

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/344454947>

Perception of climate change in four communities oriented to cattle ranching in the central zone of the Ecuadorian Andes

Article in *Livestock Research for Rural Development* · October 2020

CITATIONS

0

READS

371

8 authors, including:



Viviana León

Universidad Estatal Amazónica

2 PUBLICATIONS 22 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Bolier Torres

Universidad Estatal Amazónica

79 PUBLICATIONS 333 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Marcelo Luna

Universidad Estatal Amazónica

21 PUBLICATIONS 8 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Alexandra Torres Navarrete

Universidad Estatal Amazónica

28 PUBLICATIONS 69 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Evaluando el efecto del cambio climático sobre especies forestales de alto valor comercial en Sudamérica [View project](#)



Ancestral knowledge about climate change of the Kichwa nationality that inhabit the city of Puyo. [View project](#)

Percepción sobre cambio climático en cuatro comunidades orientadas a la ganadería bovina en la zona central de los Andes Ecuatorianos

Viviana León Alvear¹, Bolier Torres^{1,2}, Marcelo Luna³, Alexandra Torres³, Patricia Ramírez⁴, Verónica Andrade-Yucailla⁵, Julio C Muñoz-Rengifo³ y Marco Heredia-R¹

¹ *Departamento de Ciencias de la Vida, Universidad Estatal Amazónica, UEA, Pastaza 160101, Ecuador*
mageher@gmail.com

² *Universidad Regional Amazónica IKIAM, Km 7 Via Muyuna, Tena, Napo, Ecuador*

³ *Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad Estatal Amazónica, UEA, Pastaza 160101, Ecuador*

⁴ *Departamento de Planificación y Desarrollo, Universidad Técnica de Babahoyo Extensión Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador*

⁵ *Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, km 1 ½ Vía a Santa Elena, La Libertad, Santa Elena, Ecuador*

Resumen

El presente documento analizó la percepción de pequeños ganaderos de cuatro comunidades de la zona centro Andina del Ecuador, a cerca del conocimiento sobre el Cambio Climático (CC), y disponibilidad para aceptar capacitación y acciones para enfrentar el CC. Se ejecutó una encuesta de percepciones en 188 hogares de pequeños productores asentados en las comunidades; Pilahuín, Tamboloma (Tungurahua) y San Rafael y Chuquipogyo (Chimborazo). El estudio analizó las principales características socio demográficas y del sistema productivo ganadero, principalmente la percepción que poseen los pequeños ganaderos sobre el CC. Los resultados muestran la mayoría de los productores solo cuentan con educación básica y más del 60% no entienden ni tienen idea en lo referente al cambio climático. Sin embargo, la mayoría de ellos (70%) perciben que el clima ha cambiado en sus zonas en los últimos años. Aunque alrededor del 90% no han adoptado prácticas de adaptación al CC, la mayoría de ellos (80%) están dispuestos a adoptar estas prácticas si reciben algún tipo de apoyo de organizaciones nacionales o internacionales con competencias en el tema. Finalmente el documento brinda conclusiones y recomendaciones para tomadores de decisiones hacia el desarrollo de capacidades locales para promover una ganadería sostenible y resiliente al cambio climático.

Palabras clave: *pequeños productores, información climática, medidas de adaptación*

Perception of climate change in four communities oriented to cattle ranching in the central zone of the Ecuadorian Andes

Abstract

This document analyzed the perception of small-scale farmers in four communities in the central Andean region of Ecuador, regarding knowledge about Climate Change (CC), and willingness to accept training and actions to address CC. A survey of perceptions was carried out in 188 households of small-scale producers in the communities of Pilahuín, Tamboloma (Tungurahua) and San Rafael and Chuquipogyo (Chimborazo). The study analyzed the main socio-demographic characteristics and the livestock production system, mainly the perception that small-scale farmers have of the CC. The results show that most producers only have basic education and more than 60% do not understand or have any idea about climate change. However, most of them (70%) perceive that the climate has changed in their areas in recent years. Although about 90% have not adopted CC adaptation practices, most of them (80%) are willing to adopt these practices if

they receive some kind of support from national or international organizations with expertise in the subject. Finally, the document provides conclusions and recommendations for decision makers towards the development of local skills to promote sustainable and climate change-resilient livestock production.

Keywords: *smallholders, climate information, adaptation actions*

Introducción

El clima ha variado constantemente a lo largo de la historia del planeta (Mayewski et al 2004; Schramski et al 2015), el hombre ha tenido que adaptarse a los cambios de la naturaleza e ir transformando el paisaje para asegurar su supervivencia (Buitrago et al 2018). El cambio de uso del suelo y la industrialización provocan la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera y otros gases de efecto invernadero (GEI). Estos fenómenos en conjunto se han definido como Cambio Climático (CC) (Herrán 2012). Los GEI en bajos niveles en la atmósfera hacen posible la vida en nuestro planeta (Rodríguez et al 2015), sin embargo, el aumento de los GEI en la atmósfera altera negativamente el balance de radiación del sistema superficie-atmósfera encargado de mantener el clima y la temperatura de la tierra (IPCC 2014).

Una de las actividades humanas que más influyen al CC, además de la quema de combustibles fósiles y la destrucción de los bosques, es la ganadería (Truong et al 2018), que genera GEI como: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbono (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC) e intensifican el efecto invernadero natural. Siendo la ganadería que ocupa el 70% de la superficie del área agrícola del planeta (Kruska et al 2003), la cual provee de alimento a millones de personas, además de contribuir a la estabilidad socioeconómica de los países (FAO 2007), pero al mismo tiempo impacta negativamente a todas las esferas del ambiente: aire, suelo, agua y biodiversidad; contribuyendo al CC (Buitrago et al 2018).

Al estudiar los paisajes andinos del Ecuador es fácil identificar el avance de la ganadería (Gondard 1986), procurando que se aproveche la fertilidad del páramo y se genere ingresos a los sectores, los cuales se ven amenazados por cambios en los patrones del clima, que ponen en riesgo la salud y la economía de las comunidades andinas (Barrera et al 2004). La influencia del clima en el bienestar y producción animal han sido reconocidas y estudiadas desde 1950 (Arias et al 2008). Los animales hacen frente a las condiciones adversas del clima mediante la modificación de mecanismos fisiológicos y de comportamiento para mantener su temperatura corporal dentro de un rango normal, alterando su consumo de alimento y producción.

En este contexto, la presente investigación proporciona un análisis sobre la percepción que poseen los pequeños productores, frente a los efectos que causan los diversos factores del cambio climático sobre la producción de leche en ganado bovino en la región Andina del Ecuador, planteándose los siguientes objetivos: a) Determinar los principales indicadores socio-demográficos de productores orientados a la ganadería bovina en las comunidades: Pilahuín, Tamboloma, San Rafael y Chuquipogyo; b) describir las principales características del sistema ganadero (predios) en las cuatro comunidades bajo estudio y, c) analizar la percepción sobre el cambio climático en las cuatro comunidades bajo estudio en lo referente al manejo ganadero.

