paisaje/interior utópico del desafío ontológico de la montaña se manifiesta aquí con el uso de la montología para enmarcar el desarrollo sustentable y regenerativo.

Conclusión

Enmarcar la montología como un ejemplo de ciencia transdisciplinaria informa a la geografía crítica de las montañas hacia futuros sustentables y regenerativos. La onomástica geo- y eco-impulsada traduce marcos conceptuales que ilustran la necesidad de una ciencia transdisciplinaria para guiar nuestra comprensión actual y total de las montañas con un sesgo decolonial. Los diferentes ejemplos de extranjerismos evidencian la competencia de la montología como transgresión de campos disciplinares y la referencialidad de una nueva comprensión del paisaje montañoso. El uso de términos extranjeros sin una traducción directa evita el cambio radical de la cognición montañesa reduccionista que separa las piezas de conocimiento en silos disciplinares duros, a favor de ecologías de desarrollo holísticas traducibles al contexto

local. La historicidad del término favorece un ejercicio de abarcar estudios de montaña de una forma alternativa, completamente nueva de entender los paisajes de montañas sensibles. Invitamos a los científicos de las montañas a que consideren agregar investigaciones fundamentales y aplicadas que se ocupen del nuevo enfoque para generar un cuerpo de evidencia más sólido a favor de la montología.

Varias iniciativas están despertando para integrar estudios transdisciplinarios y de convergencia hacia el tema de montaña, para incluir el aspecto regenerativo dentro de los planes de sustentabilidad para las comunidades de montaña. Con el marco de adaptación al cambio climático global, la Alianza para las Montañas con su Secretaría del “Mountain Partnership” en la división forestal de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), coordina y fomenta estudios colaborativos tendientes a remediar el impacto del cambio climático y asegurar que la reducción de la pobreza y el mejoramiento de la seguridad alimentaria encajen dentro de los nuevos proyectos de desarrollo a nivel internacional. De la misma manera, la recientemente creada red latinoamericana y del Caribe para investigación e innovación de montañas (LACMONT) con sede en Nuevo Friburgo, Brazil, proporciona ejemplos y facilita contactos regionales para enfatizar la montología aplicada a la conservación del patrimonio biocultural, el desarrollo sustentable y la restauración ecológica de los paisajes montañosos en el hemisferio (Sarmiento & Sarmiento 2021).

Con el argumento expuesto en la geoalfabetización, la ecoalfabetización y la sofoalfabetización de las epistemologías actuales, se ha puesto en evidencia una nueva ontología monta-

ñesa. Imaginamos que los estudiantes y académicos de montaña del Sur Global contribuirán activamente a reforzar la necesidad de desarrollar la ciencia transdisciplinaria de montología para un paisaje de montaña sustentable y regenerativo. Después de un cambio de paradigma que requiere enfoques novedosos para estudiar los SES de montaña, no solo interdisciplinarios o multidisciplinarios, sino también transdisciplinarios, se requieren esos esfuerzos colectivos transversales para desarrollar una comprensión sólida de los CAS de los paisajes montañosos como SES. También es imperativo crear nuevas redes de investigación y grupos de aprendizaje, y fortalecer los ya formados, para llevar la ciencia dura a la práctica, tanto como la ciencia blanda favorece suavemente que las relaciones de poder cambien a favor de políticas de desarrollo que sean equitativas y significativas para el estudio de los fenómenos de montaña. Al permitir toda investigación sobre las montañas —ya sea desde las ciencias físicas o sociales, las humanidades o los conocimientos ecológicos tradicionales e indígenas— y su cosificación concomitante de las artes, las políticas y la gestión de las montañas, la afirmación del trabajo integrador de los montólogos garanti-

zará el camino recto hacia la sustentabilidad de los paisajes tropandinos.

Agradecimientos

Estamos en deuda con J. Ives, B. Messerli, D. Gade, R. Rhoades, e Y. Badenkov por su tutoría sobre causas montológicas, y con muchos científicos experimentados que compartieron sus comentarios sobre los desafíos integradores de los híbridos disciplinarios y la transgresión general de la cognición de montaña en los trópicos, incluidos R. Rozzi, T. Ibarra, C. Pizarro, C. Marchant, W. Church, R. Russo, M. Bush y R. Cheddadi. Este trabajo es una colaboración entre la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y la Universidad de Georgia. Agradecemos los fondos semilla proporcionados por ESPOCH y UGA por medio del programa de cooperación institucional. Gracias a Tomás Ibarra y a Benjamín Milano por sus observaciones editoriales finales y a los revisores anónimos quienes mejoraron nuestro mensaje. Si algún error subsiste es responsabilidad exclusiva de los autores.

