



Análisis de las actividades económicas de tres comunidades altoandinas y su relación con el cambio de uso de suelo y cobertura vegetal en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo

Analysis of the economic activities of three high Andean communities and their relationship with the change in the use of oil and vegetation in the Chimborazo Fauna Production Reserve

Análise das atividades econômicas de três comunidades altoandinas e sua relação com a mudança de uso de suelo e cobertura vegetal na Reserva de Produção de Fauna Chimborazo

Guicela Margoth Ati-Cutiupala ^I

guicela.ati@esPOCH.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9779-2758>

Daniel Adrián Vistín-Guamantaqui ^{III}

daniel.vistin@esPOCH.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8313-9176>

Eduardo Antonio Muñoz-Jácome ^{II}

eduardo.munoz@esPOCH.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-6870-3787>

Diego Francisco Cushquicullma-Colcha ^{IV}

diego.cushquiculma@esPOCH.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6265-8164>

Correspondencia: guicela.ati@esPOCH.edu.ec

Ciencias de la educación

Artículo de investigación

***Recibido:** 18 de junio de 2021 ***Aceptado:** 15 de julio de 2021 * **Publicado:** 10 de agosto de 2021

- I. Ingeniera en Ecoturismo, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Instituto de Investigaciones, Riobamba, Ecuador.
- II. Magister en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Ingeniero Agronomo, Formación de Formadores, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Instituto de Investigaciones, , Riobamba, Ecuador.
- III. Phd en Ciencias Forestales, Ingeniero Forestal, Formación de Formadores, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Instituto de Investigaciones, Riobamba, Ecuador.
- IV. Ingeniero en Ecoturismo, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Instituto de Investigaciones, Riobamba, Ecuador.

Resumen

Conservar y proteger la biodiversidad son objetivos primordiales de las áreas protegidas a nivel mundial, no obstante, la mayoría soportan una intensa presión antrópica, los recursos naturales son utilizados para satisfacer las necesidades de la población local, es importante comprender la dinámica productiva de las comunidades y su impacto en la gestión de las áreas protegidas. La investigación evalúa variables socio-económicas de tres comunidades alto andinas de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, y su relación con el cambio de uso de suelo y cobertura vegetal; se aplicaron encuestas a los jefes/as de familia de las comunidades Pachancho, Cónдор Samana y La Esperanza, determinando sus características socioeconómicas, posteriormente se realizó un análisis geoespacial multi temporal, con información vectorial sobre el uso del suelo. Las principales actividades productivas de las tres comunidades son ganadería de ovinos, bovinos y la agricultura. En la comunidad “La Esperanza” se evidencia la transición de zonas con cobertura vegetal natural a áreas cultivables y productivas, registra ingresos económicos significativos. Pachancho durante 18 años no experimentó cambios significativos en el uso de suelo tiene ingresos económicos bajos, Cónдор Samana registra ingresos económicos medios y bajos, el cambio de uso de suelo en su territorio es considerable, actualmente el desarrollo económico de las comunidades de la RPFCH está supeditado a la pérdida de paramos, es trascendental implementar un modelo de aprovechamiento sostenible compatible con los lineamientos de manejo del área protegida.

Palabras clave: Comunidades; altoandinas; cambio de uso de suelo reserva; Chimborazo; socio-económico; páramos.

Abstract

Conserving and protecting biodiversity are primary objectives of protected areas worldwide, however, most of them bear intense anthropic pressure, natural resources are used to meet the needs of the local population, it is important to understand the productive dynamics of communities and its impact on the management of protected areas. The research evaluates socio-economic variables of three high Andean communities of the Chimborazo Fauna Production Reserve, and their relationship with the change in land use and vegetation cover; Surveys were applied to the heads of families of the Pachancho, Cónдор Samana and La Esperanza communities, determining their socioeconomic characteristics, then a multi-temporal geospatial analysis was carried out, with vector information on land use. The main productive activities of the three

communities are sheep, cattle and agriculture. In the “La Esperanza” community, the transition from areas with natural vegetation cover to cultivable and productive areas is evident, with significant economic income. Pachancho for 18 years did not experience significant changes in land use has low economic income, Cónдор Samana registers medium and low income, the change in land use in its territory is considerable, currently the economic development of the communities of the RPFCH is contingent To the loss of paramos, it is essential to implement a sustainable use model compatible with the management guidelines of the protected area

Keywords: Communities; high Andes; land use change reserve; Chimborazo; socio-economic; paramos.

Resumo

Conservar y proteger la biodiversidad son objetivos primordiales de las áreas protegidas a nivel mundial, no obstante, la mayoría soportan una intensa presión antrópica, los recursos naturales son utilizados para satisfacer las necesidades de la población local, é importante comprender la dinámica productiva de las comunidades y su impacto na gestão das áreas protegidas. A investigação avalia as variáveis socioeconômicas de três comunidades alto andinas da Reserva de Produção da Fauna Chimborazo, e sua relação com o câmbio de uso de suelo e cobertura vegetal; se aplicar on encuestas a los jefes / as de familia de las comunidades Pachancho, Cónдор Samana y La Esperanza, determinando suas características socioeconômicas, posteriormente se realizou uma análise geoespacial multi temporal, con informação vetorial sobre el uso do suelo. Las principais atividades produtivas de las três comunidades filho ganadería de ovinos, bovinos y la agricultura. Na comunidade “La Esperanza” se evidencia a transição de zonas com a cobertura vegetal natural a áreas cultiváveis y productivas, registra ingresos econômicos. Pachancho durante 18 años sem mudanças experimentais en el uso de suelo tiene ingresos econômicos bajos, Cónдор Samana registra ingresos econômicos medios y bajos, el cambio de uso de suelo en su territórios é considerável, atualmente el desarrollo económico de las de la RPFCH supeditado a la pérdida de paramos, es transcendental implementar um modelo de aproveitamiento sostenible compatível con los lineamientos de manejo del area protegida.

Palabras clave: Comunidades; altoandinas; câmbio de uso de suelo reserva; Chimborazo; socioeconômico; páramos.

Introducción

En la actualidad la pérdida de biodiversidad se ha acelerado a niveles insospechados (Kobayashi et al., 2014), sin embargo la creación de áreas protegidas (AP) ha crecido sustancialmente (Jones et al., 2018; Urquiza García, 2019), hoy existen más de 200,000 AP a nivel mundial, cubriendo aproximadamente el 14.9% de las áreas terrestres y las aguas continentales y el 7.3% de las áreas marinas y costeras (UNEP-WCMC et al., 2018).

Las zonas con mayor dinamismo en la creación de nuevas AP son: Centro América y el Caribe, esto se asocia con la alta diversidad de especies y la presencia de las culturas humanas en los trópicos. (Burnside et al., 2012; Collard & Foley, 2002; McClanahan & Rankin, 2016), conjugándose las variables diversidad cultural y biológica; la primera representada por los pueblos indígenas (Bernal Camargo, 2013; Burnside et al., 2012; Collard & Foley, 2002; Muñoz Barriga, 2017; Shi et al., 2005), la segunda la constituyen los endemismos biológicos y la gran diversidad de ecosistemas. (McClanahan & Rankin, 2016; Urquiza García, 2019).

Las AP suponen el control, mantenimiento y la protección de los recursos naturales ahí localizados (Riemann et al., 2011), sin embargo la mayoría de las AP de países en desarrollo sufren una intensa presión antrópica (Mukul et al., 2017), la protección esta orientada a restringir la explotación de los recursos naturales y el desarrollo agropecuario, considerados incompatibles con el crecimiento económico, (Andam et al., 2010) particularmente para los residentes locales donde las oportunidades de trabajo son limitadas (Mardones Rivera, 2018; Sims et al., 2019)

Para superar estas dificultades la UICN (Bland et al., 2016; Ipenza Peralta, 2008) propone algunas categorías de manejo para las AP, una de ellas son las Reservas de Producción de Flora y Fauna (RPF) enfocadas en disminuir la brecha entre conservación y producción y resolver conflictos sobre el establecimiento de ANP en territorios ancestrales.