Materiales y métodos

El área de estudio se encuentra localizados en cuatro comunidades ganaderas de dos provincias pertenecientes a la ecorregión andina del Ecuador; Tungurahua y Chimborazo. Las dos comunidades en la provincia de Tungurahua son: Pilahuín y Tamboloma, las dos pertenecen a la parroquia Pilahuín ubicada al suroeste del cantón Ambato. Mientas que las comunidades seleccionadas en la provincia de Chimborazo son: San Rafael y Chuquipogyo, las dos son pertenecientes a la parroquia San Andrés, ubicada en la sierra central del país al noroeste del cantón Guano (Figura 1).

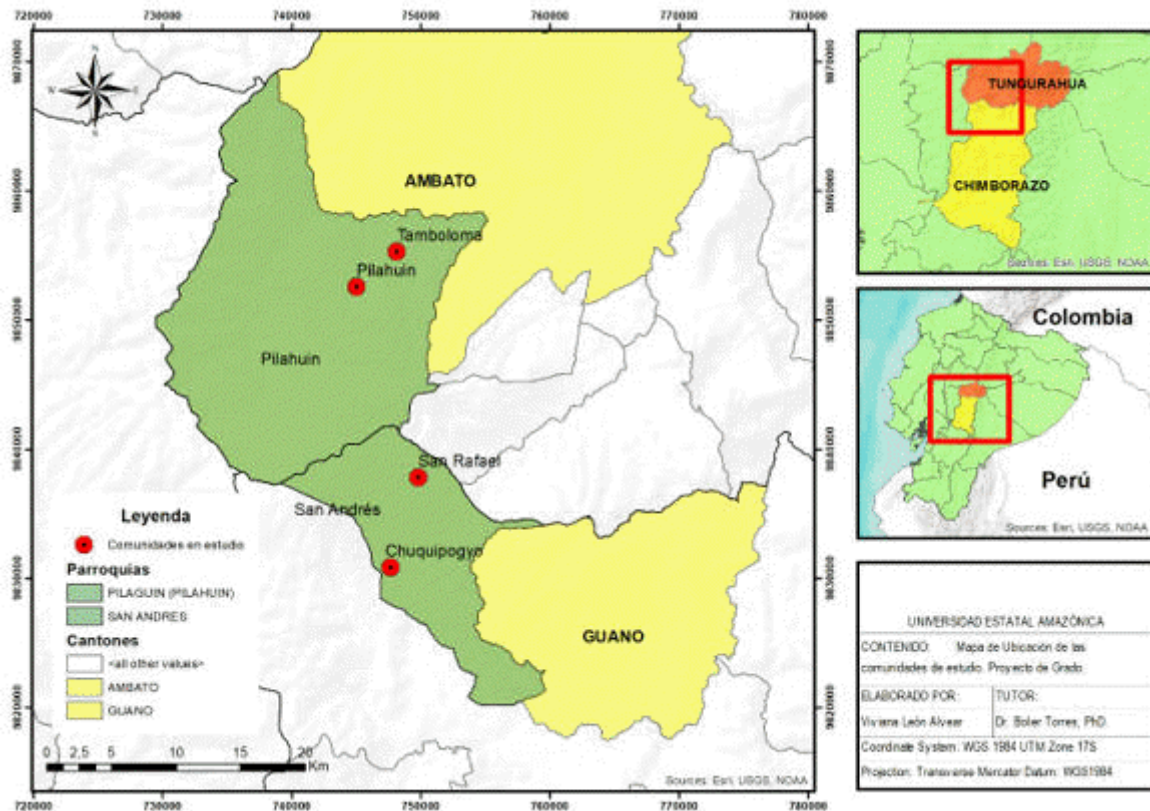


Figura 1. Mapa de ubicación de las comunidades de los andes ecuatorianos: Tamboloma, Pilahuín, San Rafael y Chuquipogyo, orientadas a la ganadería bovina

Se diseñó una estrategia basada en obtención de información por medio de un sistema de encuestas para conocer la percepción y vulnerabilidad ante el cambio climático dirigidas a los habitantes de cuatro comunidades situadas en la serranía ecuatoriana. Para ello se consideraron originalmente 200 encuestas dirigido a los pequeños ganaderos de las 4 comunidades, de los cuales, luego del proceso de limpieza de datos se descartaron 12 hogares por no cumplir con el rigor de la información, quedando una muestra de 188 casos, distribuidos de la siguiente manera: 49 en Pilahuín, 48 en Tamboloma, 55 San Rafael y 36 en Chuquipogyo.

Resultados y discusión

Principales indicadores sociodemográficos

En el análisis sociodemográfico, se emplearon cinco variables principales: 1) consulta sobre la etnia de las familias encuestadas, 2) tamaño del hogar, 3) edad del jefe del hogar, 4) el nivel de educación de jefe del hogar, y 5) si existe la posibilidad de que un descendiente continúe con la práctica ganadera, es decir, si hay generación de relevo.

En lo referente a la etnia, se evidenció que la totalidad de ganaderos encuestados en Pilahuín y Tamboloma son de nacionalidad Kichwa, mientras que en San Rafael el 100% son de origen Mestizo, y en Chuquipogyo, sólo el 11,40% son Kichwa y los restantes son mestizos. En lo concerniente al tamaño del hogar, el promedio de personas por hogar en las cuatro comunidades se encuentra en un rango de entre uno a ocho miembros (Tabla 1).

La edad del jefe de hogar en las cuatro comunidades es muy variada, con un rango de entre 15 a 80 años. Sin embargo, la educación de estos jefes de hogares, es decir el grado de instrucción educacional que ha recibido es homogénea, más del 54% de los jefes de hogares tienen educación básica (primaria) en todas las cuatro zonas, mientras que alrededor del 20% tiene educación media (secundaria) y, así mismo alrededor del 18% no ha recibido ningún tipo de educación en las cuatro comunidades estudiadas (Tabla 1), lo cual, es de importancia plantear un programa de fortalecimiento de capacidades, que permita planificar y dirigir actividades formativas sostenibles a nivel de individual, de hogar y comunitario (Heredia et al 2020)

En esta investigación también se analizó sobre la generación de relevo, evidenciándose que solo dos tercios de los ganaderos en las cuatro comunidades tendrán una generación relevo, miembros del hogar que están interesados en continuar con sus prácticas agroganaderas en sus comunidades. Dinámica característica de la sierra ecuatoriana cuando los hijos/as estudian y que, generalmente, luego de obtener la titulación profesional, no retornan a sus comunidades (Requelme y Bonifaz 2012). Esta información es importante para conocer la continuidad de estas prácticas, especialmente si las comparamos con otros países como por ejemplo en Europa la juventud rural y agricultora es cada vez menor (Martín 2019). Por ello, las políticas agrarias españolas y europeas remarcan la importancia del relevo generacional para la empresa agraria. La inmersión de jóvenes agricultores lleva consigo el aumento del capital social, económico y humano de un país.