Referencias bibliográficas

Acosta, A. & Abarca, M. (2018). Buen Vivir: An alternative perspective from the peoples of the global South to the crisis of capitalist modernity. En Satgar, V. (Ed.), *The climate crisis: South African and global democratic eco-socialist alternatives* (pp. 131-147) <https://doi.org/10.18772/22018020541.11>

Aguirre, C., Córdova, J. & Piqué, R. (2021). Agriculturización: la alquimia de un paisaje precolombino Kañari en la cuenca alta del río Chanchán, Andes del Ecuador. *Estudios Atacameños*, 67. <https://dx.doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2021-0011>

Allen, N. (sin fecha). Cambridge Mountain Conference participation and proceedings. Program in Social Sciences, UC-Davis (mimiographed).

Annan-Diab, F. & Molinari, C. (2017). Interdisciplinarity: Practical approach to advancing education for sustainability and for the Sustainable Development Goals. *The International Journal of Management Education*, 15(2), 73–83. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.03.006>.

Avriel-Avni, N. & Dick, J. (2019). Differing perceptions of socio-ecological systems: Insights for future trans-disciplinary research. *Advances in Ecological Research*, 60, 153–190. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2019.03.001>.

Baer, H. & Singer, M. (2014). *The anthropology of climate change: An integrated critical perspective*. Advances in Climate Change Research. New York: Routledge.