El Ecuador en 1998 institucionalizó el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) (Lozano Rodríguez, 2017), conformado por 4 subsistemas: Estatal, Comunitario, de Gobiernos Autónomos Descentralizados y Privado, actualmente existen 60 áreas protegidas, la legislación ecuatoriana reconoce cinco categorías de manejo una de ellas son las RPF.

En la región sierra únicamente existe una AP bajo esta categoría, la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCH) (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2019), creada en 1987 y localizada en las provincias de Tungurahua, Chimborazo y Bolívar, (Caranqui et al., 2016; Paula

et al., 2018; Rodríguez González & Morales De La Nuez, 2017), entre sus objetivos de creación mas relevantes se destacan ; Mantener los recursos de los ecosistemas páramo; Precautelar y desarrollar el hábitat de los camélidos nativos de los Andes para la cría y fomento de las especies valiosas ligadas a la identidad cultural.(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014)

La RPFCH tiene una extensión de 52.683 ha, su rango altitudinal varía entre 6310 msnm, y 3650 msnm(Caranqui et al., 2016; Jara et al., 2019) la temperatura mínima es de -4,80 °C y la máxima de 11,40 °C correspondiente a los meses de diciembre y noviembre respectivamente, registra una precipitación anual de 998 mm (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014; Vistin Guamantaqui et al., 2020), la mayor parte de cobertura vegetal de la RPFCH está compuesta por el ecosistema páramo considerado uno de los más importantes por el alto grado de endemismo y uno de los 25 hotspots de la biodiversidad mundial, de ellos dependen directa o indirectamente varios millones de personas. (Myers et al. 2000; Llambí et al. 2012; Urgiles et al. 2018).

La RPFCH posee un alto valor cultural en su territorio concurren tres pueblos de la nacionalidad Kichwa: Puruháes(Chimborazo), Warankas (Bolívar) y Kichwas de Tungurawa (Tungurahua)(Ariza-Velasco et al., 2019; Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014), se registran comunidades que han estado en el área desde tiempos ancestrales, convirtiendo a la RPFCH en una de las áreas protegidas más pobladas del Ecuador al punto que el 80% del AP está en propiedad de 45 comunidades indígenas(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014), cuyo grupo poblacional en Ecuador constituye el 18,7% (Ariza-Velasco et al., 2019).

En el AP se presentan amenazas para la conservación, siendo la agricultura y ganadería una de las actividades económicas más importantes y recurrentes en la zona (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014; Qualitas & 2016, 2016; Yáñez et al., 2011) generando gran presión sobre el área de conservación. (Hofstede et al., 2015; Romero et al., 2018).

El presente estudio realiza un análisis en tres comunidades cuyo territorio se asienta dentro de los límites de la RPFCH, Cónдор Samana con un área total de 2144,79 hectáreas (ha)perteneciente a la provincia de Chimborazo, La Esperanza con una extensión de 4174,07 (ha) inserta en la jurisdicción de Tungurahua y Pachancho con una superficie de 295,20 (ha) pertenece a la provincia de Bolívar, se observa una marcada diferencia en el acceso a la tierra en las comunidades objeto de estudio, lo que constituye un factor imperante para el desarrollo de actividades económicas por parte de los habitantes de las comunidades, que de acuerdo a los gestores del AP

se contraponen con los objetivos de conservación de la misma. Bajos estas condiciones se plantean dos interrogantes que sustentan el desarrollo de la investigación ¿Cuáles son las actividades socioeconómicas que desarrollan las comunidades de la RPFCH?

¿Las actividades socioeconómicas de las comunidades tienen relación con el cambio de uso de suelo en la RPFCH?

Metodología

Los métodos de investigación científica aplicados fueron; empírico en la caracterización socio económica de las tres comunidades en estudio, para lo cual se realizaron encuestas durante los meses de noviembre y diciembre de 2019, en base a la operacionalización de variables diseñadas por (Muñoz & Malán, 2020), que se presenta en el anexo 1, luego de lo cual se hizo el análisis estadístico correspondiente aplicando las técnicas de la estadística descriptiva, trabajándose en talleres bajo el método acción-reflexión para analizar las dimensiones social, económico y ambiental del territorio en forma participativa con los miembros de las comunidades. El método empírico-analítico se aplicó también para contrastar la información primaria en base al análisis geoespacial de cobertura y uso del suelo con información vectorial oficial de (MAE & MAGAP, 2013), y determinar el cambio de uso en la RPFCH, mediante la utilización de la matriz de pérdidas y ganancias (Pontius et al., 2004) para determinar la transición de categorías en la RPFCH durante dos períodos de tiempo (2000-2018) y su relación con las actividades económicas de las tres comunidades.

La selección de comunidades se basó en los criterios: a)ubicación en el área protegida, b) nivel de incidencia(cambio de uso de suelo) en el AP, c)ubicación política administrativo.(Torrescano Valle et al., 2018) de las 45 existentes en la RPFCH.

La información primaria fue recolectada mediante talleres efectuados en las reuniones mensuales que se realizan en las tres comunidades seleccionadas; La Esperanza, Cóndor Samana, Pachancho, el análisis se basó en encuestas aplicadas a todos los jefe/as de familia, alcanzando un total de 207 encuestas realizadas durante los meses de noviembre y diciembre de 2019; 84 en la Esperanza, 60 en Cóndor Samana, y 63 en Pachancho, para establecer características sociodemográficas y económicas y su relación con la conservación de los recursos naturales. El intervalo de confianza fue de 95% y el error de estimación 5%, se aplicó la prueba Chi-cuadrado de Pearson para

determinar la existencia de diferencias significativas en el valor de las variables señaladas entre las tres comunidades, los análisis fueron efectuados utilizando el entorno estadístico R studio.

Se realizó la encuesta a los jefes de familia para tener mayor especificidad en los datos tanto económicos (fuentes de ingreso, acceso a créditos, entre otros.) como ambientales (Kim et al., 2018), respecto a cada grupo familiar.

El análisis de la cobertura vegetal y el uso del suelo permite determinar el grado de transformación del paisaje y su estado de conservación (Otavo & Echeverría, 2017), se utilizó información vectorial oficial sobre la Cobertura y uso de la Tierra en Ecuador Continental, generados por (MAE & MAGAP, 2013) a escala 1: 100000, utilizando imágenes satelitales landsat 8 y rapid Eye, y técnicas de extracción y generación de información complementado con sistemas de información geográfica, se realizó el análisis geoespacial muti temporal en dos períodos de tiempo (2000 y 2018), utilizando el software ARCGIS 10.8 (ESRI, EE.UU) (Sepúlveda-Varas et al., 2019), las coberturas fueron revisadas y homologadas a proyección UTM, datum WGS 84, huso 17 Sur extendido, posteriormente procesadas utilizando matrices de cambio. La transición de uso del suelo está vinculada con mecanismos causales de dos tipologías: socioecológico (modificación del uso resultante del menoscabo de servicios ecosistémicos) y socioeconómico (modificación del uso resultante de cambios en el entorno productivo externo) (Lambin & Meyfroidt, 2010; Sepúlveda-Varas et al., 2019). Se extrajeron los datos para los mapas de las comunidades mediante la herramienta CLIP de Analysis Tool, se recortó la capa vectorial de Cobertura y uso de la tierra para los polígonos de las tres comunidades, posteriormente se procedió a calcular el área de cada polígono de las diferentes clases en el área total del AP.

