

Percepción del deshielo glaciar y el cambio climático en pobladores andinos de Perú: abordaje interdisciplinario

Fredy S. Monge-Rodríguez ^I
Christian Huggel ^{II}
Luis Vicuna ^{II}

Resumen: Analizar de manera interdisciplinaria la percepción del deshielo glaciar y el cambio climático en comunidades andinas de Perú, nos permite tener una mejor comprensión del problema. El objetivo del estudio es proponer el abordaje interdisciplinario y presentar los resultados de los constructos psicológicos evaluados. Los resultados evidencian relación entre la percepción del deshielo glaciar y el riesgo del cambio climático. La mayoría de habitantes de la comunidad, perciben que los glaciares en el futuro disminuirán. Presentan alta preocupación por los riesgos del cambio climático a nivel personal y social. La conciencia sobre el retiro de los glaciares y los efectos del cambio climático generan mayor disposición para asumir conductas de adaptación y mitigación. Finalmente, se discuten las implicancias de los hallazgos en la comunicación de riesgos y se sugieren futuras líneas de investigación.

^I Departamento de Psicología,
Universidad Nacional de San
Antonio Abad del Cusco, Cus-
co, Peru.

^{II} Department of Geography,
University of Zurich, Zurich,
Switzerland.

Palabras clave: Percepción, deshielo glaciar, cambio climático, andina.

São Paulo. Vol. 25, 2022

Artículo Original

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200227r2vu2022L3AO>

1. Introducción

El estudio del deshielo glaciar como consecuencia del cambio climático, es centro de atención de diferentes disciplinas como la geografía, ciencias políticas, sociología, antropología y psicología (1). Es evidente que el desarrollo de este tipo de estudios desde diferentes disciplinas nos ayuda tener una mejor comprensión de los factores vinculados a la percepción del retroceso glaciar y la percepción de riesgo del cambio climático. Sin embargo, este tipo de estudios son más frecuentes en países desarrollados (2), siendo necesario generar evidencias en países en desarrollo.

Un análisis de cuestionarios aplicados en los últimos años en países europeos revela disminución sobre la preocupación del cambio climático y sus consecuencias, junto con un aumento del escepticismo respecto a su gravedad y causas antropógenas (3). Es innegable, afirmar que las percepciones del público típicamente reflejan una preocupación mucho menor por el cambio climático a comparación de lo que expresan los científicos del clima (4), esta situación, podría explicarse mejor desde la óptica de la psicología social, que precisa que el motivo de falta de preocupación por el cambio climático, podría deberse, a que las personas perciben estos fenómenos como algo lejano o distante a ellos y su entorno cercano (5), lo cual tendría relación directa con los estudios, sobre cognición social que vincula la distancia, y en particular la distancia espacial, con el amortiguamiento de las reacciones y los juicios (6).

La elaboración de un análisis documental (7) de los años 1997 al 2012, indica que la mayoría de sujetos entrevistados asocian el cambio climático con el incremento de temperatura y el retiro de los glaciares. Sin embargo, llama la atención que respecto a sus acciones de adaptación se orientan en su mayoría a cuestiones agropecuarias, comunitarias y finalmente hídricas (8). En esta misma línea, estudios realizados con agricultores confirman que la mayoría de las poblaciones centran su atención en el recurso hídrico, debido a que experimentaron situaciones de sequía e inundaciones que en ocasiones han llevado a la escasez de agua (9). Además, se ha observado que las poblaciones andinas muestran su preocupación por los sistemas productivos que están estrechamente relacionados con el recurso hídrico que provienen en gran parte de sus glaciares, por ejemplo, en estudios en la Cordillera Blanca en Ancash, (10) encuentran que la mayoría de los pobladores perciben el cambio climático como el incremento de vientos fuertes, periodos de frío intenso, precipitaciones constantes y cambiantes, eventos frecuentes de calor; que afecta su productividad agrícola, la salud de sus ganados, generando gran incertidumbre en sus ciclos agrícolas, estilos de vida y sistemas socio-ecológicos.

1.1 Percepción del retiro de los glaciares

El retroceso de los glaciares, representa un riesgo para la humanidad debido a que tendrá impactos de largo alcance para las montañas alrededor del planeta (11). Las consecuencias más evidentes son, la pérdida de agua y variabilidad de caudales, especialmente en épocas secas del año (5). Actualmente, las montañas de los Andes peruanos vienen perdiendo masa glaciar de una forma acelerada (10, 12), causando impactos negativos

asociados con desastres naturales como aluviones, inundaciones y deslizamientos; poniendo en riesgo la vida de poblaciones enteras (13).

En esta línea, trabajos como los de Forero (14) indican que en la actualidad la preocupación por investigar aspectos sociales sobre el retiro de los glaciares y el cambio climático en América Latina debería priorizarse. En este sentido, Postigo (15), en un estudio realizado en el sur de Perú, evidenció que la percepción del retiro glaciar y el cambio climático son percibidos como eventos climáticos más prolongados e intensos. Adicionalmente, observó que el conocimiento local desempeña un rol fundamental a la hora de asumir comportamientos de resiliencia. Sobre este punto, el estudio de Spence et al. (16), concluye que las personas que pueden tomar medidas frente al cambio climático son aquellas que han tenido experiencia directa con eventos extremos por esta razón muestran mayor compromiso para asumir comportamientos sostenibles e incluso apoyar políticas.

El estudio sobre las percepciones del retiro de los glaciares en comunidades andinas, supone tener en consideración los factores que influyen en la forma de pensar, sentir y actuar (17). Por lo tanto, entender cuáles son las interpretaciones, las explicaciones y el significado de estos riesgos vinculados con el medio ambiente para estas poblaciones nos ayudará a tener una mejor comprensión social del problema. Además, nos permite generar conocimientos que podrían contribuir en el diseño de estrategias de adaptación acordes a realidades particulares; respetando su propia dinámica, diversidad y complejidad; que se resumiría en la manera de entender su contexto histórico y la interpretación de los cambios en el medio ambiente (14).