Tabla 1. Promedio y desviación estándar (DS) de las principales características socio demográficas de los pequeños productores de ganado bovino en Tungurahua y Chimborazo

Variables	Tungurahua		Chimborazo	
	Pilahuín	Tamboloma	San Rafael	Chuquipogyo
Etnia %				
Kichwa	100	100	0	86,10
Mestizo	0	0	100	13,90
Tamaño del hogar				
Promedio	3,73	3,98	2,81	3,19
DS	±1,36	±1,40	±1,27	±1,19
Max	8	7	7	5
Min	1	2	1	1
Edad del jefe de hogar (años)				
Promedio	46,09	41,90	45,53	40,06
DS	±13,81	±15,16	±13,47	±16,29
Max	80	80	78	78
Mín	25	21	24	15
Educación del jefe de hogar %				
Básica	56,30	66,70	54,70	66,70
Media	20,80	16,70	24,50	16,70
Universitaria	4,20	6,30	1,90	8,30
Ninguno	18,80	10,40	18,90	8,30
Generación de relevo %				
Promedio (Si)	65,30	85,40	81,80	77,10
Promedio (No)	34,70	14,60	18,20	22,90

Características de la estructura de los predios

Se analizaron cinco variables: tamaño de la finca (ha) que hace referencia al número de hectáreas posee en extensión cada hogar, obteniéndose un rango de entre 0,5 a 18 ha/hogar, debido a que sólo se tomaron en cuenta hogares con predios menores a 20 ha. En lo referente a la carga animal o Unidad de Ganado Mayor (UGM), que se refiere a la relación entre la cantidad de animales y la superficie ganadera que ocupan en un tiempo determinado, se encontró un rango de promedios de entre 0,16 a 0,40 UGM/ha por hogar (Tabla 2). De acuerdo con Arrebola et al (2014), en su publicación sobre la “Carga ganadera en sistemas productivos de rumiantes” menciona que es muy importante para los productores ganaderos con varias razas de animales conocer la equivalencia en UGM de las diferentes especies rumiantes. Donde nos especifican que la carga ganadera tiene un objetivo práctico para el productor, lograr una relación óptima entre la oferta de forraje y la demanda, según los distintos rumiantes.

Otro aspecto importante investigado fue la tenencia de la tierra, si el productor tiene o no las escrituras de propiedad de la finca; en este aspecto se constató que las familias que tenían escrituras de sus predios, asumían un mejor manejo de animales de acuerdo con el tamaño de sus pastizales e existían instalaciones más adecuadas para las prácticas ganaderas, esta dinámica se relaciona con las propiedades psicológicas y

conductuales sostenibles cuando se siente o sabes que algo es suyo (Pierce et al 2003), los sentimientos de propiedad afectan de manera positiva a las actitudes de productores y su relación con el medio natural (Jussila et al 2015).

Se evidenció que la mayoría de los predios ganaderos no poseen instalaciones o infraestructura adecuada, lo cual es una limitante, ya que, es importante para otorgar a los animales comodidad o el confort (Losada-Espinosa et al 2020). Además, esto son los aspectos más importantes especialmente para llevar a cabo las funciones más significativas como el parto y el ordeño. En cuanto al número total de animales por finca, se debe especificar que para este análisis se implementó un rango general para coleccionar los datos, de 1 a 20 animales por hogar ganadero.

Tabla 2. Promedio y desviación estándar (DS) de las principales características de la estructura de los predios de los pequeños productores de ganado bovino en Tungurahua y Chimborazo

Variables	Tungurahua		Chimborazo	
	Pilahuín	Tamboloma	San Rafael	Chuquipogyo
Tamaño de la finca (ha)				
Promedio	3,23	2,23	2,62	4,06
DS	±2,83	±1,66	±2,95	±3,31
Max	12,0	8,5	18,0	15,0
Min	1,0	0,5	0,5	0,5
Carga animal (UGM)				
Promedio	0,31	0,40	0,38	0,16
DS	±0,27	±0,34	±0,30	±0,35
Max	1,20	1,33	1,40	1,00
Min	0,00	0,00	0,00	0,14
Tiene escritura				
Promedio (si)	79,60	54,20	94,50	83,30
Promedio (no)	20,40	45,80	5,50	16,70
Tipo de instalaciones %				
Rústica	4,10	64,60	1,80	88,90
Moderna	0,00	6,30	0,00	0,00
Ninguna	95,90	29,20	98,20	11,10
Total de animales				
Promedio	8,28	5,50	6,44	8,36
DS	±5,27	±2,84	±4,05	±4,51
Max	20	15	19	20
Min	1	2	2	2

De las cuatro comunidades estudiadas, Pilahuín, Tamboloma y San Rafael tienen promedio 3 vacas/ha, a diferencia de Chuquipogyo la cual tiene una carga de 6 vacas/ha, reflejando así que posee un uso del pastizal más eficiente. Revelándose que la comunidad Chuquipogyo es la que posee cierto grado de ganadería más avanzada, en cuanto a extensión y el número de cabezas de ganado que poseen cada finca, lo que podría ser debido a que es la segunda comunidad con mayor promedio en tenencia de escrituras de propiedad de las fincas y mejor instalaciones para realizar sus actividades ganaderas, puesto que a pesar de no tener instalaciones modernas, Chuquipogyo es la comunidad que posee el mayor porcentaje de instalaciones, lo que nos indica una práctica de ganadería más sofisticada que en el resto de las comunidades.

Percepción sobre el cambio climático a nivel de pequeños productores

En lo referente al entendimiento que poseen los productores sobre el CC (Figura 2), las respuestas fueron: *No*, cuando admitieron que no tiene ningún conocimiento del tema; *No tiene idea*, cuando a pesar de proporcionar una respuesta afirmativa, no tiene conocimientos de cuáles son sus causas y el *Si*, como respuesta afirmativa sobre el conocimiento. De este modo, alrededor del 60% de toda la población encuestada en cada comunidad respondió “No” o “No sabe”, que quiere decir que no han tenido instrucción

o conocimiento alguno sobre el CC, además los valores varían entre provincias, siendo Chimborazo la que posee un mayor grado de conocimiento sobre el CC, resultados similares con indígenas que habitan en el Parque Nacional Lawachara ubicado en Bangladesh, donde el concepto de cambio climático y sus implicaciones aún no está familiarizado en su totalidad con la población (Ahmed y Haq 2009); lo cual es preocupante, ya que los riesgos del CC incluyen: 1) reducción de la producción agrícola, 2) aumento de la inseguridad alimentaria y del estrés hídrico, 3) incremento del hambre, 4) aumento de los riesgos para la salud, 5) inundaciones, 6) colapso de ecosistemas y 7) aumento del nivel del mar y exposición a desastres naturales (UNDP 2009).