Resultados y discusión

La tenencia de la tierra en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo es comunitaria, estatal y privada, en la zona noroccidental se registra tenencia de tierra comunitaria y privada, en contraste en la zona suroriental existe menor presencia de asentamientos humanos a título privado.(Lozano Rodríguez, 2017)

En relación a bienes y servicios básicos; en la comunidad la Esperanza habitan 430 personas evidenciando un decrecimiento (494 habitantes) difiere de los datos del (Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquia Pilahuin, 2017), con 83 jefes de familia, constituido por 5 miembros

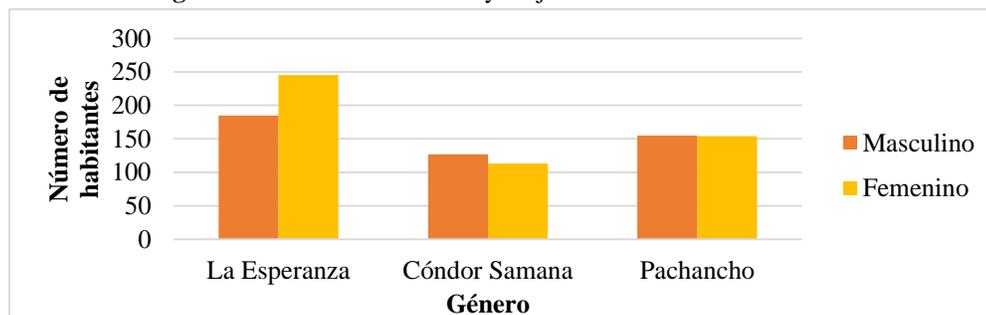
por familia, todas las viviendas de la comunidad son propias, la mayoría de ellas son de tipo mixta, al menos tres cuartas partes de habitantes no tiene acceso a la seguridad social lo que concuerda con la realidad a nivel provincial (INEC, 2010a), la comunidad cuenta con acceso a la red pública de energía eléctrica, carece de un sistema de alcantarillado. La mayor parte de la población recibe asistencia técnica agropecuaria y en manejo de páramo, no tiene acceso a comunicaciones (fija, móvil e internet). Disponen de agua para consumo y para riego, el territorio comunitario comprende 4400 hectáreas de las cuales apenas 800 ha se destinan para conservación, y 3577 ha, para cultivos y pastos.

Por otro lado, la comunidad Cóndor Samana alberga a 240 habitantes concordando con proyecciones para el año 2015 de (INEC, 2010c), se registran 60 jefes de familia con un promedio por familia de 4 miembros, la mayoría de las viviendas son propias, de construcción mixta, dos tercios de los residentes de la comunidad cuenta con acceso al seguro social campesino. Disponen de agua para riego y consumo. Cuentan con servicio de energía eléctrica, no reciben asesoramiento técnico agropecuario, pero reciben asesoramiento sobre el manejo del páramo. La comunicación es limitada no existe telefonía fija, la mayoría tiene telefonía móvil. De acuerdo a (Sierra, 1999) el uso de la tierra en esta zonas está condicionada a la disponibilidad de riego, profundidad y contenido de materia orgánica de suelo e indudablemente la pendiente. La comunidad posee 2150, 76 hectáreas de superficie, las mismas que están destinadas para el uso de la agricultura, el pastoreo y reforestación

Pachancho está ubicado a 4.040 msnm(GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL SALINAS, 2015) en la zona alta, el rango de temperatura es de 6 y 8 °C, tiene 309 habitantes, 63 familias constituidos por grupos familiares de 4 y 6 personas, evidenciando un incremento considerable de habitantes en relación al año 2015(188 habitantes)(INEC, 2010b), sin acceso a la seguridad social, la mayoría de familias disponen de casas propias las cuales tienen características tradicionales. No reciben asesoría técnica agropecuaria tampoco técnicas de manejo de páramo, dispone de agua para uso doméstico proveniente del río y de vertientes, no poseen agua para riego lo cual limita el desarrollo de actividades agrícolas, carecen de un sistema de alcantarillado, usan pozos sépticos, la comunidad tiene acceso a la red pública de energía eléctrica, al igual que en los casos anteriores tienen acceso únicamente a telefonía móvil,

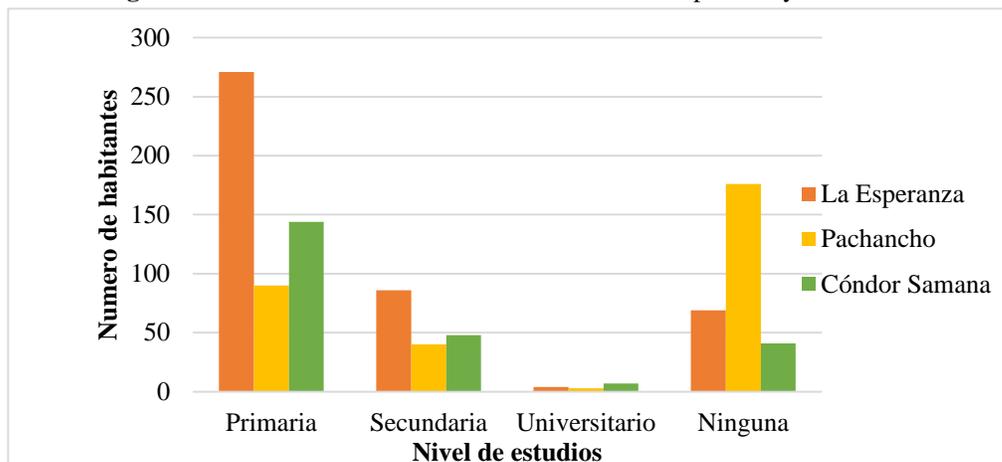
Existe una mayor densidad poblacional en la comunidad La Esperanza, en su mayoría son mujeres confirmando lo indicado por (INEC, 2010a) en datos para el nivel cantonal y provincial, mientras que en Cónдор Samana la mayor parte son hombres, en cuanto a Pachancho existe un equilibrio entre ambos géneros. En las tres comunidades se auto identifican como indígenas, en efecto en América latina algunas áreas protegidas esta ocupadas por etnias indígenas (Gómez, 2020), a pesar de que en Tungurahua y Bolívar la mayor parte de su población se considera mestiza (INEC, 2010a), no obstante, su idioma principal es el español evidenciando el reemplazo de su lengua ancestral (Villalón, 2011). El proceso de la reforma agraria ocurrida en los años 60 y 70 permitió el asentamiento legal de las comunidades (Muñoz Barriga, 2017; Paula et al., 2018) en el territorio de la RPFCH. Existen diferencias significativas en cuanto al nivel de estudio en las tres comunidades ($\text{PearsonX}^2(6) = 174.28$ $P < 0.001$). Cabe indicar que la mayoría de habitantes de las comunidades La Esperanza y Cónдор Samana tienen instrucción primaria y secundaria, la situación es ligeramente mejor en La Esperanza, dos tercios de la población ha concluido la primaria, mientras que en Pachancho existe un mayor número de habitantes sin ningún tipo de instrucción el resultado (Ariza-Velasco et al., 2019; Hirmas et al., 2005; UNESCO, 2013), los niveles de acceso a la educación, escolarización los sectores de los indígenas y de las zonas rurales son consistentemente los más bajos en comparación con el resto de los grupos sociales (INEC, 2010a), el nivel de escolaridad se mantiene entre un rango de 5,4 y 7,2 para las zonas rurales de las tres provincias, no obstante con relación a la década de los 80 la situación educativa en la región ha mejorado notablemente (Madrid-Tamayo, 2019), las generaciones más recientes asisten casi en su totalidad y en paridad de género a los primeros años de Educación General Básica y ello ofrece una oportunidad única para impulsar el desarrollo económico y social. (Márquez Jiménez & Muñoz Izquierdo, 2000)

Figura 1: Número de hombres y mujeres en cada Comunidad



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en noviembre y diciembre del 2019.