1.2 Percepción de riesgo del cambio climático

El informe Especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (18), ubica a Perú como uno de los países más vulnerables a sus efectos y riesgos. En este sentido, es necesario conocer cómo perciben las personas estos riesgos. En general, la percepción tiene como fundamento y base la cognición social (19) “la manera en la que interpretamos, analizamos, recordamos y utilizamos información sobre el mundo social” (20). La percepción de riesgo es entendida como la evaluación subjetiva de la probabilidad que ocurra un accidente o un evento negativo y cuanto esto podría perjudicarnos (21). Desde un punto de vista integral (22), la percepción de riesgo está conformada por variables: emocionales, cognitivas, sociales y sociodemográficas; que se manifiestan, frente a situaciones de riesgo. Además, estos factores podrían afectar el juicio de los individuos frente a los riesgos ambientales (retroceso glaciar y cambio climático), que van más allá de sus consecuencias objetivas. Los riesgos naturales son percibidos en función directa a otros riesgos en su conjunto que, por ejemplo, los pobladores de la comunidad de San Isidro de Chicón en el sur de Perú perciben; riesgos sociales, políticos, culturales, económicos y ecológicos (23,24).

1.3 Enfoque interdisciplinario para el estudio de la percepción de retiro de los glaciares y el cambio climático

El estudio sobre percepciones del retiro de los glaciares y el cambio climático sugiere considerar un enfoque interdisciplinario incluyendo dimensiones naturales y sociales (17). En esta primera parte, se describen aportes desde las siguientes disciplinas: geografía, antropología y la psicología social. Desde el campo de la geografía se incluye, la contextualización geográfica de la zona de estudio (ver tópico 2, Zona de estudio: Cuenca del Chicón – Valle Sagrado del Cusco), debido a las implicancias del retroceso glaciar y el cambio climático, es importante entender las dinámicas de interacción entre los sistemas naturales y sociales (25). En la segunda parte, se considera la antropología (método cualitativo) y la psicología (método cuantitativo). Esta combinación de métodos permitirá, evaluar las percepciones del retiro de los glaciares y el cambio climático en pobladores del Valle Sagrado Cusco.

La metodología interdisciplinaria será beneficiosa para ambos enfoques tanto de las ciencias naturales como sociales (26), que parten de una misma pregunta general, pero requieren metodologías diferentes para buscar las respuestas (27). Adicionalmente, se consideran los métodos mixtos paralelos que desarrollan una secuencia de pasos independientes para cada enfoque que permitirá recopilar dos conjuntos de datos y analizarlos al mismo tiempo o con un retraso temporal (28, 29).

1.3.1. Aspectos etnográficos

Respecto al estudio etnográfico, se emplearon las entrevistas semiestructuradas, entrevistas en profundidad, la observación participante, la elaboración de mapas parlantes y las conversaciones informales como producto de la convivencia cotidiana entre investigadores y pobladores (30).

Antes de iniciar el trabajo de campo, se preparó un guion general mediante la selección de tópicos que fueron parte de las entrevistas semiestructuradas y brindaron suficiente libertad para que el entrevistador y entrevistado puedan profundizar en un tema o, por el contrario, abordar temas nuevos (27).

El procedimiento para el desarrollo de las entrevistas incluyó la aplicación del formato de consentimiento del informado, donde se explicó a los participantes sobre los fines del estudio y la libertad de abandonar el estudio en caso de que sea necesario. Las entrevistas fueron grabadas y se realizaron durante las jornadas de trabajo agrícola o ganadera, en algunos casos se realizarán dentro de sus propios domicilios.

Respecto al análisis de datos cualitativos, se consideró la categorización de respuestas, para ello primero se transcribirán todas las entrevistas (31), luego la información fue organizada en categorías previamente definidas para ser procesadas con el software RQDA (32) que es una interfaz digital que permite la selección de información en función a las categorías establecidas y palabras clave. Además, se participó de las reuniones con la comunidad para informar sobre los propósitos y avances de nuestro estudio. Finalmente, se entregó un reporte de la investigación a los líderes de la comunidad.

1.3.2 Aspectos psicológicos

Consideramos el paradigma psicométrico (33, 34), para el estudio de las percepciones del retroceso glaciar y el cambio climático (35). El empleo de escalas y técnicas de análisis de correlación, nos permitió generar representaciones cuantitativas (35).

Para la selección de instrumentos se siguieron las recomendaciones de van der Linden (22). Debido a que las versiones de los instrumentos han sido elaboradas en idioma inglés, se implementó la adaptación transcultural de instrumentos que consiste en dos fases (36). La primera fase, incluye un diseño de traducción inversa, para esta tarea se identificaron a traductores con dominio de los idiomas (inglés y español) y que también cuenten con conocimientos de psicometría, uno de ellos fue experto en estudios sobre cambio climático y percepción de riesgo. Una vez que los traductores tuvieron una versión consensuada de los instrumentos en idioma español e inglés, se procedió con la segunda fase, que consistió en la implementación de un estudio piloto, en una muestra de 80 sujetos, esta fase tuvo el propósito de obtener datos empíricos acerca de los instrumentos que posteriormente fueron administrados en una muestra más amplia. Los datos se analizaron en el paquete estadístico R (37).

1.4 El presente estudio.

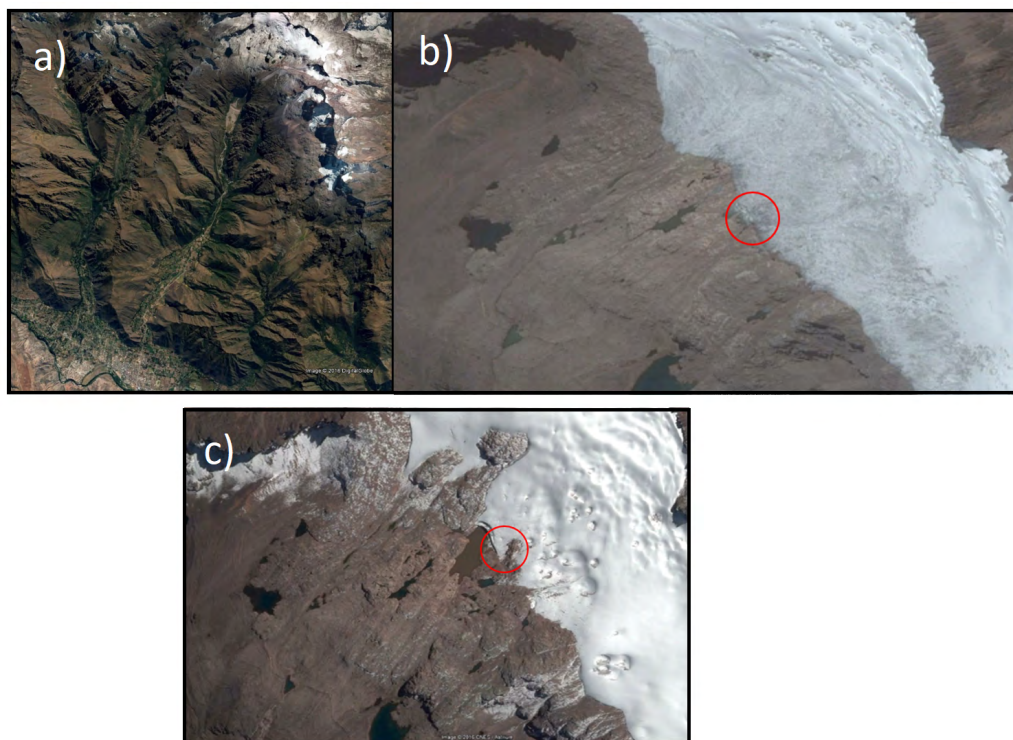
La evaluación de las percepciones del retroceso glaciar y el cambio climático resulta necesaria para tener una mejor comprensión de estos fenómenos naturales. Sin embargo, pocos estudios se han llevado a cabo desde las ciencias sociales (17, 22). La presente investigación presenta los resultados del estudio psicológico, sobre los constructos de percepción del deshielo glaciar, percepción de riesgo del cambio climático, experiencias con eventos extremos como deslizamientos y la disposición para sumir conductas de adaptación y mitigación.