- Bandyopadhyay, J. & Perveen, S.** (2004). *Moving the mountains up in the global environmental agenda*. OP-CDEP 3. Center for Development and Environment Policy (CDEP). Calcutta: Indian Institute of Management.
- Bernstein, J.** (2015). Transdisciplinarity: A review of its origins, development, and current issues. *Journal of Research Practice*, 11(1), 1-20.
- Boillat, S.** (2020). Decolonizing ecological knowledge: transdisciplinary ecology, place making and cognitive justice in the Andes. In Sarmiento, F. & Frolich, L. (eds.). *The Elgar Companion to Geography, Transdisciplinarity and Sustainability* (pp. 307-319). Edward Elgar Publishing. Glos, UK and Massachusetts, USA.
- Borsdorf, A. & Stadel, C.** (2016). *The Andes: A geographical portrait*. Berlin: Springer.
- Bradley, S.** (2014). Design principles: Visual perception and the principles of Gestalt. *Smashing Magazine*.
- Carey, M.** (2010). *In the shadow of melting glaciers: Climate change and Andean society*. Oxford: Oxford University Press.
- Castillo, D., Chávez, C., Marcu, M., & Gavilanes, A.** (2020). The use of cultural ecosystem services: a comparison between locals and tourists in the Chimborazo Natural Reserve. Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II. *Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering*, 13(2), 1-18. <https://doi.org/10.31926/but.fwi.2020.13.62.2.1>.
- Castillo, D., Gavilanes, A., Chávez, C., Benalcázar, P., & Mestanza, C.** (2021). Design of Nature Tourism Route in Chimborazo Wildlife Reserve, Ecuador. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5293. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105293>
- Castree, N.** (2017). Unfree radicals: Geoscientists, the Anthropocene, and left politics. *Antipode*, 49(S1), 52–74.
- Cheddadi, R., Henrot, A., François, L., Boyer, F., Bush, M., Carré & Zheng, Z.** (2017). Microrefugia, climate change, and conservation of *Cedrus atlantica* in the Rif Mountains, Morocco. *Frontiers of Ecology and Evolution* 5(114), 1-15.
- Collado-Ruano, J. & Malo-Larrea, A.** (2019). Biomimética y ciencias de la complejidad. Fundamentos para el desarrollo regenerativo. In C. H. Sierra (Ed.), *Re-descubriendo el mundo natural. La biomimesis en perspectiva* (pp. 341–359). Bogotá: UNAD.
- Dear, M.** (2015). Practicing geohumanities. *GeoHumanities*, 1(1), 20-35.
- Debarbieux, B.** (2008). Le montagnard: imaginaires de la terroirialité et invention d'un type humain. *Annales de Géographie*, 660, 90–115.
- Debarbieux, B. & Rudaz, G.** (2015). *The mountain: A political history from the Enlightenment to the present*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Défaz, A.** (2016). *Historia de la vegetación del Volcán Chimborazo durante el holoceno tardío* (Bachelor's thesis, PUCE).
- Dunlap, R. & Van Liere, K.D.** (1978). The "new environmental paradigm". *The Journal of Environmental Education*, 9(4), 10–19.
- Dunlap, R., Van Liere, K., Mertig, A. & Jones, R.** (2000). New trends in measuring environmental attitudes: Measuring endorsement of the new ecological paradigm: A revised NEP scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425–442.
- Edelson, D.** (2011). Geo-Literacy: Preparation for 21st Century Decision-Making. *National Geographic Society Magazine*. http://media.nationalgeographic.org/assets/file/Geo-Literacy_Background.pdf
- Fairclough, S.** (1982). The Mountain Environment Collection of M.I.T.'s Dewey Library and Associated Bibliographies. Manuscript.
- Forman, R. & Godron, R.** (1984). *Landscape ecology*. New York: John Wiley & Sons.
- Fossgard, K. & Fredman, P.** (2019). Dimensions in the nature-based tourism experiencescape: An explorative analysis. *Journal of outdoor Recreation and Tourism*, 28, 100219.
- Gamor, E. & Mensah, I.** (2022). Competitiveness of Emerging Economies as Tourist Destinations. In *Marketing Tourist Destinations in Emerging Economies* (pp. 69-98). Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-83711-2_4
- García, R. & Burns, S.** (2022). Bureaucratic politics in protected areas: The voided power projection efforts of conservation vis-a-vis forest bureaucracies in Patagonia, Argentina. *Forest Policy and Economics*, 134, 102630.
- Geophysical Institute.** (2016). Franco-Ecuadoriano team placed a GPS on the top of the Chimborazo volcano, On line at: <http://www.igepn.edu.ec/servicios/noticias/1268-equipo-franco-ecuadoriano-coloco-ungps-en-la-cima-del-volcanchimborazo>. (accessed March 28,2022)
- Gibbes, C., Hoplins, A., Inurreta Díaz, A. & Jiménez-Osornio, J.** (2018). Defining and measuring sustainability: A systematic review of studies in rural Latin America and the Caribbean. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0209-9>
- González, A.** (2003). *La experiencia del otro: una introducción a la etnoarqueología*. Madrid: Ediciones Akal.
- Gregory, D.** (1994). *Geographical imaginations*. Oxford: Blackwell.
- GTZ.** (1974). *Münchener Konferenzbericht*, 1, 186. Munich: GTZ.
- Hadorn, G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Joye, D., Pohl, C., Wiesmann, U. & Zemp, E. (eds).** (2008). *Handbook of transdisciplinary research*, 10. Zurich, Switzerland: Springer.
- Hansson, D.** (2012). Unpacking Spinoza: Sustainability education outside of the Cartesian box. *Journal of Sustainability Education*, 3, 1–17.
- Haslett, J.** (1998). A new science: Montology. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 7, 228–229.
- Hodder, I.** (1994). *The interpretation of documents and material culture*. Sage biographical research, 1.
- Ives, J. (ed.).** (1980). *Geoecology of the Colorado Front Range: A study of Alpine and Subalpine environments*. Boulder, CO: Westview Press.
- Ives, J.** (2005). Himalayan misconceptions and distortions. What are the facts? *Himalayan Journal of Science*, 3(5), 15–25.

_____ (2013). *Sustainable mountain development: Getting the facts right*. Lalitpour, Nepal: Himalayan Association for the Advancement of Science.

Ives, J. & Messerli, B. (1989). *The Himalayan dilemma: Reconciling development and conservation*. London: Routledge.

Ives, J., Messerli, B. & Sarmiento, F. (2016). Obituary for a mountain champion: Lawrence Hamilton, 1925–2016. *Mountain Research and Development*, 36(4), 569–570.

Jodha, N. (2003). La Agricultura de Montaña. In: F.O. Sarmiento (ed.) *Montañas del Mundo: Una Prioridad Global con Perspectivas Latinoamericanas* (pp. 403–428). Quito: CEPEIGE – Ediciones Abya-Yala.

Johnson, A. (2014). Ecuador's national interpretation of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO): Green-grabbing through green certification? *Journal of Latin American Geography*, 13(3), 183–204.

Klein, J. (2008). Evaluation of interdisciplinary and transdisciplinary research: A literature review. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(2), S116–S123.