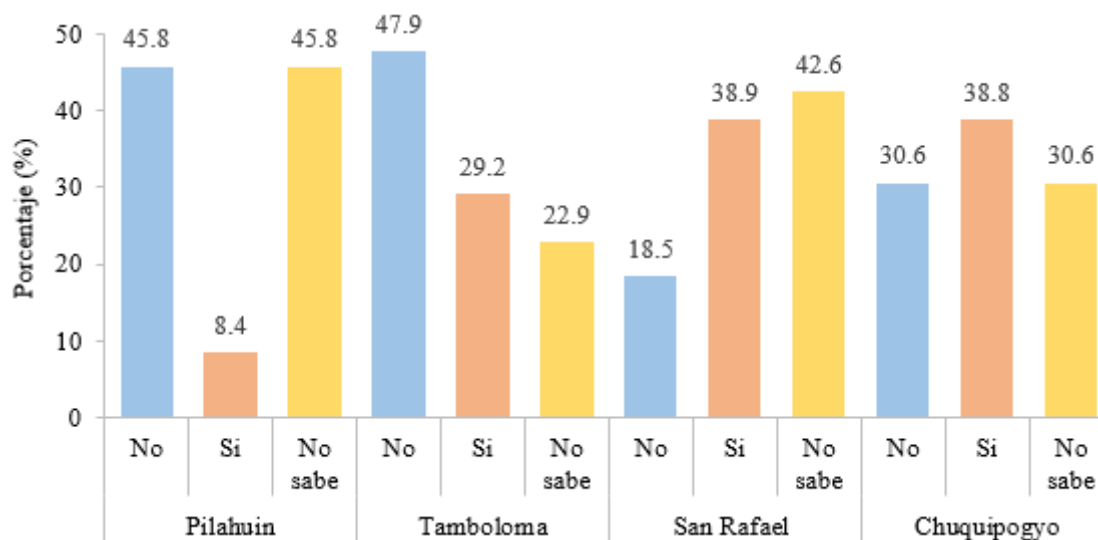


Figura 2. Promedio del porcentaje de respuesta sobre el entendimiento de los ganaderos sobre el cambio climático y sus causas

En lo referente a las percepciones sobre si han notado el clima de alguna forma impredecible o cambiante, se pudo evidenciar que más del 50% de cada comunidad respondió afirmativamente a las opciones “Si mucho” y “Si poco”, dejando ver que si han podido percibir los diversos cambios que ha ido sufriendo su medio (Figura 3). Una correlación positiva con la evidencia en el retroceso del glaciar del volcán Chimborazo, que se ha deshecho un 58,9% entre 1962 y 2010, con registros inusuales de deslizamientos de tierra y materia de piedra ocasionado por el aumento de la temperatura en la zona (La Frenierre y Mark 2017).

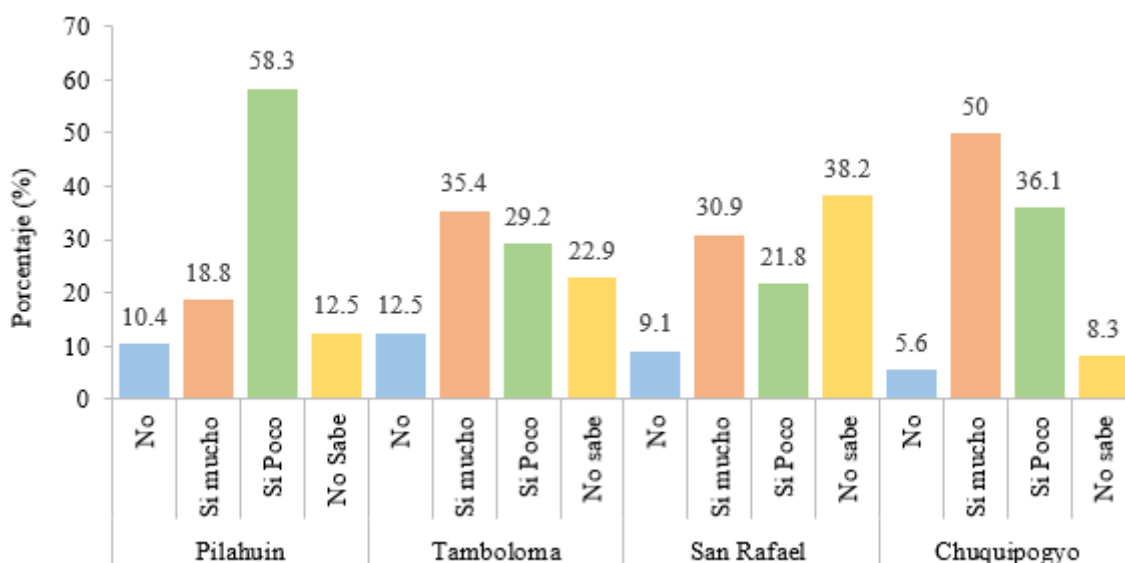


Figura 3. Promedio del porcentaje de respuesta sobre si piensa que el clima ha cambiado en su zona

Al profundizar sobre las percepciones sobre el cambio climático, pero adicionando un rango de 10 a 15 años de referencia retrospectiva a comparación de cómo estamos ahora, los resultados fueron más evidente que en la anterior, la mayoría de los hogares de las cuatro comunidades (más del 65 %) perciben que si hubieron cambios del clima en este periodo (Figura 4).



Figura 4. Promedio del porcentaje de respuesta sobre la percepción de los encuestados sobre si cree el clima ha cambiado en comparación con los últimos 10 o 15 años

Con respecto al acceso a la información meteorológica por parte de los pequeños productores ganaderos en su comunidad, esto puede ser referido a la información transmitida ya sea por la TV, radio o medios de comunicación local; el 80% de los hogares encuestados mencionaron que “No”, haciendo ver que el alto grado de desinformación que tienen las comunidades locales en esta región (Figura 5). Existen varios problemas en los sectores rurales a nivel mundial para el acceso a la información, entre ellos son: por el costo de los dispositivos, existencia de alto nivel de alfabetismo y falta de interés (Ekenta et al 2019)

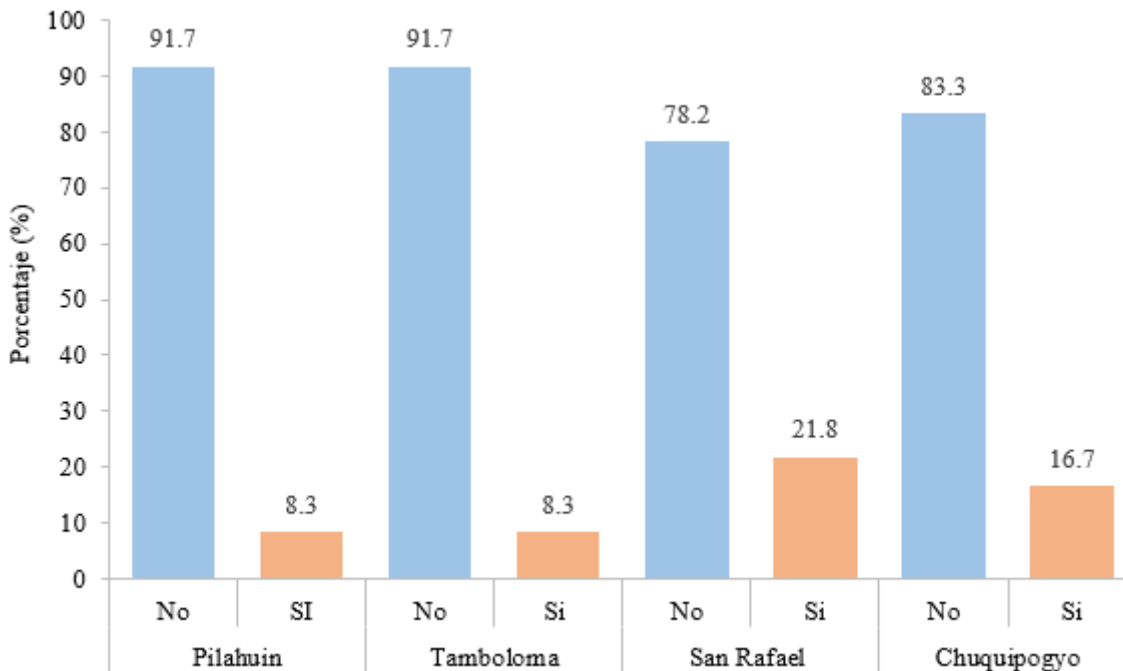


Figura 5. Promedio del porcentaje de respuesta sobre la percepción que tienen los productores sobre el acceso a información meteorológica en su comunidad

