
Percepción de vulnerabilidad

social a la variabilidad climática
de la población de la microcuenca
del río Chazo Juan, Ecuador

Perception of social vulnerability
to the climate variability of the population
of the microbasin of the Chazo Juan River, Ecuador

Abelardo Paucar Camacho

María Vallejo Ilijama

Grey Barragán Aroca

Eva Gavilanes Betancourt

Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud
Carrera de Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo
Guaranda, provincia de Bolívar, Ecuador
apaucar@ueb.edu.ec; mvallejo@ueb.edu.ec; grbarragan@ueb.edu.ec; egavilanez@ueb.edu.ec
Abelardo Paucar Camacho: <https://orcid.org/0000-0003-2722-1850>
María Vallejo Ilijama: <https://orcid.org/0000-0002-8757-2452>
Grey Barragán Aroca: <https://orcid.org/0000-0002-5710-8587>
Eva Gavilanes Betancourt: <https://orcid.org/0000-0002-2882-4947>

Resumen

La investigación expone las principales conceptualizaciones referidas a los riesgos que producen vulnerabilidad, derivados de la variabilidad climática en Ecuador. El estudio resumió los principales factores determinantes que convergen en la percepción de la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático que afecta a la población. Se aplicó una encuesta estructurada que midió la percepción de la vulnerabilidad frente a la variabilidad climática y las amenazas siconaturales a 105 jefes de hogar, a través de un muestreo probabilístico aleatorio simple al azar. Se obtuvo como resultado los factores determinantes de la vulnerabilidad a través de múltiples correlaciones de Rho de Spearman, determinando el grado significativo de los principales riesgos que incidirían en la vulnerabilidad de la población en estudio. La contaminación del agua, suelo, incremento de la pobreza, presencia de plagas, como efecto del cambio climático y su variabilidad, reflejan los principales factores de riesgo que determinan vulnerabilidad.

PALABRAS CLAVE: amenazas socioculturales; población campesina; riesgo; variabilidad climática; percepción vulnerabilidad social.

Abstract

The research reveals the main conceptualizations regarding the risks that cause vulnerability, arising from climate variability in Ecuador. The study summarized the main factors that converge on the perception of vulnerability and adaptation to climate change affecting the population. A structured survey was applied that measured the perception of vulnerability to climate variability and siconatural threats to 105 household managers, through a simple random probability sampling. The determinants of vulnerability were obtained as a result through multiple correlations of Spearman's Rho, determining the significant extent of the major risks that would affect the vulnerability of the population under study. Water and soil pollution, rise and increase of poverty, confirmation of plagues as an effect of climate change and climate variability determine the main risk factors of vulnerability.

KEY WORDS: socio-cultural threats; farmer; risk; climate variability; perception of social vulnerability.

1. Introducción

Los temas asociados con el riesgo y la vulnerabilidad han sido tratados por lo menos desde la década de 1940, con el desarrollo de un campo marcadamente multidisciplinario de investigación dedicado a la ocupación humana en áreas y zonas de riesgo (García y Villerías, 2016). Los riesgos ambientales conforman una de las más importantes limitaciones de la sustentabilidad del desarrollo humano, teniendo al cambio climático como el principal factor de dicha limitación (González *et al.*, 2017). El cambio climático, en conjunción con la variabilidad climática, origina riesgos que se encuentran vinculados a amenazas potencialmente devastadoras alrededor de todo el mundo, determinando poblaciones totalmente expuestas y vulnerables a manifestaciones climáticas inesperadas y derivadas en mayor proporción por el propio ser humano (Lampis, 2014).

Experiencias actuales de países en vías de desarrollo evidencian que incidentes naturales o climáticos de escala menor, llegan a convertirse en desastres socionaturales de magnitud considerable e incluso incuantificable, cuando se fusionan factores asociados a la geografía, la desigualdad social como producto de la localización poblacional, el nivel de organización, la gestión interna y gubernamental, así como su estilo de vida y vivienda (Mussetta *et al.*, 2017). De igual forma, investigaciones extendidas por toda Latinoamérica acerca de la pobreza, han logrado incorporar indicadores conexos a características socio demográficas y de hábitat de un sinnúmero de poblaciones expuestas a variaciones climáticas como muestra de la vulnerabilidad social con la que conviven (Ortiz y Díaz, 2018).

La variabilidad climática es considerada una secuela no deseada e inesperada de la evolución de los seres humanos sobre la tierra, donde el medio ambiente de su diario convivir se encuentra afectado y, por consiguiente, genera una desmejora

en sus condiciones de vida y sustento cotidiano, siendo evidente tal impacto en sectores con un alto índice de desprotección (Cadilhac *et al.*, 2017). De manera general, alrededor del 50% de los habitantes de Latinoamérica y el Caribe residen en zonas catalogadas como peligrosas y con un alto riesgo de vulnerabilidad al cambio climático (Novillo, 2018), determinado por amenazas como precipitaciones extremas (Perles *et al.*, 2017), deslizamientos, sequías, fenómenos hidrometeorológicos inesperados (Soares y Sandoval-Ayala, 2016), escasez alimentaria, riesgos para la salud de los pobladores (Silvestre, 2017; Zapa, 2017), e incluso analfabetismo (Cerezo, 2018).