Klooster, D. (2010). Standardizing sustainable development? The Forest Stewardship Council's plantation policy review process as neoliberal environmental governance. *Geoforum*, 41(1), 117–129.

Lang, D., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P. & Thomas, C. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7(1), 25–43.

Lewis, M. & Wigen, K. (1997). *The myth of continents: A critique of metageography*. Los Angeles, CA: University of California Press.

Lima, M. (2013). *The book of trees: Visualizing branches of knowledge*. New York: Princeton Architectural Press.

Mahat, T. & Boom, D. (2008). *Concept note 13*. E-conference on "Overcoming fragmentation in mountain research and development. Is montology an answer?" Manuscript submitted to FAO's international mountain conference. ICIMOD.

Mainali, K. & Sicroff, S. (eds). (2016). *Jack D. Ives, Montologist: Festschrift for a mountain advocate*. Lalitpour, Nepal: Himalayan Association for the Advancement of Science.

Massey, D. (1999). Space-time, "science" and the relationship between physical geography and human geography. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 24(3), 261–276.

Messerli, B. & Ives, J. (eds). (1999). *Mountains of the world: A global priority*. New York: Parthenon.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. MAE. (2014). Environmental Ministry of Ecuador, Update of the Management Plan for the Chimborazo Wildlife Production Reserve, Final consulting report, Quito-Ecuador.

Moss, L. (ed.). (2006). *The amenity migrants. Seeking and sustaining mountains and their cultures*. Cambridge, MA: Wallingford.

Müller, E. (2020). Regenerative development as natural solution for sustainability. In: Sarmiento, F.O. and Larry M. Frolich (editors). *The Elgar Companion to Geography, Transdisciplinarity and Sustainability* (pp.

201–218). Edward Elgar Publishing. Glos, UK and Massachusetts, USA.

Mutana, S. & Mukwada, G. (2018). Mountain-route tourism and sustainability. A discourse analysis of literature and possible future research. *Journal of outdoor recreation and tourism*, 24, 59–65.

Nanshan, A. (1998). My perspective on montology. *Journal of Mountain Research* 1. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-SDYA199801000.htm (accessed March 28, 2022).

Naveh, Z. & Liebermann, A. (1984). *Landscape ecology: Theory and application*. New York: Springer-Verlag.

OMT. (2019). Panorama Internacional del Turismo. Organización Mundial de Turismo. <https://www.e-unwto.org/doi/book/10.18111/9789284421237>

Omarzadeh, D., Pourmoradian, S., Feizizadeh, B., Khallaghi, H., Sharifi, A. & Kamran, K. (2022). A GIS-based multiple ecotourism sustainability assessment of West Azerbaijan province, Iran. *Journal of Environmental Planning and Management*, 65(3), 490–513.

Painter, J. (2008). Cartographic anxiety and the search for regionality. *Environmental and Planning A*, 40, 342–361.

Piaget, J. (1972). The epistemology of interdisciplinary relationships. In: Centre for Educational Research and Innovation (CERI) (ed.) *Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in universities* (pp. 127–139). Paris, France: Organization for Economic Co-operation and Development.

Pierrri, N. (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable. En G. Foladori & Pierrri, N. (Eds.), *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable* (pp. 27–79). Universidad Autónoma de Zacatecas.

Podwojewski, P., Poulenard, J., Zambrana, T. & Hofstede, R. (2002). *Overgrazing effects on vegetation cover and properties of volcanic ash soil in the páramo of Llangahua and La Esperanza (Tungurahua, Ecuador)*. *Soil Use and Management*, 18(1), 45–55.

Polk, M. (2014). Achieving the promise of transdisciplinarity: A critical exploration of the relationship between transdisciplinary research and societal problem solving. *Sustainability Science*, 9(4), 439–451.

Polk, M., Young, K., Baraer, M., Mark, B., McKenzie, J., Bury, J. & Carey, M. (2017). Exploring hydrologic connections between tropical mountain wetlands and glacier recession in Peru's Cordillera Blanca. *Applied Geography*, 78(1), 94–103.

Price, M. (2015). *Mountains: A very short introduction*. London: Oxford University Press.

Price, M., Byers, A., Friend, D., Kohler, T. & Price, L. (eds). (2013). *Mountain geography: Physical and human dimensions*. Los Angeles, CA: University of California Press.