Figura 2: Nivel de educación de los habitantes de la Esperanza y Cónдор Samana.

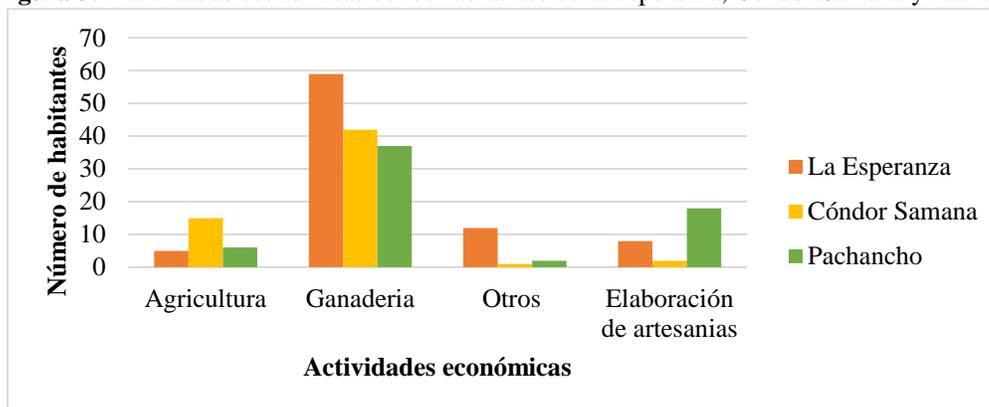


Fuente: Elaboración propia basada en encuestas aplicadas en noviembre y diciembre de 2019.

Asimismo, se encontraron diferencias significativas entre las actividades que desarrollan los habitantes ($\text{PearsonX}^2(6) = 37.54$ $P < 0.0001$). La ganadería de ovinos, bovinos y camélidos es la actividad económica que prevalece en las tres comunidades, le siguen actividades como comercio, agricultura y elaboración de artesanías. El desarrollo de estas actividades exceptuando la elaboración de artesanías están relacionadas con la disminución de la cobertura vegetal natural y la ampliación de la frontera agrícola (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014; Paula et al., 2018; Rodríguez González & Morales De La Nuez, 2017; Romero et al., 2018).

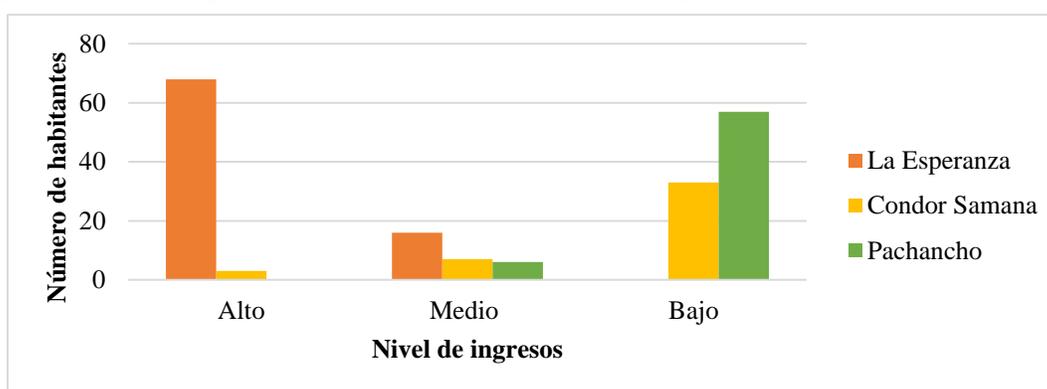
La elaboración de artesanías está ligada al turismo que se desarrolla en la parroquia Salinas de Guaranda que es donde se asienta Pachancho, por lo que generar estrategias que incluyen fortalecimiento de capacidades en diferentes áreas podrían desencadenar en la generación de nuevas estrategias de conservación comunitaria (Caro & Davenport, 2016). Empero, el manejo de la RPFCH es aún complejo, y requiere un adecuado mecanismo de manejo de acuerdo a las realidades particulares de cada lugar, en este sentido existen aún desafíos importantes en los países andinos. (Ipenza Peralta, 2008)

Figura 3: Actividades económicas de los habitantes de la Esperanza, Cónдор Samana y Pachancho.



Fuente: Elaboración propia basada en encuestas aplicadas en noviembre y diciembre de 2019.

Figura 4: Nivel de ingresos económicos de los habitantes de la Esperanza, Cónдор Samana y Pachancho.



Fuente: Elaboración propia basada en encuestas aplicadas en noviembre y diciembre de 2019.

Los ingresos económicos de las 3 comunidades, se clasificaron en rangos alto (más de \$300); medio (\$150-300) y bajo (\$150-\$0) acorde a los datos obtenidos en las encuestas.

Se hallaron diferencias significativas entre el nivel de ingresos de las tres comunidades (PearsonX²(4)= 151.39 P<0.0001). La Esperanza es la comunidad que registra mayores ingresos, al menos las tres cuartas partes obtienen ingresos mayores a los \$ 300 dólares mensuales superando incluso los \$ 600, la mayor parte ligados a la ganadería. Por su parte Cónдор Samana y Pachancho perciben ingresos bajos, de los dos casos destaca la situación de Pachancho debido a que la mayoría de ingresos obtenidos por la comunidad no superan los \$150 mensuales, las poblaciones indígenas continúan entre los grupos más pobres del mundo (Oficina Internacional del Trabajo, 2018), se reafirma que las AP han sido declaradas con frecuencia en áreas remotas con altas tasas de pobreza y tierras agrícolas de baja calidad(Andam et al., 2010), lo que impide el desarrollo de diversas

actividades productivas, siendo la ganadería la actividad que prevalece en las tres comunidades, empero el desarrollo de la misma no se realiza en igual intensidad, esto se debe a tres factores importantes; el primero es el acceso a la tierra, pues la Esperanza posee 4400 hectáreas(ha) mientras que Pachancho tiene apenas 290 ha, y Cóndor Samana 2150 ha, lo que permite destinar mayor tierra para ganadería (Paredes Mamani & Escobar-Mamani, 2018).

En el sector rural el número de hectáreas de tierra y el número de parcelas está altamente relacionado a la pobreza situación que se evidencia en Pachancho, otro factor es el acceso al agua de riego, fundamental para la ganadería y agricultura, la carencia o disminución de la misma merma los ingresos que se perciben por estas actividades (Quevedo et al., 2019), el rango altitudinal también ha jugado un papel fundamental pues La Esperanza y Cóndor Samana se encuentran en un rango altitudinal que va desde los 3502 hasta los 4196 msnm, entre tanto Pachancho va desde 4196-4891 msnm, las condiciones climáticas extremas de la zona limitan el desarrollo de actividades agro productivas, es relevante generar estrategias para reducir la pobreza por ingresos basados en diversificación de las fuentes de ingresos optando por desarrollar actividades no agrícolas (Luna, 2019) y evitar una disminución del bienestar de la población local (Borrego & Hernández, 2014)

Cambio de uso de suelo y cobertura vegetal en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo periodo 2000-2018

El análisis geoespacial implicó la realización de las matrices de transición(nxn), que muestra la relación de cambio de un año al otro, en uno de los ejes se encuentran los tipos de vegetación y usos del suelo en el tiempo 1 (T 1), y en el otro eje, las mismas categorías para el tiempo 2 (T2), la diagonal principal de la matriz representa la superficie de cada clase que no sufrió cambios denominadas zonas de persistencia, mientras que las celdas restantes muestran la superficie de una determinada clase que se modificó a otra (Balay D´Agosto, 2018; Vistín, 2018), las clases fueron extraídas utilizando la herramienta Arctool del software Arcgis utilizando como máscara los shapfiles correspondientes a la RPFCH en ocho categorías determinadas por (MAE & MAGAP, 2013).