Para el caso del territorio ecuatoriano y su ubicación geográfica, en cierto punto privilegiada, la influencia directa de las corrientes marinas del Pacífico, de la cordillera de Los Andes, así como de la humedad de la Amazonía, han definido la diversidad de sus ecosistemas. Sin embargo, las características expuestas también permiten inferir acerca de la fragilidad de su sistema climático, las cuales podrían determinar potenciales alteraciones que deriven en un aumento de la vulnerabilidad de los habitantes (Cadilhac *et al.*, 2017).

La información sobre los impactos potenciales del cambio climático en los diferentes sectores en Ecuador es escasa, y los registros meteorológicos presentan vacíos importantes que dificultan determinar con precisión las tendencias climáticas en todas las regiones del país.

El análisis reciente de modelos climáticos para el Ecuador muestran un incremento generalizado de la temperatura a escala nacional, aun cuando estos aumentos presentan diferencias regionales. De acuerdo con el ensamble de los modelos climáticos globales seleccionados para el territorio nacional, utilizando el período de referencia 1981-2010, los resultados en distintos escenarios muestran incrementos de la temperatura media anual (a escala nacional) de 0,6 °C para el período 2011-

2040, hasta 2,8 °C para fin de siglo, en el escenario optimista. La situación es análoga en cuanto a las temperaturas máximas, con aumentos de 0,8 a 3,5 °C, especialmente en la Amazonía y la costa. Las evidencias más importantes sobre los efectos del cambio climático en Ecuador se relacionan en los patrones de precipitación, sequías prolongadas, retroceso de glaciares, aumento del nivel del mar, entre las principales (Novillo, 2018).

De los efectos mencionados, el más evidente es el retroceso de glaciares. Diversos estudios muestran que los glaciares de la zona tropical andina han sufrido un retroceso sin precedentes desde finales de la década de los años setenta del pasado siglo XX. Sin embargo, un reciente estudio realizado en el casquete glaciar del volcán Antisana, muestra un comportamiento que contrasta con el reportado en estudios precedentes, evidenciando una respuesta particular de los glaciares ecuatoriales a los cambios climáticos en esta región; este comportamiento no solo estaría influenciado por el incremento de la temperatura, sino también por las variaciones del régimen de precipitaciones. Por su parte, otro estudio realizado en el volcán Chimborazo determinó que, en el período entre 1986 y 2013, la superficie del glaciar disminuyó en 21%.

Entre los principales impactos de los cambios del clima sobre las comunidades locales destacan aquellos relacionados a la disponibilidad de agua para las actividades productivas (agricultura y ganadería), (Morales y Zúñiga, 2016) y consumo de agua en las ciudades y comunidades de Ecuador, que proviene de las precipitaciones locales y, en porcentaje menor, de los glaciares. Los impactos esperados a consecuencia de la dinámica climática también tienen relación con la disponibilidad de agua para ecosistemas críticos como los páramos, con los rangos de distribución de ecosistemas frágiles, y con la provisión de servicios ecosistémicos. Evidencia de ello se presenta en la provincia de Tungurahua, para la cual se estimó un incremento

de la temperatura promedio anual de 1,82 °C para el 2050, al igual que una potencial reducción en la disponibilidad anual de agua proveniente de los páramos, de hasta 10% bajo escenarios de cambio climático. Además de los cambios en patrones meteorológicos, factores antropogénicos como la deforestación y cambios en el uso de la tierra pueden tener futuros impactos negativos sobre los servicios ecosistémicos y la degradación de las tierras (Cadilhac *et al.*, 2017).

En resumen, con esta investigación se pretende reflexionar sobre el riesgo y la vulnerabilidad social de los pobladores de las comunidades La Palma, Chazo Juan, Mulidiahuan y San José del Camarón pertenecientes a la microcuenca del río Chazo Juan, Ecuador, tomando en cuenta las condiciones experimentadas, las cuales afectan el acceso a los bienes y la infraestructura, y donde estas zonas presentan un mayor riesgo de deslizamientos, inundaciones y otros eventos naturales.

2. Bases conceptuales

2.1 Peligros, riesgos y percepciones de riesgos

La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR, 2019), considera el riesgo como la probabilidad de un suceso y sus consecuencias negativas. De igual forma, el peligro en su concepto más amplio se entiende como un evento o fenómeno que logra causar la muerte o lesiones a personas, daños a su propiedad, así como trastornos sociales o la degradación del medio ambiente. El riesgo se entiende como un peligro calculable (Tominaga *et al.*, 2009) en el que se aceptan daños o beneficios como resultado de una decisión.

El término 'riesgo' posee dos connotaciones diferentes (Ortiz y Díaz, 2018): la primera hace hincapié en el concepto de una contingencia o posibilidad (p. ej., el riesgo de un accidente), y la

segunda, los medios técnicos formulan, con énfasis en el impacto o daño (p. ej., la pérdida potencial) en un lugar y tiempo determinado (González *et al.*, 2017). Se puede ver desde la práctica que no siempre las personas comparten la misma percepción del significado y las causas subyacentes de los diferentes riesgos. Por esta razón, la comprensión de cómo la percepción de riesgo influye en las estrategias de afrontamiento y adaptación a los mismos, ha sido cada vez más vinculada con el tema del riesgo, la vulnerabilidad y la adaptación.