Prieto, E. (2011). Geocriticism, geopoetics, geophilosophy, and beyond. In Tally, R. Jr. et al. (eds.), *Geocritical explorations* (pp. 13–27). New York: Palgrave Macmillan.

_____ (2016). Geocriticism meets ecocriticism: Bertrand Westphal and environmental thinking. In Tally, R. Jr. & Battista, C. (eds.), *Ecocriticism and geocriticism* (pp. 19–35). New York: Palgrave Macmillan.

Provan, I. (2013). *Convenient myths: The axial age, dark*

green religion, and the world that never was. Waco, TX: Baylor University Press.

Ramsay, P. & Oxley, E. (1996). *Fire temperatures and postfire plant community dynamics in Ecuadorian grass páramo*. *Vegetatio*, 124(2), 129-144.

Resler, L. & Sarmiento, F. (2016). *Mountain geographies*. Oxford Bibliographies in Geography. New York: Oxford University Press.

Rhoades, R. (2007). *Listening to the mountains*. Dubuque, IA: Kendall/Hunt.

Rivas, A. (2006). Governance of the National Systems of Protected Areas in the Tropical Andes: Regional diagnosis and comparative analysis, UICN, Quito-Ecuador, 68.

Robinson, J., Gellie, N., MacCarthy, D., Mills, J., O'Donnell, K. & Redvers, N. (2021). Traditional ecological knowledge in restoration ecology: a call to listen deeply, to engage with, and respect Indigenous voices. *Restoration Ecology*, 29(4), 13381. <https://doi.org/10.1111/rec.13381>

Sarmiento, F. (1987). *Antología Ecológica del Ecuador: desde la selva hasta el mar*. Quito: Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana.

_____. (1999). Mount Chimborazo: In the steps of Alexander von Humboldt. *Mountain Research and Development*, 19(2), 77-78.

_____. (2000). Human impacts in man-aged tropandean landscapes: Breaking mountain paradigms, *Ambio*, 29(7), 423-431.

_____. (2002). *Las Montañas del Mundo: Una Prioridad Global con Perspectivas Latinoamericanas*. Quito: Editorial AbyaYala.

_____. (2012). *Contesting Páramo: Critical Biogeography of the Northern Andean Highlands*. Matthews, NC: Kona Publishing, Higher Education Division.

_____. (2015). On the antlers of a trilemma: Rediscovering Andean sacred sites. In Rozzi, R., Pickett, S., Callicot, J., Chapin III, F., Power, M. & Armesto, J. (eds.), *Earth stewardship: Linking ecology and ethics in theory and practice* (pp. 49-64). New York: Springer.

_____. (2016a). Neotropical mountains beyond water supply: Environmental services as a trifecta of sustainable mountain development. In G. Greenwood & J. Shroder (eds) *Mountain ice and water* (pp.309-324). New York: Elsevier.

_____. (2016b). Identity, imaginaries and ideality: Understanding the biocultural landscape of the Andes through the iconic Andean lapwing (*Vanellus resplendens*). *Revista Chilena de Ornitología*, 22(1), 38–50.

_____. (2020). Montology Manifesto: echoes towards a transdisciplinary science of mountains. *Journal of Mountain Science*, 17(10), 2512-2527.

Sarmiento, F. & Sarmiento, E. (2021). *Flancos Andinos: Paleoeología, Biogeografía Crítica y Ecología Política en los Climas Cambiantes de los Bosques Neotropicales de Montaña*. Editorial INDES_CES/UNTRM. Chachapoyas, Perú.

Sarmiento, F. & Frolich, L. (eds.). (2020). *The Elgar Companion to Geography, Transdisciplinarity and Sustainability*. Edward Elgar Publishing. Glos, UK and Massachusetts, USA.

Sarmiento, F. & Cotacachi, C. (2019). Framing Cultural Ecosystem

Services in the Andes: Utawallu runakuna as Sentinels of Values for Biocultural Heritage Conservation. *Satoyama Review*, 5(1), 25-40.

Sarmiento, F., Ibarra, J.T., Barreau, A., Pizarro, J.C., Rozzi, R., González, J. & Frolich, L. (2017). Applied montology using critical biogeography in the Andes. *Annals of the Association of American Geographers*, 107(2), 416-428.

Sarmiento, F. & Hitchner, S. (eds). (2017). *Indigeneity and the sacred: Indigenous revival and the conservation of sacred natural sites in the Americas*. New York: Berghahn Books.