Cuadro 1: Categorías de uso de suelo y cobertura vegetal

	Uso/cobertura	Abreviación
1	Área sin cobertura vegetal	ASCV
2	Glaciar	GL
3	Mosaico Agropecuario	MA
4	Cuerpo de agua	CA
5	Páramo	PA
6	Plantación forestal	PF
7	Vegetación arbustiva	VA
8	Vegetación herbácea	VH

Fuente: Ministerio del Ambiente & Ministerio de Agricultura, 2013.

Matriz de transición obtenida de la tabulación cruzada

Mediante la transición por tabulación cruzada del mapa de uso de suelo en un lapso de 18 años y la sobreposición de líneas vectoriales se determinó con el ArcGis 10.8 la dinámica del cambio de uso de suelo.

Tabla 2. Matriz de cambio uso de suelo RPFCH. Cada columna corresponde a las hectáreas totales de cobertura en 2018, cada fila corresponde a las hectáreas totales de cobertura en 2000.

Cuadro 2: Matriz de pérdidas y ganancias de cambios de usos de suelo y cobertura vegetal

Año	Año 2018									Total(2000)	Pérdida bruta
	ASCV	GL	MA	CA	PA	PF	VA	VH			
2000	ASCV	15234,0	234,45	81,2	1,98	5164,68	16,14	0,00	50,1	20782,55	5548,56
	GL	984,2	0	0,0	0	0,00	0	0,0	0,0	984,24	984,24
	MA	0,0	0	735,3	0	139,03	0	4,14	0,0	878,43	143,17
	CA	0,0	0	0,0	0	1,08	0	0,0	0,0	1,08	1,08
	PA	427,6	0	1821,5	0	26535,04	87,81	312,86	0,3	29185,06	2650,02
	PF	0,0	0	21,9	0	18,08	3,19	1,17	0,0	44,29	41,10
	VA	0,0	0	41,2	0	435,55	5,15	16,18	0,0	498,05	481,87
	VH	3,2	0	218,0	0	88,41	0,00	0,00	0,0	309,57	309,57
	Total(2018)	16649,0	234,45	2918,9	1,98	32381,87	112,29	334,35	50,4	52683,27	
	Ganancia bruta	1414,99	230,45	2183,7	1,98	5846,82	109,10	318,17	50,4		

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con(Farfán Gutiérrez et al., 2016) se agregan las columnas y filas que representan la ganancia, la pérdida y el intercambio entre categorías. La sumatoria de los valores de persistencia (indicados en la diagonal) establece que un total de 42523,7 ha no modificaron su categoría de

ocupación lo que representa el 80.44% del total de la superficie de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

Con la información colocada en la matriz, se calcularon las ganancias y las pérdidas basados en la metodología de (Pontius et al., 2004). La ganancia (Gij) es la diferencia entre la fila del total del tiempo 1 (P + j) y la persistencia (Pij).

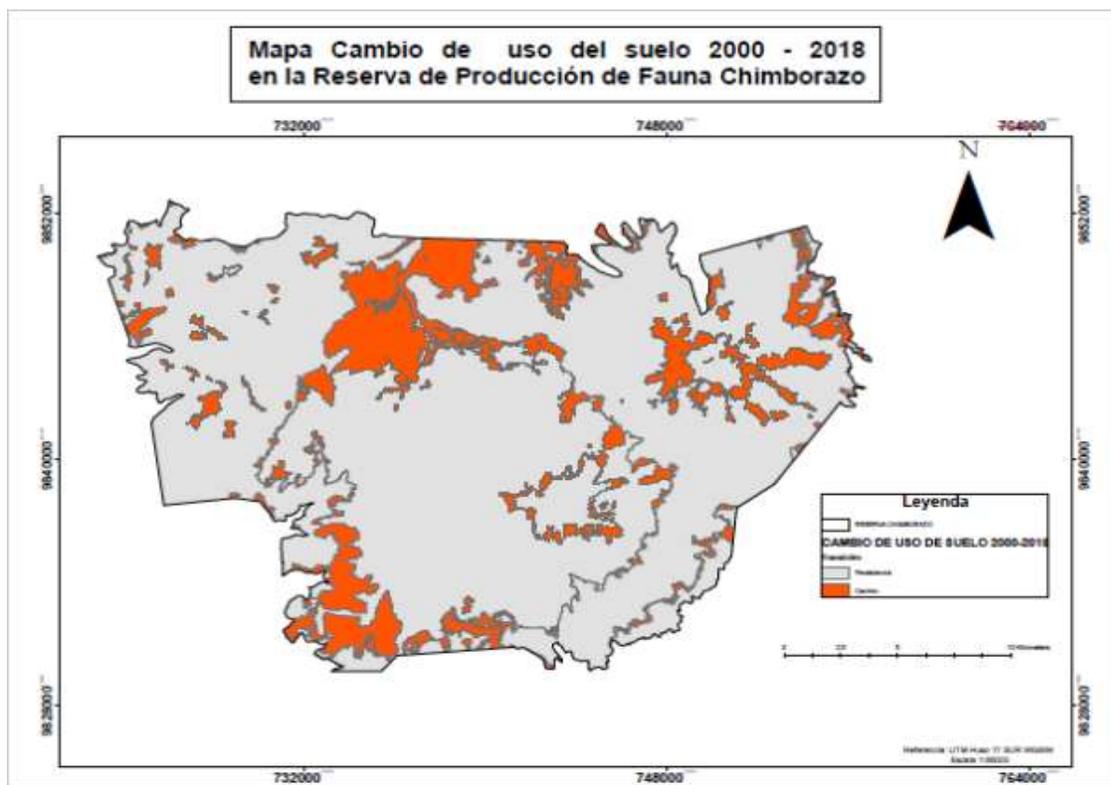
$$G_{ij} = P + j - P_{ij}$$

Asimismo, la pérdida (Lij) es la diferencia entre la columna del total del tiempo 2 (Pj+) y la persistencia (Pij).

$$L_{ij} = P_{it} + P_{ij}$$

Los totales de categorías representan la totalidad del área de estudio, además expresan los cambios y exponen los impactos y consecuencias que han alterado el paisaje del área de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

Figura 5: Mapa de cambio y transición en la RPFCH.



Fuente: Ministerio del Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2013.

Las áreas sin cobertura vegetal tuvieron una ganancia bruta de 1414,99 y una pérdida bruta de 5548,56, la zona de glaciario experimentó un incremento de 230,45 y una pérdida de 984,24. El mosaico agropecuario tuvo un incremento de 2183,7 ha y una pérdida de 143,17 ha. Los cuerpos de agua sufrieron una pérdida de 1,08 y una ganancia de 1,98 ha. El páramo tuvo una ganancia de 5846,82 y una pérdida de 2650,02, se incrementaron 109,10 ha de plantaciones forestales y 41,10 disminuyeron, en cuanto a la vegetación arbustiva se evidencia un importante incremento de 318,17 ha y una pérdida de 481,87 ha, la vegetación herbácea experimentó una ganancia de 50,4 y una pérdida de 309,57.