La percepción del riesgo para algunos individuos es mayor a medida que existe una mayor experiencia o una mayor interacción con el problema suscitado. Es decir, por ejemplo, vivir en zonas de alto riesgo de inundación o aumento del nivel del mar, donde los efectos de las lluvias extremas se evidencian negativamente, pueden denotar una mayor percepción de riesgo (Garmendia *et al.*, 2017). No obstante, existen varios estudios sobre el análisis de la percepción de riesgo que han demostrado que estas apreciaciones están fuertemente influenciadas por: **a)** factores psicológicos, simbólicos y socioculturales (Alexander, 2011); **b)** elementos relacionados con el lugar y la proximidad de los peligros y/o riesgos (Santos y Marandola, 2012); y **c)** acceso a la información y cómo esta es reportada por los expertos y los medios de comunicación (Di Giulio y Ferreira 2013).

Estos factores, asociados con diferentes creencias, actitudes y experiencias de los pobladores, afectan los comportamientos individuales y colectivos, y en la mitigación y adaptación al cambio climático (Vignola *et al.*, 2013). Además, la comprensión de cómo las percepciones de riesgo están influenciadas por estos factores mencionados anteriormente, ha sido fundamental para identificar cómo se perciben los riesgos y cómo estas percepciones (individuos/grupos sociales) han desempeñado un papel en la extensión de los riesgos (Adger *et al.*, 2013).

2.2 Vulnerabilidad y adaptación

El término vulnerabilidad emerge como un importante concepto teórico y analítico (Medina *et al.*, 2019) en relación con los riesgos y peligros, así como en el contexto del cambio climático. La vulnerabilidad tiene varios significados o conceptos (Welz y Krellenber, 2016), pero puede tener al menos dos interpretaciones diferentes, lo cual tiene implicaciones en el tratamiento del problema y su solución. Una primera interpretación con base en los aspectos biofísicos de vulnerabilidad (Sandoval *et al.*, 2014) permite considerar que los individuos más vulnerables son aquellos que viven en entornos físicos precarios o en entornos que tienen los efectos físicos del cambio climático más dramático (Yáñez y Muñoz, 2017). En este caso, la capacidad de respuesta de un individuo o grupo social frente al cambio climático determina o influye en su vulnerabilidad.

De igual forma, una segunda interpretación considera múltiples factores y procesos ambientales, sociales, económicos, políticos y culturales que influyen en la vulnerabilidad de los individuos y su capacidad de reenviar la respuesta a los efectos del cambio climático (Lara y Vera, 2017). Es decir, desde esta perspectiva, la vulnerabilidad se analiza contextualmente (Welz y Krellenber, 2016) y determina o afecta a la capacidad de respuesta del cambio climático.

Adger *et al.* (2013) cita cuatro supuestos que consideran la limitación de la capacidad de respuesta y/o adaptación al cambio climático: **a)** la cuestión ética, lo que la sociedad considera crítico o aceptable, como medidas de adaptación depende de diferentes valores y prioridades; **b)** la falta de conocimiento sobre el cambio climático, a menudo citado como una de las razones de la demora para la adaptación; **c)** la percepción de riesgo, en el momento en que la compañía no cree que el riesgo es suficiente para la acción inmediata o urgente y, **d)** la devaluación de los aspectos cul-

turales en tiempos de crisis, en relación con las interpretaciones, decisiones y estrategias para la reducción de riesgos.

Las dos interpretaciones de la vulnerabilidad, a pesar de tener diferencias de acuerdo a su enfoque y políticas de enrutamiento científicas, sus respuestas al cambio climático son complementarias y el análisis integrado de estas interpretaciones y/o planteamientos sobre el tema, pueden favorecer un nuevo enfoque de riesgo, vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático (González *et al.*, 2016).

Miller *et al.* (2010) muestran que muchos investigadores en sus respectivos campos, participan activamente para coproducir nuevos conocimientos (Yáñez *et al.*, 2017), buscando áreas prometedoras que pueden complementarse, mas no una posible integración de conceptos y métodos relacionados con el tema de las vulnerabilidades (Mussetta *et al.*, 2017).

A pesar de lo expuesto, el concepto que mejor describe a la vulnerabilidad social se asocia a una condición a priori de un individuo, hogar o comunidad, que está determinado por factores sociales, económicos, ambientales y políticos como causales que concentran las capacidades diferenciales de las comunidades para hacer frente al estrés de elementos externos y que pueden facilitar las respuestas de adaptación al problema climático (Sandoval *et al.*, 2014).

3. Metodología

La presente investigación evidencia elementos de análisis provenientes de la percepción de los pobladores que habitan la microcuenca del río Chazo Juan, extensión territorial que se sitúa a lo largo de los cantones Guaranda (91.877 habitantes) y Echeandía (12.114 habitantes), pertenecientes a la provincia de Bolívar (183.641 habitantes en total), Ecuador. En esta microcuenca existen cuatro comunidades que se seleccionaron para la

estrategia de muestreo: Chazo Juan, San José de Camarón, Molidihuan y la Palma. La muestra de estudio proviene de un muestreo probabilístico estratificado aleatorio simple al azar por comunidades localizadas en el área de estudio, donde específicamente de una población de 144 hogares en la microcuenca, se obtuvo una muestra de 105 hogares participantes, elegidos al azar; luego se entrevistó al jefe o cabeza del hogar, mayor de 18 años de cada vivienda que accedieron a participar voluntariamente. La información fue obtenida por medio de la aplicación de la encuesta estructurada diseñada con las dos dimensiones en estudio: la primera, percepción de la variabilidad climática y, la segunda, amenazas sicionaturales.