Scheiber, L. & Zedeño, M. (eds). (2015). *Engineering mountain landscapes: An anthropology of social investment*. Salt Lake City, UT: University of Utah Press.

Scott, J. (2009). *The art of not being governed: An anarchist history of upland Southeast Asia*. New Haven, CT: Yale University Press.

Soja, E. (1996). *Thirdspace: Journeys to Los Angeles and other real-and-imagined places*. Oxford: Blackwell.

Tadaki, M. 2017. Rethinking the role of critique in physical geography. *The Canadian Geographer*, 61(1), 73-83.

Tally Jr., R. & Battista, C. (2016). Introduction: Ecocritical geographies, geocritical ecologies and the spaces of modernity. In: Tally et al. (eds) *Ecocriticism and Geocriticism: Overlapping territories in Environmental and Spatial Literary Studies* (pp. 1-15). Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Tavera, M., Estrada, N., Errázuriz, C. & Hermelin, M. (2017). Georutas o itinerarios geológicos: un modelo de geoturismo en el Complejo Volcánico Glaciar Ruiz-Tolima, Cordillera Central de Colombia. *Revista Colombiana de Geografía*, 26(2), 219-240.

Taylor, B. (2010). *Dark green religion: Nature spirituality and the planetary future*. Berkeley, CA: University of California Press.

Termorshuizen, J. & Opdam, P. (2009). Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. *Landscape ecology*, 24(8), 1037-1052.

Toledo, V. (2015). ¿De qué hablamos cuando hablamos de sustentabilidad? Una propuesta ecológico política. *Interdisciplina*, 3(7), 35-55.

Troll, C. (1968). *Geo-ecology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas: Proceedings of the UNESCO Mexico Symposium 1966. Colloquium Geographicum 9*. Bonn, Germany: Ferdinand Dümmlers Verlag.

Veteto, J. (2009). From mountain anthropology to montology? An overview of the anthropological approach to Mountain Studies. *Horizons in Earth Science Research*, 1, 281-297.

Villota, A. & Behling, H. (2013). Late Quaternary vegetation, climate, and fire dynamics: human impact and evidence of past *Polylepis* populations in the northern Andean depression inferred from the El Cristal record in southeastern Ecuador. *Ecotropica*, 19, 39-58.

Westphal, B. (2011). *Geocriticism: Real and fictional spaces*. New York: Palgrave Macmillan.

Wilcock, D. & Bierley, G. (2012). It's about time: Extending time–space discussion in geography through use of “ethnogeomorphology” as an education and communication

tool. *Journal of Sustainability Education*, 3, 1-27.

Wu, J. (2006). *Landscape ecology, cross-disciplinarity, and sustainability science*. *Landscape Ecology*, 21, 1-4.

Wu, J. & Hobbs, R. (2002). Key issues and research priorities in landscape ecology: An idiosyncratic synthesis. *Landscape ecology*, 17(4), 355-365.

Wulf, A. (2015a). The forgotten father of environmentalism. *The Atlantic*. December 23. <https://www.theatlantic.com/science/archive/2015/12/the-forgotten-father-of-environmentalism/421434/> (accessed March 28, 2022).

_____. (2015b). *The invention of nature: Alexander von Humboldt's New World*. New York: Random House.

Xishi, D. & Yuanchang, Z. (1996). The second discussion on montology. *Mountain Research* 2. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-SDYA602.003.htm.

Yépez, A. (2017). Las huacas del volcán Chimborazo (Ecuador) y sus relaciones de visibilidad con santuarios de altura prehispánicos.

Anthropos, 112(1), 127-152.

Yuanchang, D. (1986). A preliminary discussion on montology. *Journal of Mountain Research* 3. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-SDYA198603000.htm (accessed March 28, 2022).

Zedler, J. & Stevens, M. (2018). Western and traditional ecological knowledge in ecocultural restoration. *San Francisco Estuary and Watershed Science*, 16(3).

Zhong, X. (2000). *Montology outline and mountain research in China*. Chengdu: Sichuan Science and Technology Press.

Zimmerer, K. (1994). Human geography and the "new ecology": The prospect and promise of integration. *Annals of the Association of American Geographers*, 84(1), 108-125.

Zimmerer, K., Córdova, H., Mata, R., Jiménez-Olivencia, R. & Vanek, S. (2017). Mountain ecology, remoteness, and the rise of agrobiodiversity: Tracing the geographic spaces of human-environment knowledge. *Annals of the Association of American Geographers*, 107(2), 441-455.