Análisis multi temporal del cambio de uso de suelo y cobertura vegetal en las comunidades de La Esperanza, Cóndor Samana y Pachancho

La comunidad La Esperanza ha experimentado un crecimiento intermitente en el cambio de uso del suelo y cobertura vegetal, al año 2000 no se aprecian mosaicos o polígonos que muestren agricultura, sin embargo, para el año 2018 se presenta una transición de páramo o vegetación natural a tierra agropecuaria destinado principalmente al cultivo de productos como papas, ajo y pastos abarcando un total de 261,119 hectáreas de cultivos basados en el análisis geoespacial.

Cóndor Samana inicia con un mosaico agropecuario de 51,98 hectáreas en el año 2000 y al año 2018 el área total destinada a uso agropecuario es de 82,47 hectáreas, evidenciando una transición de zona de páramo a zona de uso agropecuario. En el caso de Pachancho no se evidencia la existencia de mosaico agropecuario, puesto que utilizan el páramo de vegetación herbácea para pastoreo de ovinos, bovinos y camélidos andinos en menor proporción, otra razón que explica el crecimiento moderado de la zona dedicada a producción agropecuario es la altura a la que se encuentra su territorio supera los 4000 msnm lo que imposibilita la producción agrícola

Se evidencia que los modos de vida conllevan a cambios de uso del suelo y la generación de ingresos está altamente relacionado con el cambio de uso de suelo (Borrego & Hernández, 2014; López Vazquez et al., 2015; Ponce et al., 2013), que resulta incompatible con los objetivos de desarrollo ambiental y socioeconómico si las actividades económicas están basadas en el uso utilitarista de los recursos naturales (Cabral et al., 2020; Oldekop et al., 2016), no obstante (Sims et al., 2019) indica que la protección de tierras estuvo asociada con un crecimiento modesto del número de personas empleadas y en la fuerza laboral, la población o al promedio de ingresos.

Identificar los beneficios de vivir en un AP, para combinar acciones y prácticas de uso de la tierra que apoyen la utilización sostenible y equitativa de estos beneficios y el mantenimiento de los objetivos de conservación de un sitio (Kettunen et al., 2013) resulta relevante, así como resolver los aspectos del bienestar humano y la incorporación a la comunidad local en la gestión del AP considerando que la biodiversidad depende en gran medida de la situación local (Kobayashi et al., 2014), más aún cuando es conocido que el principal impulsor de la disminución de la diversidad biológica de las AP es el incremento de la presión humana sobre los ecosistemas. (Geldmann et al., 2014; Otavo & Echeverría, 2017),

Así mismo, (Kauano et al., 2020) indica que la expansión de las AP no limitan el crecimiento económico local general en el caso de Latinoamérica, en contraposición (Tauli-Corpuz et al., 2020) menciona que en zonas donde coexisten las áreas protegidas y población indígena o local los límites de AP se superponen a sus tierras, pues las políticas de AP los separan de sus tierras, lo que ha convergido en la pérdida de medios de vida y de identidad, por lo que es importante resaltar el bagaje cultural que traen consigo cada una de las comunidades indígenas y tomar aquello como una ventaja al momento de optar por otro tipo de actividades económicas que pongan de relieve las tradiciones culturales y la identidad de las comunidades.

En algunos casos la conservación se ha sobrepuesto al bienestar de las personas lo que inflige un daño real en las comunidades indígenas y pasa por alto soluciones sostenibles (Domínguez & Luoma, 2020), apoyar esfuerzos liderados por la comunidad para crear nuevos vínculos con la naturaleza podría empoderar a las comunidades rurales para adoptar el desarrollo sostenible, y contribuir a la conservación de la biodiversidad, además generar nuevos conocimientos a nivel local para puede ser necesario para evitar un punto de inflexión y conseguir un manejo efectivo de las áreas protegidas y los territorios indígenas. (Fischer et al., 2012; Gullison & Hardner, 2018; Muñoz Barriga, 2017; Sims et al., 2019)

Conclusiones

En comparación con las comunidades del presente estudio, La Esperanza tiene los ingresos más altos que oscilan entre los \$300 y \$ 600 mensuales, por otra parte, en las comunidades de Cóndor Samana y Pachancho registran ingresos bajos (0-\$150 mensuales), en ambos casos los ingresos se derivan de la ganadería y agricultura, sin embargo los ingresos económicos difieren significativamente en las tres comunidades , lo cual se asocia a factores como; el acceso a la tierra,

el rango altitudinal y el acceso al agua de riego, siendo la más afectada Pachancho cuyo territorio es inferior a las 500 ha, un rango altitudinal superior a los 4000 msnm y carencia de agua de regadío, condiciones que indudablemente inciden en el desarrollo de actividades productivas y la generación de ingresos adecuados como ocurre en el caso de la Esperanza, cuyas condiciones son totalmente distintas a las de Pachancho.

Se evidencia un cambio significativo en el uso de la tierra y cobertura vegetal en la RPFCH durante el periodo comprendido entre 2000 y 2018, los mayores cambios se reflejan en la categoría páramo la cual tuvo una ganancia de 5846,82 ha y una pérdida de 2650,02 ha. El mosaico agropecuario tuvo un incremento de 2183,7 ha y una pérdida de 143,17 ha. 2183,7 ha, respecto a los territorios comunales se evidencia una creciente conversión en el uso del suelo (zonas con vegetación natural por áreas cultivables y productivas), más acentuada en la comunidad La Esperanza (261,119 ha) debido a la actividad ganadera y agrícola, por otra parte, Pachancho no registra cambio de usos de suelo y cobertura vegetal, no obstante, sus ingresos son realmente bajos, otra actividad económica importante en la comunidad es la elaboración de artesanías, esto podría ser considerado como un punto de partida importante para desarrollar actividades que concilien tanto el desarrollo económico como la conservación del AP, más aún si consideramos que la RPFCH fue la séptima área protegida con mayor número de visitantes en el año 2019.

Finalmente, las dinámicas productivas de las comunidades en el AP, se basan en el uso de las tierras fértiles para la producción ganadera y agrícola, en este escenario se hace imprescindible emprender en un proceso de concertación y articulación para generar un modelo de desarrollo sostenible, donde el Estado Ecuatoriano como administrador de las áreas protegidas, fomente actividades productivas diferenciadas y sostenibles para cada comunidad que habita dentro de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo tomando en cuenta sus particularidades.

Referencias

1. Andam, K. S., Ferraro, P. J., Sims, K. R. E., Healy, A., & Holland, M. B. (2010). Protected areas reduced poverty in Costa Rica and Thailand. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(22), 9996–10001. <https://doi.org/10.1073/pnas.0914177107>

2. Ariza-Velasco, A. A., Guapi-Guamán, F. I., & Domínguez-Gaibor, N. I. (2019). Pueblos y nacionalidades del Ecuador, una mirada a su presencia y aporte a la educación y pobreza del país. *Polo Del Conocimiento*, 4(2), 83. <https://doi.org/10.23857/pc.v4i2.894>
3. Balay D'Agosto, F. (2018). Comparación de cambios en el uso del suelo en el paisaje protegido quebrada de los cuervos y su respectiva zona adyacente [Universidad de la República Uruguay]. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/19150/1/uy24-18878.pdf>
4. Bernal Camargo, D. R. (2013). Protección de los recursos genéticos de los pueblos indígenas en los sistemas universal e interamericano de derechos humanos. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 46(138), 909–937. [https://doi.org/10.1016/s0041-8633\(13\)71156-6](https://doi.org/10.1016/s0041-8633(13)71156-6)
5. Bland, L. M., Keith, D. A., Miller, R. M., Murray, N. J., & Rodríguez, J. P. (2016). Directrices para la aplicación de las categorías y criterios de la Lista Roja de Ecosistemas de UICN versión 1.0. In Directrices para la aplicación de las categorías y criterios de la Lista Roja de Ecosistemas de UICN versión 1.0. <https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2016.rle.1.es>
6. Borrego, A., & Hernández, R. (2014). Desarrollo de comunidades rurales y degradación de recursos forestales en la región Occidente de México. *Economía Informa*, 386(386), 16–30. [https://doi.org/10.1016/s0185-0849\(14\)70427-x](https://doi.org/10.1016/s0185-0849(14)70427-x)
7. Burnside, W. R., Brown, J. H., Burger, O., Hamilton, M. J., Moses, M., & Bettencourt, L. M. A. (2012). Human macroecology: Linking pattern and process in big-picture human ecology. *Biological Reviews*, 87(1), 194–208. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2011.00192.x>
8. Cabral, V., Gorostegui, A., & García, G. (2020). El desarrollo como frontera de la conservación: reflexiones hacia un tipo de conservación colaborativa en áreas naturales protegidas. *Letras Verdes*, 35–50. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.26.2019.3946>
9. Caranqui, J., Lozano, P., Reyes, J., Caranqui, J., Lozano, P., & Reyes, J. (2016). Composición y diversidad florística de los páramos en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, Ecuador. *Enfoque UTE*, 7(1), 33. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v7n1.86>
10. Caro, T., & Davenport, T. R. B. (2016). Wildlife and wildlife management in Tanzania. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 30(4), 716–723. <https://doi.org/10.1111/cobi.12658>