La validez y fiabilidad del instrumento utilizado proporcionó credibilidad y gran valor a la información recabada. En este caso, la validez se llevó a cabo mediante una prueba piloto y una valoración de expertos en el área de gestión de riesgos. En la primera validación, el pre-cuestionario fue entregado personalmente a dos expertos: un especialista en riesgos y otro en metodología de investigación social. A los expertos se les solicitó que señalaran en qué medida las dimensiones planteadas eran adecuadas a la hipótesis general de investigación: si estaban claramente formuladas; si eran suficientes; si había aspectos que no habían sido contemplados y eran relevantes o sobraba alguno de los contemplados. En la segunda validación, se realizó una prueba piloto con diez familias de las cuatro comunidades en estudio (N=40) mayores de 18 años que fuesen jefe de familia, el principal fin de las preguntas de origen cualitativo fue mostrar las percepciones y conocimiento de la población sobre la variabilidad climática, así como las repercusiones en sus principales parámetros de vida cotidiana. Aquí, una vez más, se hizo énfasis en que lo fundamental no era responder al pre-cuestionario sino analizar si el contenido y formulación de las preguntas eran

claras o entendibles para los habitantes, con el fin de conseguir un lenguaje apto para la población.

Ambos procedimientos fueron decisivos para la construcción definitiva del instrumento. La fiabilidad fue verificada con la prueba Alfa de Cronbach, cuyo resultado fue de 0,89 acercándose al valor máximo aceptable. Finalmente, se aplicaron 105 encuestas, 57 a mujeres y 48 a hombres, quienes habitan en las cuatro comunidades que conforman la microcuenca. Las variables de las encuestas fueron seleccionadas entre los principales factores de vulnerabilidad social (contaminación del aire, deterioro de los caudales hídricos, contaminación de los ríos y vertientes, vulnerabilidad ante eventos naturales extremos, pérdida de identidad cultural, incremento de pobreza, contaminación de suelos, contaminación del agua, disminución de caudales de agua, presencia de enfermedades, seguridad alimentaria y presencia de plagas) ante las amenazas siconaturales (sequías, heladas, deslizamientos, incendios forestales e inundaciones), recurrentes en el área de estudio.

Por otro lado, los resultados de origen cuantitativo provienen del análisis estadístico Rho de Spearman, prueba no paramétrica correlacional de variables en una matriz de doble entrada que determina un grado de relación entre las mismas en función de valores específicos próximos a uno (1) que indican una correlación fuerte y positiva, o valores próximos a menos uno (-1) que indican una correlación fuerte y negativa. Los valores que son próximos a cero indican que no existe una correlación entre las variables. De la misma manera, se buscó construir un breve marco socioambiental de la región analizada, con el fin de integrar los datos obtenidos con la construcción del trabajo de campo, especialmente en lo que a información de tipo cuantitativo se refiere.

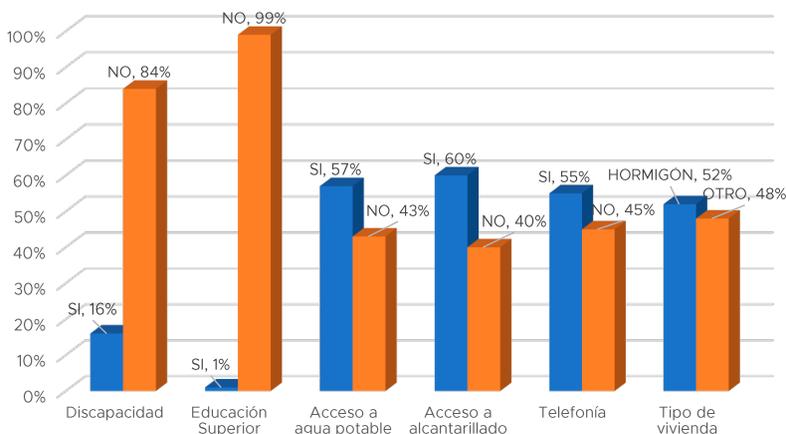
La microcuenca del río Chazo Juan fue seleccionada para su estudio debido a las características a las que se encuentra expuesta, producto

de factores ambientales como deslizamientos de tierra, destrucción de la biodiversidad, avance de la frontera agrícola, explotación de recursos naturales, alta sismicidad y de igual forma, por actividades humanas asociadas al uso de suelos y contaminación de los recursos hídricos, poniendo en riesgo a los habitantes, bajo incuantificables daños materiales y pérdidas económicas. La zona de estudio se ubica bajo las coordenadas UTM -1.39286 (X) y 79.14585 (Y). Comprende los territorios de La Palma, Chazo Juan, Mulidiahuan y San José de Camarón, distribuido en una extensión territorial de 14.786,52 ha, y asentados desde la cuenca alta a una altura de 3.830 msnm hasta la cuenca baja con una altura de 450 msnm (Yanchaliquin y Colina, 2019).

4. Resultados y discusión

De acuerdo a los datos obtenidos por medio del instrumento aplicado, los resultados muestran que el 16% de los hogares evaluados tienen algún miembro de la familia con algún tipo de discapacidad. En cuanto a educación y escolaridad, el 99% de las cabezas familiares no ha tenido acceso a la educación superior. En relación al acceso a los servicios básicos, en el caso del agua potable, solo el 57% de la población tiene agua proveniente de la red pública, y de la misma forma, el 60% a la red de alcantarillado. Para el caso de acceso telefónico tanto fijo como móvil, tan solo el 55% de la población puede acceder a este servicio. Las condiciones de vivienda no difieren mucho de los datos expuestos anteriormente. Tan solo el 52% de la población posee un hogar con estructura de hormigón, es decir, el resto de habitantes, poseen tipos de hogares asociados a la madera, caña o construcción mixta (FIGURA 1).