2. Métodos

2.1 Zona de estudio: Cuenca del Chicón – Valle Sagrado del Cusco

La cuenca del Chicón se extiende desde la ciudad de Urubamba alcanzando una altitud de 2860 metros sobre el nivel del mar (m s.n.m.) hasta los nevados de la parte alta de la cuenca que tienen alturas alrededor de (ca.) 5000 m y 5400 m s.n.m. (Fig. 1). La cuenca está conformada por las comunidades campesinas de San Isidro de Chicón (463 habitantes), Chichubamba (250 habitantes) Yanacona (255 habitantes), mientras que en la ciudad de Urubamba viven 2879 habitantes, según el censo del 2015, realizado por el municipio de Urubamba.

Figura 1- Zona de estudio.

**Nota:**

- a) La cuenca del Chicón desde la ciudad de Urubamba hasta los nevados del Chicón.
- b) El glaciar de Chicón, la formación de la Laguna Riticocha apenas ha iniciado y está indicada por el círculo rojo.
- c) El glaciar de Chicón y la Laguna Rit'iqocha (círculo rojo). Ver Figura 1, parte c para la referencia de cambio glaciar y de la laguna en 7 años.

Fuente: Imagen de satélite tomada de GoogleEarth (2016)

La parte alta de la cuenca se puede definir desde la Pampa Ocururuyoc con una altura de 3850 m s.n.m., hasta los nevados, con un área de 8.75 km². El área total de toda la cuenca del Chicón es de aprox. 35 km². En base a una imagen de satélite de alta resolución del 29 de junio del 2016, se determina el área glaciar que drena hacia la Pampa Ocururuyoc aproximadamente a 1.27 km². En la actualidad, otros glaciares en la parte oriental de la cuenca ocupan unos 0.6 km². Sus aguas se extienden hasta la parte más baja de la Pampa Ocururuyoc, en dirección río arriba desde la comunidad de San Isidro de Chicón. La mayor parte de los glaciares tienen una extensión altitudinal pequeña, desde unos 4800 m s.n.m. hasta 5000 m s.n.m. en la parte nor-occidental y hasta 5250 m s.n.m. en la parte sur-oriental.

Diversos son los factores que influyen en el retroceso glaciar, siendo el aumento de la temperatura el factor más importante (38). Los cambios en la precipitación y humedad

pueden tener efectos adicionales y relacionados (39). La pequeña extensión altitudinal de los glaciares del Chicón, superan apenas los 5000 m s.n.m., hace que los glaciares de la cuenca carezcan de un área de acumulación sustancial que los podría mantener en el futuro. Por consecuencia, estos glaciares son más vulnerables al cambio climático y probablemente desaparecerán durante los próximos 20-30 años o incluso antes. Un punto a considerar en este contexto, es que los modelos climáticos predicen que los glaciares tropicales estarán expuestos a un calentamiento troposférico amplificado durante el próximo siglo en comparación con las latitudes medias (40). En los últimos años el retroceso glaciar efectivamente ha sido fuerte, tal como muestran en la figura 1, parte b y c. Respecto a su longitud el retroceso glaciar en los últimos 10 años fue de ca. 20 m por año.

2.2. Recolección de muestra y participantes

Después de una prueba piloto donde participaron 80 individuos, se realizaron entrevistas cara a cara con ayuda de tablets. Se recogió los datos entre mayo del 2016 y enero del 2017. Se utilizó el procedimiento de ruta aleatoria (41), se seleccionan caminos previamente identificados en mapas. Seguidamente, los entrevistadores visitaron cada una de las casas solicitando la participación voluntaria de las personas mayores de 18 años. La metodología de rutas aleatorias es representativa del área geográfica muestreada. Las entrevistas tuvieron un tiempo de duración entre 50 y 90 minutos.

La muestra total para la comunidad de Chicón-Urubamba fue de $N=155$, mayormente mujeres 84 (54.2%) y varones 71 (45.8%). Respecto al nivel de estudios la muestra está considerada por participantes con nivel secundario 60 (38.7%), primaria 46 (29.7%), sin estudios 27 (17.4%), con nivel superior universitario 14 (9%) y técnico superior 8 (5.2%). Sobre la práctica religiosa fueron mayormente católicos 149 (96.1%) y cristiano 3 (1.9%), otros 3 (1.9%). En cuanto al ingreso económico 39 personas (42.4%) reportaron tener un ingreso de 300 nuevos soles (moneda de Perú) al mes, 34 participantes (37.0%) con 800 nuevos soles, 9 participantes (9.8%) con 1300 nuevos soles a, 9 participantes (9.8%) con 2050 nuevos soles, y un participante (1.1%) con 7000 nuevos soles. Todos los participantes llenaron el consentimiento informado (42).

2.3. Medidas

Escala de Percepción del Riesgo del Cambio Climático (22), comprende 8 ítems que permiten evaluar la percepción del riesgo general, asimismo la escala presenta dos dimensiones, la social y la personal, con opciones de respuesta de 0 a 4, donde 0= nada, 1=un poco, 2=bastante, 3= mayormente y 4= mucho. Por ejemplo, a los encuestados se les preguntó “¿Qué gravedad cree que tiene el cambio climático para el medio ambiente?”. El análisis de consistencia interna proporcionó un alfa ordinal $\alpha=.96$.