Concatenado al tema del acceso a la información meteorológica, también se inquirió a los hogares si creen en la información meteorológica disponible o lo que se escucha en medios de comunicación, obteniéndose resultado similares a las obtenidas sobre el acceso a la información sobre cambio climático, consecuentemente, menos del 30% de los productores creen y utilizan la información meteorológica en las comunidades estudiadas (Figura 6), registrándose un grado de aceptación máximo del 32% en la comunidad

de San Rafael en la provincia de Chimborazo y el valor más bajo (8 %) en la comunidad de Tamboloma en la provincia de Tungurahua.

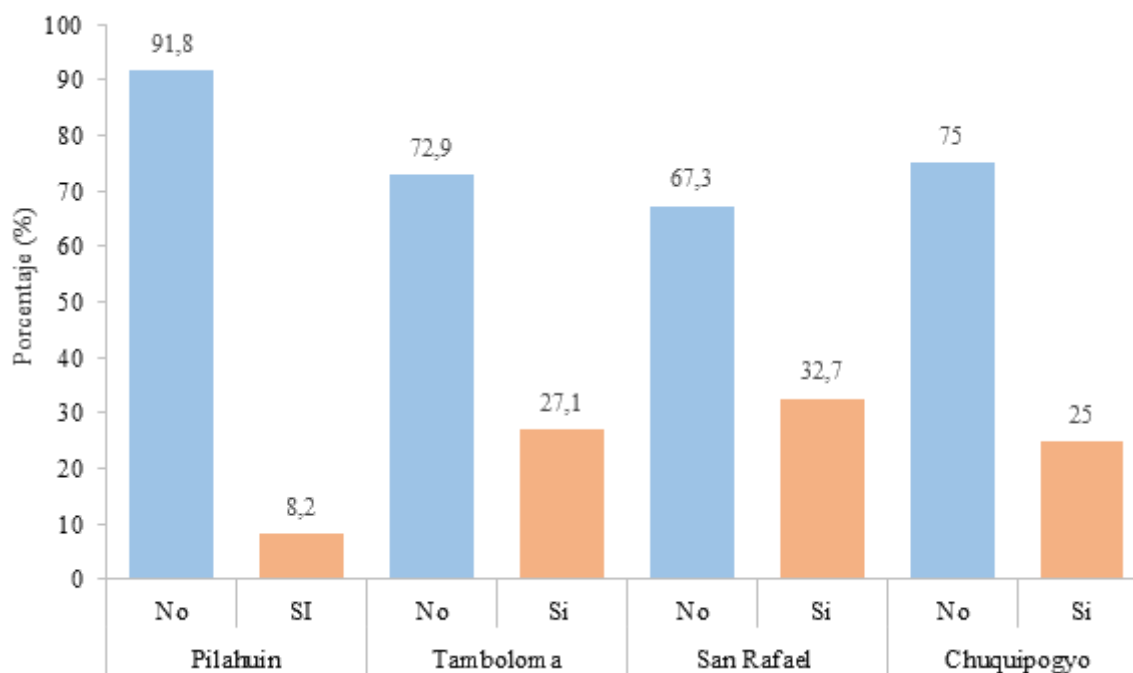


Figura 6. Promedio del porcentaje de respuesta sobre la aceptación que revela si los ganaderos creen y utilizan la información meteorológica

El presente estudio también analizó la percepción sobre cuáles son las principales causas del cambio climático, para lograr este análisis se tomaron en cuenta las cuatro respuestas más frecuentes obtenidas en las encuestas realizadas y, que tenga el mayor grado de similitud a la pregunta formulada sobre cuál es su percepción sobre la causa principal del CC. En este contexto, las respuestas más frecuentes fueron; basura/desechos, quemas de bosques, contaminación y tala de árboles. Siendo la “Contaminación” la respuesta que con mayor frecuencia fue identificada en las cuatro comunidades, con un rango de entre 84% en la comunidad de Pilahuin y 44% en la comunidad de Chiquipogyo. Seguida de la percepción de que proliferación de “Basura/Desechos” son dentro las causas principales del CC, así como también la “Quema de bosques” y la “Tala de bosques” (Figura 7). El informe más reciente del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), concluyó que existe una probabilidad superior al 95% de que las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero hayan provocado el cambio climático (Hartmann et al 2013; Cook et al 2016). La principal fuente contaminante y de aumento de dióxido de carbono atmosférico (CO₂) es la quema de combustibles fósiles, que con ello contamina cuerpos de agua, genera cambios en la cultura indígena y un cambio de uso del territorio; cada fase de la explotación, extracción y producción de hidrocarburos tiene un impacto significativo con relación a la contaminación del medio ambiente (Anejionu et al 2015) y además los contaminantes que emiten las ciudades, por los procesos de urbanización tienen impactos sobre el clima y el medio ambiente en todo el mundo (Yang et al 2017) y se han estimado sus efectos sobre el cambio climático (Vasenev et al 2018).