FIGURA 1. Principales datos sociodemográficos de los hogares de la microcuenca Chazo Juan



4.1 Percepciones asociadas con la vulnerabilidad social y variabilidad climática

Uno de los elementos centrales que permiten comprender las manifestaciones efecto de la variabilidad climática en el área de estudio es el conocimiento de las opiniones que emiten los habitantes sobre lo suscitado. Es decir, habría que entender a través de dichas percepciones, cómo se manifiesta la vulnerabilidad y cuáles son sus tipos, como consecuencia de factores climáticos y sus causas. A continuación, en función de la encuesta efectuada, los resultados muestran que los habitantes perciben y asocian su estado de vulnerabilidad a varias amenazas de índole climática (TABLA 1), así como a eventos derivados de las mismas.

De acuerdo con Novillo (2018), existe un estrecho vínculo entre las divergencias socioambientales y la aparición de vulnerabilidad social de una población. Para el caso de la población de la microcuenca Chazo Juan, las principales causas para percibir un mayor estado de vulnerabilidad social se asocian con la contaminación del aire, el deterioro de las fuentes hídricas, los eventos naturales extremos (deslizamientos de tierra e

TABLA 1. Principales factores de vulnerabilidad social percibidos por los pobladores de la microcuenca Chazo Juan

FUENTE: ENCUESTA 'PERCEPCIÓN DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA E INCIDENCIA DE LAS AMENAZAS SOCIONATURALES' (2018)

Factores de vulnerabilidad social

- Contaminación del aire
- Deterioro de los caudales hídricos
- Contaminación de los ríos y vertientes
- Vulnerabilidad ante eventos naturales extremos
- Pérdida de identidad cultural
- Incremento de pobreza
- Contaminación de suelos
- Contaminación del agua
- Disminución de caudales de agua
- Presencia de enfermedades (salud humana)
- Seguridad alimentaria
- Presencia de plagas

inundaciones), la contaminación del suelo, y contaminación del agua que, principalmente desencadenan una serie de eventos relacionados con el deterioro y disminución de los caudales hídricos, la contaminación de ríos y vertientes, la pérdida de identidad cultural, el incremento de la pobreza, la presencia de enfermedades, inseguridad alimentaria y la presencia de plagas.

En resumen, factores asociados a los deslizamientos de tierra (Lampis, 2014), las inundaciones (Welz y Krellenber, 2016), amenaza de incendio y

amenaza de sequía (Morales y Zúñiga, 2016), contaminación del suelo, impacto ambiental (deterioro de caudales, contaminación del agua y del aire), variación del clima, son las principales fuentes generadoras de vulnerabilidad social. La **TABLA 2** muestra de forma categórica, las principales relaciones entre los factores de vulnerabilidad social que se presentan en la microcuenca Chazo Juan.

Las correlaciones más significativas entre los factores de vulnerabilidad social identificados, se asocian con la contaminación del agua / contaminación del suelo (0,931); incremento de la pobreza / presencia de enfermedades (0,896); vulnerabilidad ante eventos naturales extremos / seguridad alimentaria y presencia de plagas (0,892; 0,773); seguridad alimentaria / presencia de plagas (0,872); pérdida de identidad cultural / seguridad alimentaria y presencia de plagas (0,856; 0,800); vulnerabilidad ante eventos naturales extremos / pérdida de identidad cultural (0,827); disminución de caudales de agua / incremento de pobreza (0,778); contaminación del agua y contaminación del suelo / deterioro de los caudales hídricos (0,748; 0,723); disminución de caudales de agua / presencia de enfermedades (0,742); contaminación del aire / incremento de pobreza y presencia de enfermedades (0,644; 0,602). De acuerdo con Soares y Sandoval-Ayala (2016) las variaciones en el estado natural de un ecosistema como la microcuenca Chazo Juan, específicamente derivadas del deterioro del agua, del suelo, de la salud, de la calidad del aire y de la alimentación de los pobladores encuentra estrecha relación con amenazas climáticas de lenta evidencia. De igual forma, para Ortiz y Díaz (2018) las condiciones asociadas a la segregación espacial en determinadas poblaciones, pueden provocar un aplazamiento en sus contextos de bienestar, salud, educación, desarrollo cultural y economía. Conocer las realidades de los hogares evaluados permiten estimar que, por ejemplo, la educación

superior es un factor fundamental a gestionar, aquí es donde nace una pregunta ¿la educación es un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, que responde al beneficio de la ciudadanía y no al servicio de intereses individuales o corporativos? como dicta la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018) en sus artículos 26 y 28; por otro lado, casi en la totalidad de las evaluaciones, el grado o nivel de estudio alcanzan los estudios primarios y rara vez los secundarios. De igual forma, el acceso a servicios básicos como agua o alcantarillado solo es posible para un poco más de la mitad de los pobladores. Para el caso del sistema de viviendas de la microcuenca, se ha logrado estimar que casi la mitad de las mismas son de materiales que pueden tener una mayor afectación en el caso de una amenaza climática directa (INEC, 2010).