Con la finalidad de evaluar la percepción del retroceso de los glaciares, experiencia e Intimidación con los deslizamientos y la disposición a asumir medidas de adaptación y mitigación, se han utilizado preguntas específicas, reunidas en un único cuestionario. Además, se recogió información sociodemográfica.

Cuestionario de Percepción del Retroceso Glaciar (43), comprende tres ítems, el primero evalúa la percepción de disminución o aumento del hielo glaciar, con escala Likert de 1 a 7, desde 1= aumentarán fuertemente hasta 7= disminuirán fuertemente; el segundo, evalúa la probabilidad de que estos cambios estén ocurriendo en el presente, con una escala de 0= nada seguro hasta 5 = totalmente seguro. La consideración de si estos impactos serán positivos o negativos, con escala de respuesta de 1 a 7, donde 1= maravilloso hasta 7= catastrófico. Por ejemplo: *¿Qué piensa, ¿qué tanto los glaciares disminuirán o aumentarán en el futuro?*

Cuestionario de experiencia e intimidación con Deslizamientos (43), se evaluó con dos ítems, el primero evalúa si los participantes han experimentado eventos extremos con deslizamientos en los últimos 5 años, con opción de respuesta de 0 a 4, donde 0= nunca y 4= más de tres veces; y el segundo, evalúa cuán intimidados están por este evento, con opción de respuesta de 0 a 4, donde 0= Nada, en absoluto intimidado hasta 4= Muy intimidado, por ejemplo, *¿qué tan intimidado está, aún hoy, acerca de estas experiencias?*.

Cuestionario de Disposición de asumir conductas de adaptación y mitigación (43), se evaluó con dos preguntas, se les preguntó a los participantes cuánto tiempo estarían dispuestos a invertir para prevenir y reducir los impactos de eventos extremos como el deslizamiento, con una opción de respuesta de 0 a 2, donde 0= nada, 1= menos de una hora y 2= más de una hora, por ejemplo, *si podría reducir los daños que causan deslizamientos de tierra o avalanchas, ¿cuántos minutos por día dedicaría a esta causa?*

2.4. Procedimiento para el análisis estadístico.

Primero se hizo una prueba de normalidad para observar la distribución de los datos, observándose que nuestros datos presentan una distribución no paramétrica. Segundo, se realizaron análisis descriptivos de las variables de estudios. Por último, se realizaron correlaciones con la Rho de Spearman. Estos análisis se realizaron en R-Studio un software con lenguaje de programación que permite hacer análisis estadístico y gráficos libres. Algunos de los paquetes utilizados fueron: *apaTables (44)*, *PerformanceAnalytics (45)*, *psych (46)*, *corr (47)*.

3. Resultados

3.1 Descriptivos

3.1.1. Percepción del Retroceso glaciar

En la tabla 1, se observa los resultados descriptivos de la percepción del retroceso

glaciar, N=68. En el ítem “¿qué piensa, ¿qué tanto los glaciares disminuirán o aumentarán en el futuro?”, el 50% indicó que los glaciares disminuirán fuertemente, por el contrario, un 7% indicó que están aumentando fuertemente. En el segundo ítem “¿qué tan buenas o malas serían las consecuencias de tales cambios para usted y las personas que están cerca de usted?”, el 47.9% indicó que las consecuencias del deshielo glaciar serán catastróficas. Por último, respecto al ítem “¿cuán seguro está que estos cambios ocurrirán o no estos cambios?”, el 37.3%, indicó que están totalmente seguros que estos cambios ocurrirán.

Tabla 1 - Percepción del retroceso glaciar

	f	%	
¿Qué piensa, qué tanto los glaciares disminuirán o aumentarán en el futuro?	Aumentará fuertemente	7	10.3%
	Aumentará algo	3	4.4%
	Aumentará Poco	1	1.5%
	No habrá ningún cambio	0	0.0%
	Disminuirá poco	2	2.9%
	Disminuirá algo	21	30.9%
	Disminuirá fuertemente	34	50.0%
	Total	68	100.0%
¿Qué tan buenas o malas serían las consecuencias de tales cambios para usted y las personas que están cerca de usted?	Maravilloso	1	1.4%
	Algo maravilloso	5	7.0%
	Poco maravilloso	0	0.0%
	No habrá ningún cambio	1	1.4%
	Poco catastrófico	2	2.8%
	Algo catastrófico	28	39.4%
	Catastrófico	34	47.9%
Total	71	100.0%	
¿Cuán seguro está que estos cambios ocurrirán / que no ocurrirá ningún cambio?	Nada Seguro	1	1.5%
	Poco Seguro	8	11.9%
	Algo seguro	22	32.8%
	Mayormente seguro	11	16.4%
	Totalmente seguro	25	37.3%
Total	67	100.0%	

Fuente. Elaboración propia.

3.1.2. Percepción de riesgo del cambio climático.

En la tabla 2, observamos los resultados descriptivos de la percepción de riesgo del CC, N=150 participantes. El ítem con mayor reporte fue “¿cuánto le preocupa el cambio climático?”, el 52% indicó que le preocupa *mucho* el cambio climático. En el ítem “en su opinión, ¿qué tan probable es que, en algún momento de su vida, sufrirá graves amenazas para la salud o el bienestar general, como resultado del cambio climático?”, 51,7% respon-

dió que es *mucho*, la manera de como el cambio climático afectaría a sus vidas. El ítem “en su opinión, ¿qué tan probable cree usted que el cambio climático tendrá impactos muy perjudiciales a largo plazo en nuestra sociedad?”, los participantes respondieron en un 45.9% que la probabilidad de sufrir impactos perjudiciales en la sociedad es *mucho*. Sobre el ítem, “¿qué tan amenazante cree que es el cambio climático para usted?”, el 44.3% indicando que es muy amenazante el cambio climático. En el ítem “¿qué tan amenazante cree que es el cambio climático para el medio ambiente?”, el 43% los participantes reportaron en su mayoría que la amenaza sería *mucho*. Respecto al ítem “¿con qué frecuencia se preocupa por las consecuencias negativas del cambio climático?”, el 32.9% indicó que se preocupa *mucho*, por el contrario, el 12.1% indicó que solo se preocupa *un poco*. En el ítem “¿qué tan grave cree que son los impactos actuales del cambio climático en todo el mundo?”, el 31.3% indicó que es muy grave la amenaza de CC para el mundo. Por último, el ítem “¿qué tan grave cree que serían los impactos del cambio climático en el Perú?”, el 28.3% y el 37.9% de los participantes respondieron que será muy grave y mayormente grave, el impacto del cambio climático en el Perú.