11. Collard, I. F., & Foley, R. A. (2002). Latitudinal patterns and environmental determinants of recent human cultural diversity: Do humans follow biogeographical rules? *Evolutionary Ecology Research*, 4(3), 371–383.
12. Domínguez, L., & Luoma, C. (2020). Decolonising conservation policy: How colonial land and conservation ideologies persist and perpetuate indigenous injustices at the expense of the environment. *Land*, 9(3), 11–14. <https://doi.org/10.3390/land9030065>
13. Estes, L. D., Paroz, L. L., Bradley, B. A., Green, J. M. H., Hole, D. G., Holness, S., Ziv, G., Oppenheimer, M. G., & Wilcove, D. S. (2014). Using changes in agricultural utility to quantify future climate-induced risk to conservation. *Conservation Biology*, 28(2), 427–437. <https://doi.org/10.1111/cobi.12205>
14. Farfán Gutiérrez, M., Rodríguez-Tapia, G., & Mas, J. F. (2016). Análisis jerárquico de la intensidad de cambio de cobertura/uso de suelo y deforestación (2000-2008) en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, México. *Investigaciones Geograficas*, 2016(90), 89–104. <https://doi.org/10.14350/riig.48600>
15. Fischer, J., Hartel, T., & Kuemmerle, T. (2012). Conservation policy in traditional farming landscapes. *Conservation Letters*, 5(3), 167–175. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2012.00227.x>
16. Geldmann, J., Joppa, L. N., & Burgess, N. D. (2014). Mapping Change in Human Pressure Globally on Land and within Protected Areas. *Conservation Biology*, 28(6), 1604–1616. <https://doi.org/10.1111/cobi.12332>
17. Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquia Pilahuin. (2017). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Pilahuín. 118. <http://www.prefecturadeesmeraldas.gob.ec/web/assets/2017--pdot-gadpe-septiembre.pdf>
18. GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL SALINAS. (2015). Actualización del plan de desarrollo ordenamiento territorial de la parroquia rural Salinas. 1–132. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0260012690001_PDyOT_GAD_SALINAS_DIAGNOSTICO_07-09-2015_10-54-20.pdf
19. Gómez, E. (2020). Establecidos y marginados en áreas naturales protegidas : dos casos de estudio en México y Argentina. *Letras Verdes*, 51–68.

20. Gullison, R. E., & Hardner, J. (2018). Progress and challenges in consolidating the management of Amazonian protected areas and indigenous territories. *Conservation Biology*, 32(5), 1020–1030. <https://doi.org/10.1111/cobi.13122>
21. Hirmas, C., Hevia, R., Treviño, E., & Marambio, P. (2005). *Políticas educativas de atención a la diversidad cultural* (1st ed.).
22. Hofstede, R., Vasconez, S., & Cerra, M. (2015). *VIVIR EN LOS PARAMOS. Percepciones, vulnerabilidades, capacidades y gobernanza ante el cambio climático* (R. Hofstede, S. Vasconez, & M. Cerra (eds.)). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. UICN. <http://www.uicn.org/sur>
23. INEC. (2010a). Fascículo Provincial Tungurahua. Inec, 2. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/tungurahua.pdf>
24. INEC. (2010b). Resultados del Censo INEC 2010. Inec, 8. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/bolivar.pdf>
25. INEC. (2010c). Resultados Provinciales Censo. 0–7. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/chimborazo.pdf>
26. Ipenza Peralta, C. R. (2008). Evidenciando la estrecha relación entre Áreas Protegidas y Pueblos Indígenas La categoría VI de la UICN como punto de encuentro. *Letras Verdes*, 11–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.17141/letrasverdes.2.2008.812>
27. Jara, C., Delegido, J., Ayala, J., Lozano, P., Armas, A., & Flores, V. (2019). Study of wetlands in the ecuadorian andes through the comparison of landsat-8 and sentinel-2 images. *Revista de Teledeteccion*, 2019(53), 45–57. <https://doi.org/10.4995/raet.2019.11715>
28. Jones, K. R., Venter, O., Fuller, R. A., Allan, J. R., Maxwell, S. L., Negret, P. J., & Watson, J. E. M. (2018). One-third of global protected land is under intense human pressure. *Science*, 360(6390), 788–791. <https://doi.org/10.1126/science.aap9565>
29. Kauano, É. E., Silva, J. M. C., Diniz Filho, J. A. F., & Michalski, F. (2020). Do protected areas hamper economic development of the Amazon region? An analysis of the relationship between protected areas and the economic growth of Brazilian Amazon municipalities. *Land Use Policy*, 92(January), 104473. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104473>

30. Kettunen, M., Dudleye, N., Ten Brink, P., & Stolton, S. (2013). Social and Economic Benefits of Protected Areas. Social and Economic Benefits of Protected Areas, January 2014. <https://doi.org/10.4324/9780203095348>
31. Kim, R., Agrawal, A., Animon, I., Hogarth, N., Miller, D., Persha, L., Rametsteiner, E., Wunder, S., & Zezza, A. (2018). Encuestas de caracterización socioeconómica nacional en el sector forestal. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/3/I6206ES/i6206es.pdf>
32. Kobayashi, H., Watando, H., & Kakimoto, M. (2014). A global extent site-level analysis of land cover and protected area overlap with mining activities as an indicator of biodiversity pressure. *Journal of Cleaner Production*, 84(1), 459–468. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.049>
33. Lambin, E. F., & Meyfroidt, P. (2010). Land use transitions: Socio-ecological feedback versus socio-economic change. *Land Use Policy*, 27(2), 108–118. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2009.09.003>
34. López Vazquez, V., Balderas Plata, M., Chávez Mejía, M., Juan Pérez, J., & Gutiérrez Cedillo, J. (2015). Cambio de uso de suelo e implicaciones socioeconómicas en un área mazahua del altiplano mexicano. *CIENCIA Ergo-Sum*, 22(2), 136–144.
35. Lozano Rodríguez, P. X. (2017). Valoración económica del carbono capturado en el suelo de los bofedales de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6826>
36. Luna, K. R. (2019). ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE INGRESO DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE LA PARROQUIA LA PAZ, CANTÓN MONTÚFAR, PROVINCIA DEL CARCHI COMO ESTRATEGIA PARA MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD [UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD]. https://scholar.google.es/scholar?as_ylo=2019&q=importancia+del+agua+de+riego+para+l+a+ganadería&hl=es&as_sdt=0,5
37. Madrid-Tamayo, T. (2019). El sistema educativo de Ecuador: un sistema, dos mundos. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 8–17. <https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.2>