De manera determinante, a través del componente clave de la construcción social del riesgo y vulnerabilidad social en este estudio, el cual se asocia directamente a la percepción de los pobladores, se pudo conocer sobre las afectaciones directas que puede estar sufriendo la microcuenca de estudio. La percepción del riesgo asociada a sus repercusiones tanto en seguridad alimentaria, es otro de los objetivos que la política económica se ha olvidado. Asegurar la soberanía alimentaria, lo que implica incentivar, en condiciones equitativas la producción convencional, los sistemas agrícolas de subsistencia y la producción agroecológica de la agricultura familiar indígena, a través de la redistribución de factores de producción.

El Ecuador presenta avances y progresos en el ámbito de la seguridad alimentaria, los espacios que han creado y escenarios de intervención ha permitido tener un concepto de sostenibilidad, un aspecto que debe ser incluido en el diseño de las políticas, es la seguridad sanitaria, visto desde la óptica de la salud, que tiene que ver con

TABLA 2. Correlación de los principales factores de vulnerabilidad social identificados en la microcuenca Chazo Juan

	Contaminación del aire	Deterioro de los caudales hídricos	Contaminación de los ríos y vertientes	Vulnerabilidad ante eventos naturales extremos	Pérdida de identidad cultural	Incremento de pobreza	Disminución de caudales de agua	Contaminación de suelos	Contaminación del agua	Presencia de enfermedades (salud humana)	Seguridad alimentaria	Presencia de plagas
Contaminación del aire	1,000	-,105	-,041	,489	,591	,644	,558	,100	,110	,602	,468	,525
Deterioro de los caudales hídricos	-,105	1,000	,511	,062	,082	,242	,164	,723	,748	,368	,097	,088
Contaminación de los ríos y vertientes	-,041	,511	1,000	,331	,336	-,033	-,134	,470	,505	,011	,370	,309
Vulnerabilidad ante eventos naturales extremos	,489	,062	,331	1,000	,827	,501	,341	,158	,212	,491	,892	,773
Pérdida de identidad cultural	,591	,082	,336	,827	1,000	,526	,495	,143	,185	,505	,856	,800
Incremento de pobreza	,644	,242	-,033	,501	,526	1,000	,778	,371	,393	,896	,535	,532
Disminución de caudales de agua	,558	,164	-,134	,341	,495	,778	1,000	,156	,165	,742	,378	,331
Contaminación de suelos	,100	,723	,470	,158	,143	,371	,156	1,000	,931	,365	,193	,177
Contaminación del agua	,110	,748	,505	,212	,185	,393	,165	,931	1,000	,419	,262	,235
Presencia de enfermedades (salud humana)	,602	,368	,011	,491	,505	,896	,742	,365	,419	1,000	,578	,580
Seguridad alimentaria	,468	,097	,370	,892	,856	,535	,378	,193	,262	,578	1,000	,872
Presencia de plagas	,525	,088	,309	,773	,800	,532	,331	,177	,235	,580	,872	1,000

las formas y modos de consumo de los alimentos (Ayaviri *et al.*, 2016). Se debe dar absoluta protección a estas formas organizativas y productivas, con una normativa que comprenda la necesaria complementariedad de modelos y actores en el campo. En Ecuador, la inseguridad alimentaria es

el resultado de la falta de soberanía alimentaria. Esta consigna incluye una mejor distribución de la tierra, pero también que se garantice el acceso equitativo a recursos (material de propagación, insumos agrícolas, enmiendas agrícolas, sistemas de riego, centros de mecanización), financieros

(créditos, medios de pago, inversiones), humanos (talento humano calificado, personas con saberes, acompañamiento técnico en certificación de procesos), comerciales (acopio, distribución, mercados, información) y administrativos requeridos en los procesos productivos.

Persuadir en una correlación muy alta que es la pobreza con la presencia de enfermedades (salud humana), es un problema que ha tenido Ecuador por años, a pesar de que en la última década se hicieron importantes intervenciones públicas para mejorar las condiciones de vida de la población rural más desfavorecida. Se comprueba mejoras en la calidad de vida de la población, nuevas actividades generadoras de ingresos, acompañada de estrategias de los gobiernos territoriales, con una mayor cultura empresarial, mejor infraestructura de conectividad, presencia de campesinos e indígenas en las esferas de decisión, y cambios en las relaciones de género, por medio de normas o respuestas organizacionales Plan Nacional de Desarrollo (PND, 2017-2021). Sin embargo, con este estudio se evidencia que existe aún 'pendientes' que retan a consolidar un desarrollo económico rural que genere trabajo en condiciones dignas, con acceso justo a tierra, agua y factores de producción, que promueva el respeto y promoción de formas organizativas locales, la implementación de formas de producción agro productiva no intensivas en el uso de agroquímicos o dependientes de semillas certificadas, que permita incrementar los ingresos familiares y romper el ciclo de pobreza y desigualdad, que promueva una comprensión propia del campo y sus realidades, entendiendo su manera de experimentar y vivir la modernidad, manteniendo y valorizando sus saberes. Solo de esta forma se saldrá la deuda histórica que se tiene con esta población.

5. Conclusiones

Los riesgos inminentes a causa de la variabilidad climática se encuentran fuertemente correlacionados a indicadores clave de origen ambiental como la contaminación del agua, la contaminación del suelo, la seguridad alimentaria, el incremento de la pobreza y la presencia de enfermedades en microcuenca del río Chazo Juan. Esto no hace más que soslayar la heterogeneidad social y económica del campo, la complejidad bidireccional de los vínculos rurales con las urbes, la diversidad cultural y el acervo de saberes de la microcuenca, la variedad de agroecosistemas, las fuentes de agua, la biodiversidad, y una enorme cantidad adicional de elementos propios de los territorios no urbanos.