Tabla 2 - Percepción de Riesgo del Cambio Climático

	Nada	Poco	Bastante	Mayormente	Mucho
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
¿Cuánto le preocupa el cambio climático?	1 (0.7%)	7 (4.7%)	39 (26.0%)	25 (16.7%)	78 (52.0%)
En su opinión, ¿qué tan probable es que, en algún momento de su vida, sufrirá graves amenazas para la salud o el bienestar general, como resultado del cambio climático?	2 (1.4%)	5 (3.4%)	14 (9.5%)	50 (34.0%)	76 (51.7%)
En su opinión, ¿qué tan probable cree usted que el cambio climático tendrá impactos muy perjudiciales a largo plazo en nuestra sociedad?	0 (0.0%)	4 (2.7%)	21 (14.4%)	54 (37.0%)	67 (45.9%)
¿Qué tan amenazante cree que es el cambio climático para el medio ambiente?	1 (0.7%)	8 (5.3%)	37 (24.5%)	40 (26.5%)	65 (43.0%)
¿Qué tan grave cree que son los impactos actuales del cambio climático en todo el mundo?	1 (0.7%)	13 (8.8%)	34 (23.1%)	53 (36.1%)	46 (31.3%)
¿Qué tan amenazante cree que es el cambio climático para usted?	4 (2.7%)	11 (7.4%)	31 (20.8%)	37 (24.8%)	66 (44.3%)
¿Qué tan grave cree que serían los impactos del cambio climático en el Perú?	4 (2.8%)	15 (10.3%)	30 (20.7%)	55 (37.9%)	41 (28.3%)

¿Con qué frecuencia se preocupa por las consecuencias negativas del cambio climático?	1(0.7%)	18(12.1%)	34(22.8%)	47(31.5%)	49(32.9%)
---	---------	-----------	-----------	-----------	-----------

Fuente. Elaboración propia.

3.1.3. Experiencias e intimidación con deslizamientos (Huaycos).

En la tabla 3 (parte A), describimos las frecuencias de las experiencias y la intimidación con deslizamientos de tierra o huaycos. Considerando N=71, respecto a las experiencias con eventos extremos en los últimos 5 años, el 33.8% de los participantes reportaron haber experimentado deslizamientos por lo menos una vez, mientras que el 6.9% experimentó más de tres veces, y un 22.5% indicó que no haber tenido este tipo de experiencias. Respecto al tipo de intimidación de una muestra de N=55, el 30.9% se sintieron muy intimidado y un tanto intimidado.

3.1.4. Disposición para asumir conductas de adaptación y mitigación

En la tabla 3 (parte B), se observa las frecuencias descriptivas de la disposición a asumir conductas de adaptación y mitigación. El 58.3% de los participantes mostró su disposición para la adaptación y mitigación frente a los impactos de eventos extremos de deslizamientos y huaycos, invirtiendo menos de una hora en tareas que puedan prevenir o reducir los impactos negativos de los eventos extremos. Mientras que el 25% indicó más de una hora de tareas destinadas a la adaptación y un 26.4% para mitigación. Por el contrario, reportaron en menor número un 16.7% indicó que no tendría disposición para realizar conductas de adaptación y un 15.3% en caso de mitigación.

Tabla 3 - Parte A: Experiencias e Intimidación con Deslizamientos (huaycos)

		f	%
Teniendo en cuenta más o menos los últimos 5 años, ¿con qué frecuencia ha experimentado personalmente deslizamientos de tierra o avalanchas en su área local?	Nunca	16	22.50%
	Una vez	24	33.80%
	Dos veces	9	12.70%
	Tres veces	10	14.10%
	Más de tres veces	12	16.90%
Total		71	100.00%
¿Qué tan intimidado está, aún hoy, acerca de estas experiencias??	Nada en absoluto intimidado	0	0.00%
	Un poco intimidado	14	25.50%
	Un tanto intimidado	17	30.90%
	Considerablemente intimidado	7	12.70%
	Muy intimidado	17	30.90%
Total		55	100.00%

Parte B: Disposición de adaptación y mitigación con Deslizamientos y huaycos

Si podría prevenir los deslizamientos de tierra o avalanchas, ¿cuántos minutos por día dedicaría a esta causa?	Nada	12	16.70%
	Menos de una hora	42	58.30%
	Más de una hora	18	25%
	Total	72	100%
Si podría reducir los daños que causan deslizamientos de tierra o avalanchas, ¿cuántos minutos por día dedicaría a esta causa?	Nada	11	15.30%
	Menos de una hora	42	58.30%
	Más de una hora	19	26.40%
	Total	72	100%

Nota: para la experiencia se tiene una opción de respuesta de 0 a 4, donde 0=Nunca, 1=Una vez, 2=Dos veces, 3=Tres veces y 4=Más de tres veces. Para intimidación de 0 a 4, donde 0=Nada en absoluto intimidado, 1=Un poco intimidado, 2=Un tanto intimidado, 3=Considerablemente intimidado y 4=Muy intimidado. Para la disposición a actuar, la opción de respuesta para este cuestionario comprendía de 0 a 2, donde 0=Nada, 1= Menos de una hora y 2= Más de una hora. Fuente. Elaboración propia.

3.2. Correlaciones

La tabla 4, muestra una correlación significativa entre la percepción de disminución del glaciar con las consecuencias negativas, a mayor percepción de retiro glaciar mayor percepción de consecuencias catastróficas $r=.81^{**}$. Se evidencia una relación positiva entre la percepción del retiro del glaciar con la percepción del riesgo del CC $r=.56^{**}$, a mayor percepción de retiro de glaciar mayor es la percepción de riesgo del cambio climático. También, se observa correlación significativa en las consecuencias negativas del retiro glaciar con la percepción de riesgo del CC $r=.50^*$, cuanto mayor es la percepción de las consecuencias negativas mayor es la percepción de riesgo del CC. Además, se evidencia que a mayor intimidación con deslizamientos mayor es la percepción de riesgo del CC y mayor es la percepción del retiro del glaciar ($r=.40$ y $r=.35$, respectivamente).

La experiencia con deslizamientos guarda relaciones negativas significativas con casi todas las variables, a menor experiencia con deslizamientos mayor percepción del retiro del glaciar y mayor percepción de riesgo del CC y ($r=-.44^{**}$, $r=-.38^{**}$, respectivamente). La intimidación con deslizamientos mostró relaciones significativas con la percepción de retroceso glaciar de $r=.35^*$, la percepción de riesgo del cambio climático de $r=.40^{**}$ y de manera negativa con la experiencia de deslizamientos de $r=-.32^*$.