38. MAE, & MAGAP. (2013). Protocolo metodológico para la elaboración del mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador Continental. In Ministerio del Ambiente del Ecuador y Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
39. Mardones Rivera, G. (2018). El aislamiento social de la conservación de la naturaleza en el bosque templado del sur de Chile. Caso de estudio: Parque Nacional Alerce Andino y Reserva Nacional Llanquihue. *Cultura-Hombre-Sociedad*, 28(2), 141–169. <https://doi.org/10.7770/0719-2789.2018.cuhso.05.a03>
40. Márquez Jiménez, A., & Muñoz Izquierdo, C. (2000). Indicadores del desarrollo educativo en América Latina y de su impacto en los niveles de vida de la población. *REDIE: Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(2), 5.
41. McClanahan, T. R., & Rankin, P. S. (2016). Geography of conservation spending, biodiversity, and culture. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 30(5), 1089–1101. <https://doi.org/10.1111/cobi.12720>
42. Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2014). Actualización del Plan de Manejo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.
43. Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2019). Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
44. Mukul, S. A., Sohel, M. S. I., Herbohn, J., Inostroza, L., & König, H. (2017). Integrating ecosystem services supply potential from future land-use scenarios in protected area management: A Bangladesh case study. *Ecosystem Services*, 26, 355–364. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.04.001>
45. Muñoz Barriga, A. (2017). Percepciones de la gestión del turismo en dos reservas de biosfera ecuatorianas: Galápagos y Sumaco. *Investigaciones Geográficas*, 2017(93), 110–125. <https://doi.org/10.14350/ig.47805>
46. Muñoz, E., & Malán, J. (2020). Estudio de factibilidad de un producto turístico en la comunidad la esperanza, parroquia Pilahuin, cantón Ambato, provincia de Tungurahua. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
47. Oficina Internacional del Trabajo. (2018). Los pueblos indígenas y el cambio climático. De víctimas a agentes del cambio por medio del trabajo decente: Vol. Primera ed. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---gender/documents/publication/wcms_632113.pdf

48. Oldekop, J. A., Holmes, G., Harris, W. E., & Evans, K. L. (2016). A global assessment of the social and conservation outcomes of protected areas. *Conservation Biology*, 30(1), 133–141. <https://doi.org/10.1111/cobi.12568>
49. Otavo, S., & Echeverría, C. (2017). Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(4), 924–935. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.041>
50. Paredes Mamani, R. P., & Escobar-Mamani, F. (2018). El rol de la ganadería y la pobreza en el área rural de Puno. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 20(1), 39–60. <https://doi.org/10.18271/ria.2018.329>
51. Paula, P. A., Zambrano, L., Paula, P., Paula, P. A., Zambrano, L., & Paula, P. (2018). Análisis Multitemporal de los cambios de la vegetación, en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo como consecuencia del cambio climático. *Enfoque UTE*, 9(2), 125–137. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n2.252>
52. Ponce, E. L., Barrera, L. C., Fernández, M. A., Valverde, B. R., Muñoz, A. G., & Gil, G. G. (2013). Visión ecogeográfica de los mayas itzaes: Estudio de la reserva Bioitzá, El Petén, Guatemala. *Investigaciones Geograficas*, 81(81), 94–109. <https://doi.org/10.14350/rig.28218>
53. Pontius, R. G., Shusas, E., & McEachern, M. (2004). Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 101(2–3), 251–268. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2003.09.008>
54. Qualitas, P. Y.-, & 2016, undefined. (2016). Las áreas naturales protegidas del Ecuador: características y problemática general. Works.Bepress.Com. <https://works.bepress.com/patricio-ynez/7/download/>
55. Quevedo, W., Ortiz, L., Sardán, S., Rivera, E., & García, D. (2019). Disponibilidad y consumo de agua para la ganadería bovina en el municipio de Mojocoya. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 6461738(591), 1–25. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63578-5.50127-4>
56. Riemann, H., Santes-Álvarez, R. V., & Pombo, A. (2011). The role of natural protected areas in local development: The case of the peninsula of Baja California. *Gestión y Política Pública*,

- 20(1), 141–172. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1405-10792011000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=en
57. Rodríguez González, N. F., & Morales De La Nuez, A. (2017). La vicuña ecuatoriana y su entorno (Ministerio del Ambiente del Ecuador (ed.); Primera ed). junio 2017. http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/Biodiversidad/LA_VICUÑA_ECUATORIANA.pdf
58. Romero, F., Muñoz, E., Arguello, C., Zurita, M., & Roman, D. (2018). Hacia un manejo adaptativo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo y su zona de amortiguamiento. www.giz.de
59. Sepúlveda-Varas, A., Saavedra-Briones, P., & Esse, C. (2019). Análisis de cambio de cobertura y uso de suelo en una subcuenca preandina chilena. Herramienta para la sustentabilidad productiva de un territorio. *Revista de Geografía Norte Grande*, 2019(72), 9–25. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022019000100009>
60. Shi, H., Singh, A., Kant, S., Zhu, Z., & Waller, E. (2005). Integrating habitat status, human population pressure, and protection status into biodiversity conservation priority setting. *Conservation Biology*, 19(4), 1273–1285. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00225.x>
61. Sierra, R. (1999). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. *Las Formaciones Naturales de La Costa Del Ecuador*, January 1999, 59–81. <https://doi.org/10.13140/2.1.4520.9287>
62. Sims, K. R. E., Thompson, J. R., Meyer, S. R., Nolte, C., & Plisinski, J. S. (2019). Assessing the local economic impacts of land protection. *Conservation Biology*, 33(5), 1035–1044. <https://doi.org/10.1111/cobi.13318>
63. Tauli-Corpuz, V., Alcorn, J., Molnar, A., Healy, C., & Barrow, E. (2020). Cornered by PAs: Adopting rights-based approaches to enable cost-effective conservation and climate action. *World Development*, 130, 104923. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104923>
64. Torrescano Valle, N., Prado Cedeño, Á., Mendoza Palma, N., & Trueba Macías, S. (2018). Percepción comunitaria de las áreas protegidas, a más de 30 años de su creación en Ecuador. *Revista Trace*, 74, 60. <https://doi.org/10.22134/trace.74.2018.166>
65. UNEP-WCMC, IUCN, & NGS. (2018). Protected Planet Report 2018.

66. UNESCO. (2013). Situación educativa de América Latina y el Caribe. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 37(1), 353–364.
67. Urquiza García, J. H. (2019). Una historia ambiental global: de las reservas forestales de la nación a las reservas de la biosfera en México. *Iztapalapa Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 87, 101–134. <https://doi.org/10.28928/ri/872019/atc4/urquizagarciah>
68. Villalón, M. (2011). Lenguas amenazadas y la homogeneización lingüística de Venezuela. *Boletín de Longuística*, 143–170.
69. Vistín, D. (2018). Propuesta de rehabilitación forestal del bosque siempre verde montano en la comunidad de “Guangras” Parque Nacional Sangay, Ecuador (Issue 2). <https://doi.org/10.20961/ge.v4i1.19180>
70. Vistin Guamantaqui, D. A., Muñoz Jácome, E. A., & Ati Cutiupala, G. M. A. C. (2020). Monitoreo del Herbazal del páramo una estrategia de medición del cambio climático en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. *Ciencia Digital*, 4(2), 32–47. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1195>
71. Yáñez, P., Núñez, M., Carrera, F., & Martínez, C. (2011). Posibles efectos del cambio climático global en zonas silvestres protegidas de la zona andina de Ecuador Possible. *La Granja*, 13(1), 24–44.

© 2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)