Emprender no sólo desde el enfoque de la prevención, sino de la acción por medio de un adecuado proceso de identificación, análisis e intervenciones profundas que busque iniciar acciones específicas en pro de la reducción de los posibles desastres como efecto de la variabilidad climática. De no ser así, se corre el riesgo de no estimar a tiempo el impacto lento pero progresivo que la variabilidad climática está ocasionando en la microcuenca. Cabe recalcar que lo mencionado anteriormente puede evidenciarse en situaciones y localidades donde las percepciones de los pobladores vinculan los cambios en su cotidianidad a variaciones climáticas de tipo gradual, más no de tipo súbito (González y Maldonado, 2017).

De igual forma, cualquier esfuerzo mancomunado o grupal direccionado a reducir las condiciones de vulnerabilidad debe estar acompañado por políticas de ajuste estructural, que incentiven la regularización, liberalización y privatización, para que con ello exista una apropiación y concentración de los medios de producción por parte de grandes inversionistas, así, el desarrollo rural integre a los campesinos a los mercados y a canalizar recursos para evitar el aumento de la pobreza. Sin embar-

go, no hay que olvidar que dichas políticas deben encontrar vinculación con el sector ambiental de cada territorio, buscando una óptima gobernanza. De la misma manera, el diseño de lineamientos para enfrentar la variabilidad climática sería insuficiente, aunque sea de manera conjunta, sino se toman en consideración las verdaderas causas que originan tanto los riesgos como los desastres. Se deja abierto el camino para que se evalúe la efectividad de las políticas sociales, económicas, ambientales, de forma individual; de igual forma, es urgente reformular los planes estratégicos de desarrollo territorial de las instituciones que tienen estas competencias desde la parte pública, para que las comunidades se cohesionen como tal, y que sirvan como soluciones, por un lado, económica, invitando o integrando nuevas prácticas de

agroecosistemas y, por otro, a la construcción de sociedades más resilientes, solidarias, con equidad de género y generacional con el acervo de saberes ancestrales que es lo innato de la diversidad cultural que caracteriza a los países andinos.

6. Nota

Este artículo se deriva del proyecto de investigación: “Variabilidad climática e incidencia de las amenazas socio naturales en la micro cuenca del río Chazo Juan - Ecuador” ejecutado desde el 24 de julio de 2018 hasta el 3 de diciembre de 2019. Financiado por la Universidad Estatal de Bolívar, resolución No RCU-04-2018-0034 en la VII Convocatoria del Proyecto de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

7. Referencias citadas

- ADGER, W.; BARNETT, J.; BROWN, K.; MARSHALL, N. & K. O'BRIEN. 2013. “Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation”. *Revista Nature Climate Change*, (3): 112-117.
- ALEXANDER, D. 2011. “Modelos de vulnerabilidad social a desastres”. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, (93): 9-29.
- ASAMBLEA NACIONAL DEL ECUADOR. 2018. *Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial 449, última modificación 2018*, agosto 01. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>
- AYAVIRI, D.; QUISPE, G.; ROMERO, M.; y P. FIERRO. 2016. “Avances y progresos de las políticas y estrategias de seguridad alimentaria en Ecuador”. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 18(2), 213-222. Disponible en: <https://doi.org/10.18271/ria.2016.202>.
- CADILHAC, L.; TORRES, R.; CALLES, J.; VANACKER, V. y E. CALDERÓN, 2017. “Desafíos para la investigación sobre el cambio climático en Ecuador”. *Neotropical Biodiversity*, 3(1): 168-181. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/23766808.2017.1328247>.
- CEREZO, L. 2018. “El ingreso a la universidad de jóvenes en situación de vulnerabilidad social: razones y factores que los motivan”. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 9(25): 62-84. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/ii-sue.20072872e.2018.25.278>.
- DI GIULIO, G. e L. FERREIRA. 2013. “Governança do risco: uma proposta para lidar com riscos ambientais no nível local”. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 28: 29-39.
- GARCÍA, N. y S. VILLERÍAS. 2016. “Los niveles de vulnerabilidad social de la ciudad de Chilpancingo, Guerrero, México”. *Revista Geográfica de América Central*, 56: 259-288.