Tabla 4 - Correlación de variables

Variable	M	SD	1	2	3	4	5
1. Disminución o Aumento de la masa glaciar	5.74	1.98					
2. Consecuencias del retroceso Glaciar	6.07	1.44	.81**				
			[.47, .76]				
3. Seguridad de que el retroceso glaciar suceda	2.76	1.13	.36*	.39*			
			[-.16, .52]	[.01, .61]			
4. Percepción de Riesgo del CC	24.83	5.54	.56**	.50*	.05		
			[.13, .60]	[.01, .51]	[-.21, .33]		
5. Experiencia Deslizamientos	1.69	1.41	-.44**	-.37*	-.23	-.38**	
			[-.68, -.19]	[-.57, -.03]	[-.55, .10]	[-.59, -.15]	
6. Intimidación deslizamientos	2.49	1.18	.35*	.16	.18	.40**	-.32*
			[-.08, .55]	[-.18, .45]	[-.22, .53]	[.15, .65]	[-.53, -.04]

Fuente. Elaboración propia. Exportado de R-Studio.

4. Discusión

El estudio de las percepciones del cambio climático en contextos de los andes tropicales responde a las necesidades actuales de investigación sobre cómo las comunidades alto andinas perciben e interpretan el cambio climático (48). El vacío de literatura existente en estos contextos categorizados en vías de desarrollo comprende un reto y una tarea importante para hacer frente al cambio climático (49). La importancia de integrar perspectivas locales va recibiendo mayor atención, debido a la necesidad de comprender las respuestas de las personas desde diferentes posiciones del mundo (24) en este caso particular, de los pobladores andinos de Perú.

El derretimiento y retroceso de la masa glaciar tiene múltiples implicaciones, una de las más importantes, por ejemplo, es el abastecimiento de agua y el uso de los suelos (50, 51, 52). No obstante, la presente investigación resalta el papel de la relación sobre la percepción del deshielo glaciar y la percepción de riesgo del CC (22), también considera la relación con eventos extremos y los comportamientos de adaptación y mitigación, en una comunidad andina de Perú. En acuerdo con Forero et al. (14), cada cultura tiene sus propias percepciones sobre la naturaleza y sus territorios, adentrarse en estas comunidades permitirá comprender sus intereses, demandas y necesidades.

Nuestros hallazgos evidenciaron relaciones significativas entre los constructos de percepción del deshielo glaciar y la percepción de riesgo del CC, así como también la disposición a asumir comportamiento de adaptación y mitigación. Esto concuerda con los estudios de Perez et al. (53), en agricultores de Bolivia, Perú y Ecuador, identifico que el cambio climático y la desglaciación afecta en las actividades de los agricultores, resaltando la importancia de las estrategias empleadas en la adaptación y mitigación frente a los impactos negativos. Algunos autores (17), precisan que los glaciares se destacan como pruebas por excelencia del cambio climático global. Además, el deshielo de los glaciares representa una preocupación local y mundial. En este sentido los estudios resaltan la importancia de entender las experiencias locales y regionales con el cambio de los glaciares, y sus implicaciones más amplias para una política global de pérdida de hielo (54, 55, 56).

Por otro lado, las experiencias con eventos climáticos extremos y su relación con la percepción del deshielo glaciar y la percepción de riesgo del CC, es un área relativamente nueva de estudio. Como se sabe, varios estudios han demostrado que la experiencia personal es un factor que predice la percepción de riesgo del CC (22, 57). La presente investigación ofreció evidencia de relación significativa entre la percepción de riesgo del CC con experiencia de eventos extremos (como deslizamientos grandes de tierra y huaycos). Otros estudios también han demostrado la relación entre estos elementos, como van der Linden (22, 58), la experiencia personal se conceptualiza como un predictor de la percepción de riesgo. Reser y Bradley (59), evidencian la relación de las experiencias con las percepciones del CC, más aún, vinculando la variable miedo como factor motivacional de acciones ante el cambio climático. En ese sentido, nuestros resultados muestran evidencia significativa entre la intimidación y la percepción de riesgo del cambio climático y el deshielo glaciar, esto permite determinar la idoneidad de los diseños de comunicación sobre el cambio climático que pretenden atraer e influir en los individuos, las comunidades y los públicos con respecto a la amenaza y los riesgos actuales (60, 61).

Finalmente, podemos afirmar que a medida que retroceden los glaciares se convierten a menudo en el lugar de las interacciones entre actores de diversas escalas, donde la experiencia y la intimidación juegan un papel importante en las percepciones, que permiten generar actitudes o disposición de actuar frente al cambio climático (62). Además, las percepciones de los cambios y las necesidades suelen ser divergentes a nivel local, lo que hace que la aplicación de las medidas de adaptación y mitigación se convierta en un reto (63).

Limitaciones e Implicancias

La presente investigación no está exenta de limitaciones, como el tamaño de la muestra, que no permite generalizar los resultados de la investigación. El nivel educativo mayormente del nivel secundario, puede significar algún tipo de limitación cognitiva, no obstante, la diversidad de opinión es lo que se busca debatir en esta investigación para un contexto en desarrollo y rural. Es importante reconocer la necesidad de estudios con muestras comparativas, dada la diversidad de percepciones sobre el cambio climático y el riesgo-beneficio que representa. Se recomienda que futuras investigaciones puedan

extrapolar los datos en otros contextos. Consideramos que aún hay un camino por recorrer en cuanto a comunicar resultados y mejorar la comprensión de este fenómeno y sus implicaciones para los modos de vida.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al Dr. Robert Tobias y Dr. Adrian Brügger, por sus aportes en el proceso de revisión de conceptos, construcción de instrumentos y desarrollo del estudio psicológico. Andy Alvarado-Yepez, por su contribución en complementar la revisión de data y los análisis.