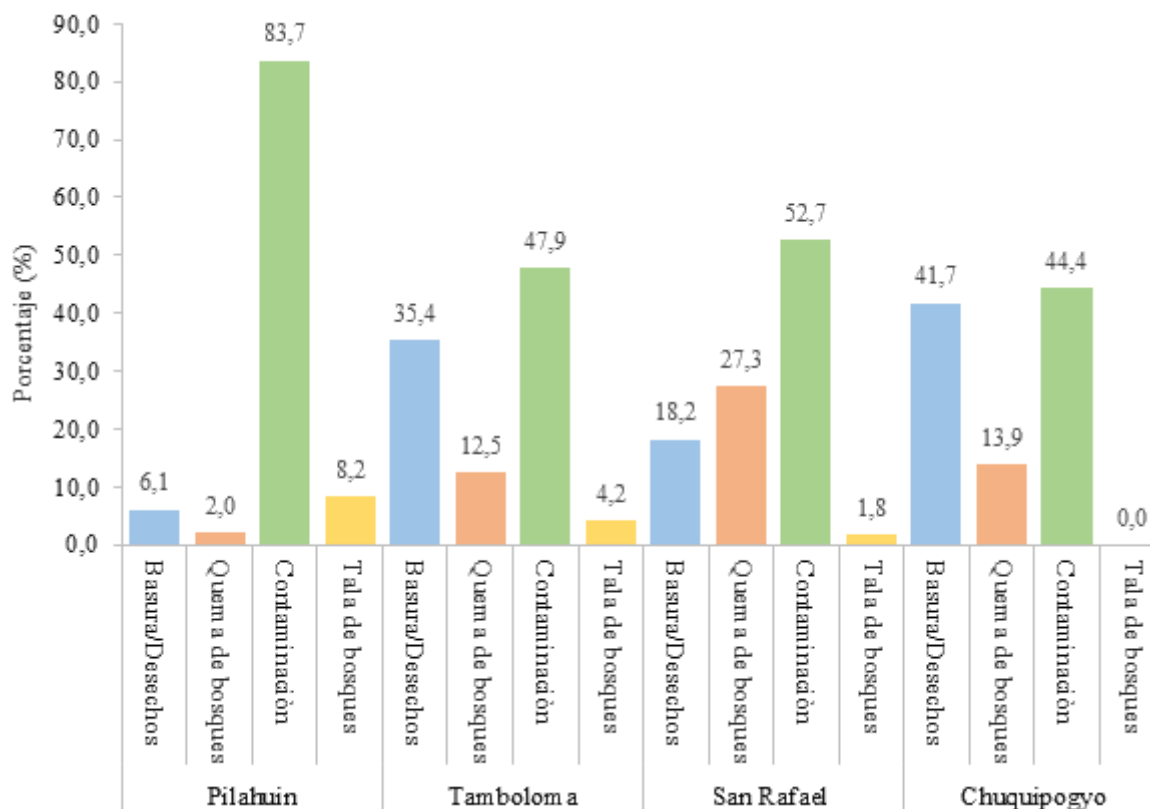


Figura 7. Promedio del porcentaje de respuesta sobre la percepción sobre cuál es la causa principal del cambio climático

Adopción práctica y disponibilidad a recibir capacitación sobre cambio climático

Un componente importante para este análisis es la adopción de prácticas realizadas por los productores para adaptarse o acciones para mitigar el cambio climático en productores ganaderos, especialmente en zonas de ecosistemas frágiles como son los Andes Ecuatorianos donde el avance de la frontera agrícola cada vez va menguando el estado de los páramos en el Ecuador.

En este contexto, cuando se les consultó a los ganaderos sobre si en los últimos 5 años adoptaron algún tipo de medida concreta para adaptarse a las condiciones actuales del clima, más del 80% en las cuatro poblaciones encuestadas mencionaron que “No” han adoptado, evidenciándose que en las dos comunidades de la provincia de Tungurahua, este valor bordea el 98% (Figura 8). Esto revela la dificultad con la que viven y trabajan estos productores, pues la desinformación y falta de educación sobre estos temas, y limitan las posibilidades a los productores para que pudieran mejorar su producción o en su defecto, no permitir que el estrés climático perjudique el sistema productivo y consecuentemente sus ingresos. Por lo mencionado es importante entender la literatura de las percepciones locales sobre el cambio climático, ya que permite idear respuestas adecuadas de política de adaptación climática (Larcom et al 2019)

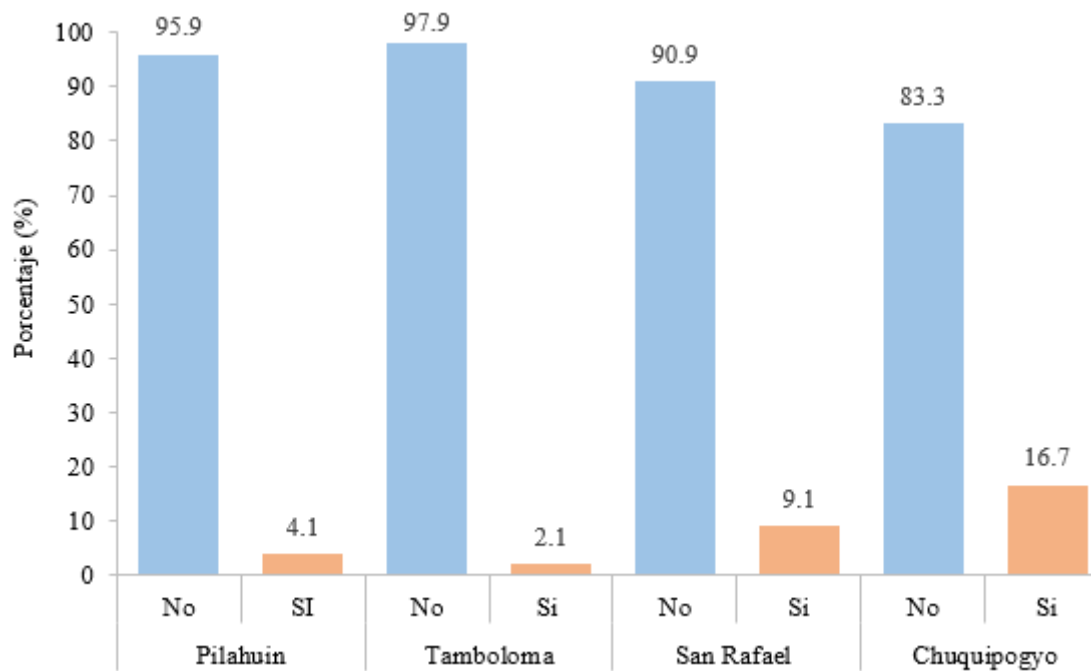


Figura 8. Promedio del porcentaje de respuesta sobre la percepción de si en los últimos 5 años, adoptó alguna medida concreta o introdujo algún cambio con el fin de adaptarse a las condiciones actuales del clima y reducir sus riesgos

En lo referente a la disposición a recibir algún tipo de capacitación para aplicar acciones para la mitigación o adaptación al CC, en esta evaluación más del 80% de los hogares encuestados en las cuatro comunidades muestran predisposición a recibir apoyo para capacitación en estos temas. Lo cual significa que todas las comunidades están dispuestas y abiertas a recibir información y capacitación relacionada con el CC, con el afán de mejorar sus sistemas productivos (Figura 9).