- GARMENDIA, C.; RASILLA, D. y V. RIVAS. 2017. "Distribución espacial de los daños producidos por los temporales del invierno 2014 en la costa norte de España: peligrosidad, vulnerabilidad y exposición". *Estudios Geográficos*, 78(282): 71-104. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201703>.
- GONZÁLEZ, E. y A. MALDONADO, A. 2017. "Amenazas y riesgos climáticos en poblaciones vulnerables. El papel de la educación en la resiliencia comunitaria". *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 29(1): 273. Disponible en: <https://doi.org/10.14201/teoredu291273294>.
- GONZÁLEZ, E.; MALDONADO, A.; CRUZ, G. y L. BELLO. 2017. Vulnerabilidad y resiliencia social frente a los embates del cambio climático en población de municipios de alto riesgo de la zona centro del estado de Veracruz. *XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa-COMIE*. 1-38. San Luis Potosí, México.
- GONZÁLEZ, M.; DI PIETRO, L.; GONZÁLEZ, M.; ARGERICH, M. y N. CASTILLO. 2016. *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para la gestión y planificación local*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS y CENSOS (INEC). 2010. *Fascículo provincial Bolívar*. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/bolivar.pdf>.
- LAMPIS, A. 2014. "Vulnerability and adaptation to climate change: Debates over the concept of vulnerability and its measurement". *Revista Colombiana de Geografía*, 22(2): 17-33. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v22n2/v22n2a02.pdf>.
- LARA, M. y G. VERA. 2017. "Vulnerabilidad social a desastres en Tucta, Nacajuca". *Revista Mexicana de Sociología*, 79(4): 723-753.
- MEDINA, P.; BASS, S. y C. FUENTES. 2019. "La vulnerabilidad social en Ciudad Juárez Chihuahua, México. Herramientas para el diseño de una política social". *Revista Invi*, 34(95): 197-223.
- MILLER, F.; OSBAHR, H.; BOYD, E.; THOMALLA, F.; BHARWANI, S.; ZIERVOGEL, G.; WALKER, B.; BIRKMANN, J.; VAN DER LEEUW, S.; ROCKSTRÖM, J.; HINKEL, J.; DOWNING, T.; FOLKE, C. & D. NELSON. 2010. "Resilience and vulnerability: complementary or conflicting concepts?". *Ecology and Society*, 15(3): 11.
- MORALES, L. y C. ZÚÑIGA. 2016. "Impactos del cambio climático en la agricultura y seguridad alimentaria". *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 2(1): 269-291.
- MUSSETTA, P.; BARRIENTOS, M. J.; ACEVEDO, E.; TURBAY, S. y O. OCAMPO. 2017. "Vulnerabilidad al cambio climático: dificultades en el uso de indicadores en dos cuencas de Colombia y Argentina". *Empiria*, (36): 119-147. Disponible en: <https://doi.org/10.5944/empiria.36.2017.17862>.
- NOVILLO, N. 2018. "Cambio climático y conflictos socioambientales en ciudades intermedias de América Latina y el Caribe". *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 24: 124-142. Disponible en: <https://doi.org/https://doi.org/10.17141/letrasverdes.24.2018.3323>.
- ORTIZ, N. y C. DÍAZ. 2018. "Una mirada a la vulnerabilidad social desde las familias". *Revista Mexicana de Sociología*, 80(3): 611-638. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2018.3.57739>.
- PERLES, L.; SOTINO, J. y F. CANTARERO. 2017. "Cartografía de la vulnerabilidad del territorio frente al riesgo de inundación. Propuesta adaptada a la directiva europea de inundaciones y normativas derivadas". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (75): 341-372. Disponible en: <https://doi.org/10.21138/bage.2504>

- SANDOVAL, C.; SOARES, D. y M. MUNGUÍA. 2014. "Vulnerabilidad social y percepciones asociadas al cambio climático: una aproximación desde la localidad de Ixil, Yucatán". *Sociedad y Ambiente*, 1(5): 7-24.
- SANTOS, F. e E. MARANDOLA. 2012. "Populações em situação de risco ambiental e vulnerabilidade do lugar em São Sebastião, Litoral de São Paulo". *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 26: 103-125.
- SILVESTRE, M. 2017. "Impacto de la crisis en el modelo de bienestar social. Vulnerabilidad social y marcos alternativos". *Revista Española de Sociología*, 26(3): 9-13
- SOARES, D. y N. SANDOVAL-AYALA. 2016. "Percepciones sobre vulnerabilidad frente al cambio climático en una comunidad rural de Yucatán". *Tecnología y Ciencias del Agua*, 7(4): 113-128.
- TOMINAGA, L.; SANTORO, J. e R. AMARAL. 2009. *Desastres naturais: conhecer para prevenir*. Instituto Geológico. São Paulo, Brasil.
- UNISDR. 2019. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Oficina de las Naciones Unidas para reducción del riesgo de desastres. Disponible en: https://gar.undrr.org/sites/default/files/reports/2019-05/full_gar_report.pdf.
- VIGNOLA, R.; KLINSKY, S.; TAM, J. & T. McDANIELS. 2013. "Public perception, knowledge and policy support for mitigation and adaption to Climate Change in Costa Rica: Comparisons with North American and European studies". *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 18: 303-323. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11027-012-9364-8>.
- WELZ, J. y K. KRELLENBERG. 2016. "Vulnerabilidad frente al cambio climático en la Región Metropolitana de Santiago de Chile: posiciones teóricas versus evidencias empíricas". *Eure*, 42(125): 251-272. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0250-71612016000100011>.
- YANCHALIQUIN, W y J. COLINA. 2019. *Vulnerabilidad ambiental como factor en la variabilidad climática en la micro cuenca del rio chazo juan, parroquia Salinas, Cantón Guaranda*. Escuela de administración para desastres y gestión del riesgo. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. Tesis de Grado.
- YÁÑEZ, V. y C. MUÑOZ. 2017. "Metodología para determinar la vulnerabilidad socio-territorial frente a la pobreza". *Redur*, 78(282): 95-120. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201712>.
- YÁÑEZ, V.; MUÑOZ, C. y M. DZIEKONSKI. 2017. "Vulnerabilidad socio-territorial: posibilidad de determinarla a partir de una construcción metodológica". *Revista Geográfica Venezolana*, 58(1): 148-163. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3477/347753792010/html/index.html>. [Consulta: abril, 2016].
- ZAPA, K. 2017. "Análisis de la vulnerabilidad psicosocial en la gestión del riesgo de desastres". *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 11(2): 1-19. Disponible en: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v11i2.1309>