Referencias

- Fea, M., Minora, U., Pesaresi, C., & Smiraglia, C. Remote sensing and interdisciplinary approach for studying glaciers. *J of Res and Didac in Geog (J-READING)*, 2013. 2(2), 115-142.
- Althor G, Watson J, Fuller R. Global mismatch between greenhouse gas emissions and the burden of climate change. *Sci Rep*. 2016; (6):1-6. Eurobarometer. Attitudes Towards Climate Change Special Eurobarometer 322. Brussels: European Commission; 2009.
- Weber EU, y Stern PC. Public understanding of climate change in the United States. *J Am Psychol*. 2011;66(4):315-328.
- Swim J, Stern P, Daherty T, Clayton S, Reser J, Weber E, et al. Psychology and Global Climate Change: Addressing a Multi-Faceted Phenomenon and Set of Challenges. *Am Psychol Assoc*. 2009;66, (4):241–250.
- Williams L E, Bargh JA. The influence of spatial distance cues on affect and evaluation. *Psychol Sci*. 2008; (19): 302–308.
- Stocker T, Dahe Q, Plattner GK, Tignor MM, Simon A, Boschung J, et. al. *Cambio Climático 2013 Bases físicas*. Virginia: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático; 2013.
- Deressa TT, Hassan RM, Ringler C. Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. *The Journal of Agricultural Science*. Cambridge University Press; 2011;149(1):23–31.
- Miller GW. Integrated concepts in water reuse: Managing global water needs. *Desalination*, 2006; (87): 65–75.
- Mark BG, Bury J, McKenzie JM, French A, Baraer M. Climate Change and Tropical Andean Glacier Recession: Evaluating Hydrologic Changes and Livelihood Vulnerability in the Cordillera Blanca, Peru. *Ann Am Assoc Geogr*. (2010);100(4):794–805.
- Marzeion B., Kaser G., Maussion F et al. Limited influence of climate change mitigation on short-term glacier mass loss. *Nature Clim Change*. (2018). 8, 305–308.
- Motschmann A., Huggel C., Carey M. et al. Losses and damages connected to glacier retreat in

the Cordillera Blanca, Peru. *Clim Chang.* (2020) 162, 837–858.

Instituto Nacional de Defensa Civil. Proyecto Ciudades Sostenibles: Mapa de peligros de la Ciudad de Urubamba. Perú: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; 2011.

Forero E, Hernández Y, Zafra L. Percepción latinoamericana del cambio climático: metodologías, herramientas y estrategias de adaptación en comunidades locales. *Rev UDCA Actual Divulg Cient.* 2014;17(1):73-85.

Postigo J. Perception and Resilience of Andean Populations Facing Climate Change. *J Ethnobiol.* 2014;34(3):383-400.

Spence A, Poortinga W, Butler C, Pidgeon N F. Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience. *Nat Clim Chang.* 2011;1(4):46–49.

Gagné K., Rasmussen M.B., Orlove B. Glaciers and society: attributions, perceptions, and valuations. *WIREs Clim Change.* 2014. 5: 793-808.

Stocker T, Dahe Q, Plattner GK, Tignor MM, Simon A, Boschung J, et. al. Cambio Climático 2013 Bases físicas. Virginia: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático; 2013.

Grothmann T, Patt A. Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Glob Environ Chang.* 2005;(15):199–213.

Baron RA, Byrne D. *Psicología Social.* Madrid: Prentice Hall; 2001.

Weber E. Decision and choice: Risk, empirical studies. En: Smelser NJ, Baltes PB, editors. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences.* Oxford: Elsevier Science Limited; 2001. p. 13347- 13351

van der Linden, S. The social-psychological determinants of climate change risk perceptions: Towards a comprehensive model. *J Environ Psychol.* 2015;(41):112–124.

Jurt C. Risks from Inside and Outside. Perceptions of Natural Hazards in the Context of Social, Cultural, Economic and Political Risks - A Case Study in South Tyrol. Diss, Birmensdorf; 2009.

Jurt C, Burga M D, Vicuña L, Huggel C, Orlove B. Local perceptions in climate change debates: insights from case studies in the Alps and the Andes. *Clim Change.* 2015;133(3): 511–523.

Joakim E, Mortsch L, Oulahan G, Harford D, Klein Y, Damude K, Tang K. Using system dynamics to model social vulnerability and resilience to coastal hazards. *Int. J. Emerg. Manag.* 2016; 12(4):366–391

Brewer J., Hunter A. *Foundations of Multimethod Research: Synthesizing Styles.* California: Thousand Oaks Sage; 2006.

Teddlie C, Tashakkori A. *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences.* California: Thousand Oaks Sage; 2009.

Creswell J. *A concise introduction to mixed methods research.* London: Sage; 2015.

- Reason P. Critical Design Ethnography as Action Research. *Anthropol Educ.* 2008; 35 (2): 269-276
- Vela DC, Cantamutto L. De participante a observador: el método etnográfico en el análisis de las interacciones digitales de Whatsapp. *Tonos digitales*, 31, 1-22. 2016
- Bernard HR. *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches*. Oxford: Rowman Altamira; 2006.
- Chandra Y, Shang L. An RQDA-based constructivist methodology for qualitative research. *J Qual Mark Res.* 2017; 20: 90–112.
- Slovic P, Fischhoff B, Lichtenstein S. (1986) The Psychometric Study of Risk Perception. In: Covello V.T., Menkes J., Mumpower J, editors. *Risk Evaluation and Management*. Boston: Springer; 1986. p. 1-24.
- Fischhoff B, Slovic P, Lichtenstein S, Read S, Combs B. How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy Sci.*1978;(9):127-152
- Slovic P, Fischhoff B, Lichtenstein S. Behavioral decision theory perspectives on risk and safety. *Acta Psychol.* 1984;(56):183-203.
- Hambleton RK, Zenisky A. Translating and adapting tests for cross-cultural assessments. In Matsumoto D, van de Vijver F, editors. *Culture and psychology: Cross-cultural research methods in psychology*. London: Cambridge University Press; 2011. P 46-74.
- Wickham H., Grolemund G. R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data. “O’Reilly Media, Inc.”. 2016
- Sahade R, Lagger C, Torre L, Momo F, Monien P, Schloss I, Barn D, et al. Climate change and glacier retreat drive shifts in an Antarctic benthic ecosystem. *Sci Adv.* 2015; 1 (10): 1-8
- Kaser G. Glacier–climate interaction at low latitudes. *J. Glaciol.* 2001; 47 (157): 195–204.
- Bradley R, Vuille M, Diaz H, Vergara W. Threats to water supplies in the tropical Andes. *Sci.* 2006; 312(6): 1755–1766.
- Hoffmeyer-Zlotnik JH. New sampling designs and the quality of data. *Dev in app stat*, 19, 205-217. 2003
- Manzini JL. Declaración de helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioeth.* [Internet]. 2000 Dic [citado 2021 Ago 23] ; 6(2) : 321-334.
- Monge-Rodríguez FS, Tobias R, Brügger A. Cambio climático y percepciones en comunidades andinas quechuahablantes. Cusco, Peru: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. 2019
- Stanley, D. *apaTables: Create American Psychological Association (APA) Style Tables*. 2021. R package version 2.0.8.
- Peterson BG, Carl P. *PerformanceAnalytics: Econometric Tools for Performance and Risk Analysis*. 2020. R package version 2.0.4.