Por lo mencionado, es importante establecer programas para el fortalecimiento de capacidades, priorizando la selección de tecnologías que conduzcan a la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero y por el cuidado del medio ambiente, por ejemplo: 1) reemplazar las gramíneas típicas, por la plantación de árboles y arbustos forrajes, que permiten reducir las pérdidas de energía alimentaria, a través del metano entérico (Maselema y Chigwa 2017; Preston, Silivong y Leng 2019); 2) la implementación de biodigestores por sus beneficios ambientales y sanitarios; su efluente contribuye a mejorar la calidad de los suelos, se considera una herramienta nueva para el manejo sostenible de los recursos naturales (Poggio et al 2009); y 3) la utilización de energía fotovoltaica para sistemas de riego, cerca eléctrica etc., con ello se logra disminuir los costos de producción y contribuir al impacto positivo sobre el cambio climático (Pérez-Acosta 2018)

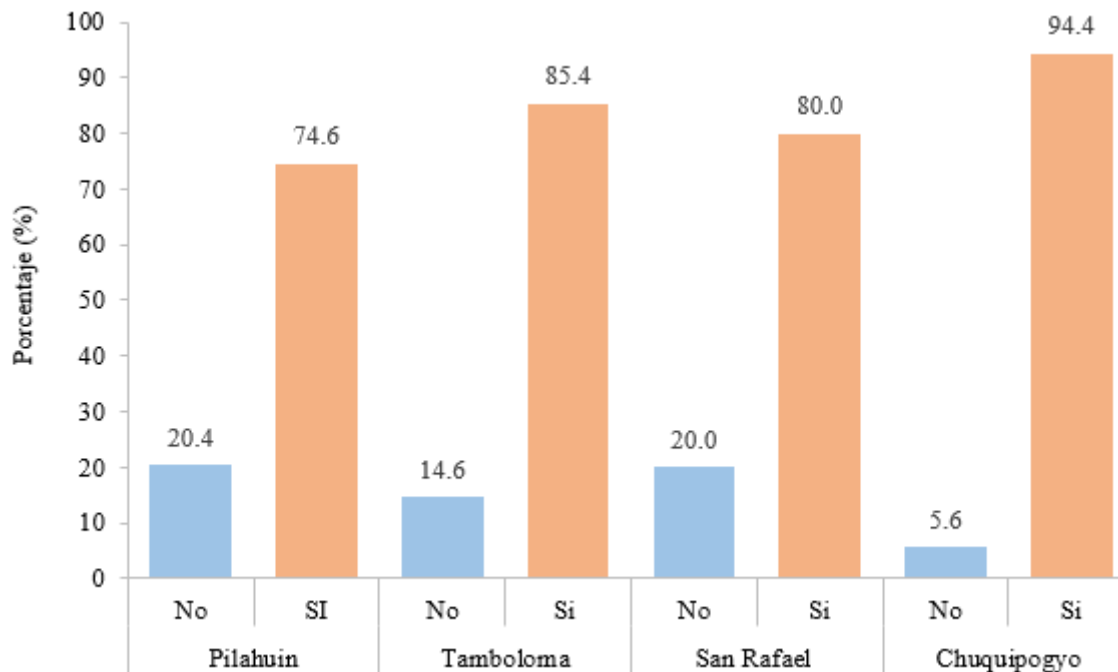


Figura 9. Promedio del porcentaje de respuesta sobre la percepción a la pregunta de si estaría dispuesto a recibir capacitación sobre cambio climático usted y/o un familiar

Conclusiones

- De acuerdo con los principales indicadores sociodemográficos, se evidenció que la nacionalidad predominante es (Kichwa), a excepción de la comunidad de San Rafael en la provincia de Chimborazo donde los encuestados son de origen mestizo, el tamaño promedio de las familias es similar en las cuatro comunidades. La edad de los jefes de hogar es muy variada y, el nivel de educación que poseen los jefes de hogar es “Básico” o “No tiene instrucción educativa” en la mayoría de encuestados, lo que repercute en el déficit de conocimiento técnico para hacer frente a la realidad del cambio climático. Sin embargo, cerca del 65% de los jefes de hogar tienen generación de relevo, es decir un hijo/a que continuara con sus prácticas ganaderas.
- Los predios de pequeños productores de ganado bovino, en las cuatro comunidades varía entre las 0,5 a 18 ha. Se concluye que la comunidad Chuquipogyo posee cierto grado de ganadería más avanzada en relación las otras comunidades estudiadas, especialmente a lo referente al número de cabezas de ganado por hectárea, tenencia de escrituras de propiedad de las fincas y mejores instalaciones para realizar sus actividades ganaderas.
- En lo referente al conocimiento sobre el cambio climático y sus causas, en las cuatro comunidades estudiadas los productores no conocen o no tienen ideas sobre las causas y consecuencias sobre el cambio climático. Sin embargo, la mayoría de ellos si perciben que ha habido cambios en el clima en los últimos años, dejando reflejado que, a pesar de no tener conocimiento técnico sobre el tema, la percepción hacia su ambiente no es equivocada. Sin embargo, la mayoría de los productores en las cuatro comunidades mencionaron que no tienen acceso a la información meteorológica, pero al mismo tiempo el 70% de ellos no creen en este tipo de información y no les parece de gran utilidad en sus prácticas ganaderas.
- Así mismo, el 80% de los productores en las cuatro comunidades no han realizado ninguna medida de adaptación o mitigación al cambio climático durante estos últimos 5 años. Es decir que, si se quisiera trabajar en cambiar las realidades productivas en estas comunidades, el trabajo iniciaría con una instrucción educacional y luego una planificada adecuación de los predios para el impulso a estas prácticas productivas.
- El hecho de que más del 80% de los productores de las cuatro comunidades estudiadas estén de acuerdo con recibir apoyo y trabajar con sus familiares en alguna medida de adaptación o mitigación al cambio climático, refleja que la actividad ganadera en estas comunidades es muy valiosa para los

productores, por ser su principal fuente de ingresos en muchos casos y además de promover el desarrollo comercial de sus comunidades. Sin embargo, esta práctica agroeconómica sufre graves afectaciones ya sea por su origen étnico y pobreza, que les impide afrontar de forma independiente las consecuencias de fenómenos climáticos, además de sus limitadas capacidades en temas de educación ambiental y el desconocimiento y desinformación en temas que sin saberlo los perjudica he influye directamente en su producción y consecuentemente a sus ingresos.

- En este marco, se recomienda a las organizaciones nacionales o internacionales realizar programas de capacitación y transferencias de tecnologías que incluyan temas sobre las causas y consecuencias del cambio climático., así como también prácticas para mejorar su producción bovina, especialmente dirigido a pequeños productores ganaderos para contribuir con el tema de la adaptación y mitigación al cambio climático en poblaciones vulnerables. De la misma manera se recomienda crear posibilidades de acceso a información meteorológica, que permita por ejemplo tomar acciones frente a las heladas o cambios bruscos de temperatura para evitar afectaciones a la productividad del sistema ganadero.

Referencias Bibliográficas

- Ahmed M N Q y Haq S M A 2019** Indigenous people's perceptions about climate change, forest resource management, and coping strategies: a comparative study in Bangladesh. *Environment Development and Sustainability* 21(2) 679-708. <https://doi.org/10.1007/s10668-017-0055-1>
- Anejionu O C, Ahiaramunnah P A N y Nri-ezedi C J 2015** Hydrocarbon pollution in the Niger Delta: Geographies of impacts and appraisal of lapses in extant legal framework *Resources Policy* 45 65-77 <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2015.03.012>
- Arias R A, Mader T L y Escobar P C 2008** Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Archivos de medicina veterinaria*, 40(1) 7-22 <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2008000100002>
- Arrebola F, Redondo F y Elías M 2014** Carga ganadera en sistemas productivos de rumiantes. *Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera*, 2014. 1-16 p. Formato digital (e-book) - (Producción Agraria) Carga ganadera, UGM, vacuno, ovino, caprino. <http://www.chi.itesm.mx/icm/memorias2016/Sustentabilidad%20y%20medio%20ambiente.pdf>
- Barrera V, León-Velarde C y Grijalva J 2004** Mejoramiento de los sistemas de producción de leche en la ecorregión andina del Ecuador. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 12(2), 43-51. [In Spanish]. <http://www.bioline.org.br/request?la04006>
- Buitrago-Guillen M E, Ospina-Daza L A y Narváez-Solarte W 2018** Sistemas silvopastoriles: alternativa en la mitigación y adaptación de la producción bovina al cambio climático. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural. Universidad de Caldas*, 22 (1): 31-42. doi: [10.17151/bccm.2018.22.1.2](https://doi.org/10.17151/bccm.2018.22.1.2)
- Cook J, Oreskes N, Doran P T, Anderegg W R, Verheggen B, Maibach E W and Nuccitelli D 2016** Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. *Environmental Research Letters*, 11(4), 048002. doi: [10.1088/1748-9326/11/4/048002](https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/4/048002)
- Ekenta C M, Ogbonyomi A A, Kadiri M y Ogunremi J 2019** Access and Utilization of Information and Communication Technology (ICT) Devices among Small Scale Farmers in Kabba/Bunu Local Government Area, Kogi State-Nigeria. *PAT*, 15(1), 39-46. <http://patnsukjournal.net/Vol15No1/P5.pdf>
- Gondard P 1986** Cambios históricos en el aprovechamiento del medio natural ecuatoriano. *Cultura* 24: 567-577. Banco Central del Ecuador, Quito. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/cc-2010/26533.pdf
- Hartmann D L, Klein Tank A M G, Rusticucci M, Alexander L V, Brönnimann S et al 2013** Observations: Atmosphere and surface. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, T. F. Stocker et al., Eds., Cambridge University Press, 159-254. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.008>
- Heredia M, Bravo C, Torres B y Alemán R 2020** Innovación para el fortalecimiento de capacidades sobre sostenibilidad de los recursos naturales en poblaciones indígenas y mestizas – colonas: Reserva de Biosfera Yasuní. *Iberian Journal of Information Systems and Technologie. RISTI*, ISSN: 1646-9895. N.º E25, 01/2020. <http://www.risti.xyz/issues/ristie25.pdf>
- Herrán C 2012** El cambio climático y sus consecuencias para América Latina. México. Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert-FES. https://www.flascoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files//1340320274.documento_fes_09164.pdf

IPCC 2014 Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 pág.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

Jussila I, Tarkiainen A, Sarstedt M and Hair J F 2015 Individual psychological ownership: Concepts, evidence, and implications for research in marketing. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 23(2), 121–139.

<https://doi.org/10.1080/10696679.2015.1002330>

Kruska R L, Reid R S, Thornton P K, Henninger N and Kristjanson P M 2003 Mapping livestock-oriented agricultural production systems for the developing world. *Agricultural systems*, 77(1), 39–63. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(02\)00085-9](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00085-9)

La Freniere J and Mark B 2017 Detecting Patterns of Climate Change at Volcán Chimborazo, Ecuador, by Integrating Instrumental Data, Public Observations, and Glacier Change Analysis, *Annals of the American Association of Geographers*, 107:4, 979–997, <https://doi.org/10.1080/24694452.2016.1270185>

Larcom S, She P and Van Gevelt T 2019 The UK summer heatwave of 2018 and public concern over energy security. *Nature Climate Change* 9, 370–373 <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0460-6>

Losada-Espinosa N, Miranda-De la Lama G C and Estévez-Moreno L X 2020 Stockpeople and Animal Welfare: Compatibilities, Contradictions, and Unresolved Ethical Dilemmas. *Journal Agricultural and Environmental Ethics* 33, 71–92. <https://doi.org/10.1007/s10806-019-09813-z>

Martín P L, Sanzberro D, Zorzano I, Burgui V y Lacosta Z 2019 La importancia del relevo generacional. *Navarra agraria*, (235), 19–28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7058189>

Maselema D and Chigwa F C 2017 The potential of *Richardia scabra* and fodder tree leaf meals in reducing enteric methane from dairy cows during dry season. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 29, Article #51.

<http://www.lrrd.org/lrrd29/3/mase29051.html>

Mayewski P, Rohling E, Curt Stager J, Karlén W, Maasch K, Meeker L et al 2004 Holocene climate variability. *Quaternary Research*, 62(3), 243–255. <https://doi.org/10.1016/j.yqres.2004.07.001>

Pérez-Acosta O 2018 Fuentes renovables de energía para el desarrollo de la ganadería. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 30, Article #102. <http://www.lrrd.org/lrrd30/6/oper30102.html>

Pierce J L, Kostova T, and Dirks K T 2003 The state of psychological ownership: Integrating and extending a century of research. *Review of General Psychology*, 7(1), 84–107. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.7.1.84>

Poggio D, Ferrer I, Batet L and Velo E 2009 Adaptation of plastic tubular biodigesters to cold climates. *Livestock Research for Rural Development*. 21(9). <http://www.lrrd.org/lrrd21/9/pogg21152.htm>

Preston T R, Silivong P and Leng R A 2019 Methane production in rumen in vitro incubations of ensiled cassava (*Manihot esculenta* Cranz) root supplemented with urea and protein-rich leaves from grasses, legumes and shrubs. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 31, Article #112. <http://www.lrrd.org/lrrd31/7/silv31112.html>

Requelme N y N Bonifaz 2012 Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. *La Granja*. Vol. 15(1): 55–69. ISSN: 1390-3799. DOI <https://doi.org/10.17163/lgr.n15.2012.05>

Rodríguez M, Mance H, Barrera X y García C 2015 Cambio climático: lo que está en juego. *Foro Nacional Ambiental*. ISBN Ebook: 978-958-8915-27-2. Bogotá, Colombia. <http://www.foronacionalambiental.org.co/wp-content/uploads/2011/11/libro-cambio-climatcio.pdf>.

Schramski J R, Gattie D K and Brown J H 2015 Human domination of the biosphere: Rapid discharge of the earth-space battery foretells the future of humankind. En: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112.31, 9511–9517. Online: <https://bit.ly/2T4QIPK>

Truong A H, Kim M T, Nguyen T T, Nguyen N T and Nguyen Q T 2018 Methane, nitrous oxide and ammonia emissions from livestock farming in the Red River Delta, Vietnam: An inventory and projection for 2000–2030. *Sustainability*. 10, 3826.

<https://doi.org/10.3390/su10103826>

UNDP 2009 Informe sobre desarrollo humano, 2007–2008: El desafío climático del siglo XXI. Inf. téc. Santiago: United Nations Development Program. http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_20072008_summary_spanish.pdf

Vasenev V I, Stoorvogel J J, Leemans R, Valentini R and Hajiaghayeva R A 2018 Projection of urban expansion and related changes in soil carbon stocks in the Moscow Region. *Journal of Cleaner Production*, 170, 902–914.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.161>

Yang Y, Liu J and Zhang Y 2017 An analysis of the implications of China's urbanization policy for economic growth and energy consumption. *Journal of Cleaner Production*, 161, 1251-1262. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.207>

Received 22 August 2020; Accepted 24 August 2020; Published 1 October 2020