Revelle, W. psych: Procedures for Personality and Psychological Research, Northwestern University, Evanston, Illinois, USA, 2021

Kuhn M., Jackson S., Cimentada J. corr: Correlations in R. R package version 0.4.3. 2020

Walter, D. Percepciones tradicionales del cambio climático en comunidades altoandinas en la Cordillera Blanca, Ancash. *Rev de Glac y Eco de Mont*, 3, 9-24. 2017.

Schneiderbauer S., Pisa PF, Delves JL., Pedoth L., Rufat S., Erschbamer M., et al. Risk perception of climate change and natural hazards in global mountain regions: A critical review. *Sci of the total env*, 2021. 146957.

Bernal Escobar, AM., Cuervo Sánchez, RS., Pinzón Trujillo, G., Maldonado, JH. Derretimiento y retroceso glaciar: entendiendo la percepción de los hogares agrícolas que se enfrentan a los desafíos del cambio climático. 2013.

Mamani Tapia, MW. Aspectos de la percepción del cambio climático en pastores de alpacas en la comunidad de Condorsencca en Sicuani-Canchis-Cusco. 2019

Pino Ticona, WE. Percepciones y estrategias de convivencia acerca del cambio climático de los pobladores en la subcuenca del Chicón–Urubamba–Cusco: 2017-2018. 2019

Perez C., Nicklin C., Dangles O., Vanek S., Sherwood SG., Halloy S., et al. Climate change in the high Andes: Implications and adaptation strategies for small-scale farmers. *The Int J of Env, Cult, Eco and Soc Sust*, 6, 71-88. 2010

Moulton H., Carey M., Huggel C., Motschmann A. Narratives of ice loss: New approaches to shrinking glaciers and climate change adaptation. *Geoforum*, 125, 47-56. 2021

Carey M., Huggel C., Bury J., Portocarrero C., Haerberli W. An integrated socio-environmental framework for glacier hazard management and climate change adaptation: lessons from Lake 513, Cordillera Blanca, Peru. *Clim Change*, 112(3), 733-767. 2012

Huggel C., Carey M., Emme, A., Frey H., Walker-Crawford N., Wallimann-Helmer I. Anthropogenic climate change and glacier lake outburst flood risk: local and global drivers and responsibilities for the case of lake Palcacocha, Peru. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20(8), 2175-2193. 2020

Weber, EU. Evidence-based and description-based perceptions of long-term risk: Why global warming does not scare us (yet). *Clim Change*, 77(1e2), 103e120. 2006

Van der Linden, S. On the relationship between personal experience, affect and risk perception: The case of climate change. *Eur j of soc psych*, 44(5), 430-440. 2014

Reser, JP, Bradley, GL. Fear appeals in climate change communication. In *Oxford research encyclopedia of climate science*. 2017

Erttinger J., Walton P., Painter J., & DiBlasi T. Climate of hope or doom and gloom? Testing the climate change hope vs. fear communications debate through online videos. *Climatic Change*, 164(1), 1-19. 2021

Brugger J., Dunbar KW., Jurt C., Orlove B. Climates of anxiety: Comparing experience of glacier

retreat across three mountain regions. *Emotion, Space and Society*, 6, 4-13. 2013

Mukherjee A. et al. Climate Change Risk Perception, Adaptation and Mitigation Strategy: An Extension Outlook in Mountain Himalaya. In: Bisht J., Meena V., Mishra P., Pattanayak A. (eds) *Conservation Agriculture*. Springer, Singapore. 2016

Salzmann N., Huggel C., Calanca P., Díaz A., Jonas T., Jurt C., Konzelmann T., Lagos P., Rohrer M., Silverio W., Zappa M. Integrated assessment and adaptation to climate change impacts in the Peruvian Andes. *Adv. Geosci.*, 22, 35–39, 2009.

Fredy S. Monge-Rodríguez

✉ fredy.monge@unsaac.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9299-2665>

Enviado el: 01/08/2018

Aceptado en: 02/02/2022

2022;25:e02272

Christian Huggel

✉ christian.huggel@geo.uzh.ch

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9646-0161>

Luis Vicuna

Percepção do derretimento das geleiras e da mudança climática na população andina no Peru: uma abordagem interdisciplinar

Fredy S. Monge-Rodríguez
Christian Huggel
Luis Vicuna

Resumo: Uma análise interdisciplinar da percepção do degelo glacial e das alterações climáticas nas comunidades andinas no Peru permitiram-nos ter uma melhor compreensão do problema. O objetivo do estudo é propor uma abordagem interdisciplinar e apresentar os resultados das construções psicológicas avaliadas. Os resultados mostram uma relação entre a percepção do derretimento glacial e o risco de alterações climáticas. A maioria dos habitantes da comunidade percebe que os glaciares irão encolher no futuro. Estão muito preocupados com os riscos das alterações climáticas a nível pessoal e social. A consciência do recuo dos glaciares e dos efeitos das alterações climáticas gera uma maior vontade de assumir comportamentos de adaptação e de mitigação. Finalmente, as implicações dos resultados para a comunicação dos riscos são discutidas e as linhas futuras de investigação são prosseguidas.

São Paulo. Vol. 25, 2022

Artigo Original

Palavras-Chave: Percepção, fusão glacial, mudança climática, andina.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200227r2vu2022L3AO>

Perception of glacial retreat and climate change in Peruvian Andean communities: an interdisciplinary approach

Fredy S. Monge-Rodríguez
Christian Huggel
Luis Vicuna

Abstract: An interdisciplinary analysis of the perceptions of glacial retreat and climate change in Andean communities in Peru allows us to have a better understanding of the problem. The aim of the study is to propose an interdisciplinary approach and present the results of the psychological constructs evaluated. The results show a relationship between the perceptions of glacial retreat and the risk of climate change. Most people in the community perceive that glaciers will shrink in the future and are very concerned about the risks of climate change on a personal and social dimension. Awareness of glacier retreat and climate change impacts increases willingness to engage in adaptation and mitigation behaviours. Finally, the implications of the findings for risk communication are discussed and future lines of research are suggested.

São Paulo. Vol. 25, 2022

Original Article

Keywords: Perception, glacial melt, climate change, Andean.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200227r2vu2022L3AO>