

Artículo de investigación

Cómo citar: E. Casadiego-Quintero, C. D. García, D. Y. López, E. R. Monroy y H. Chávez. "Desarrollo sostenible rural: análisis de la infraestructura de Veraguas-Pacho, Cundinamarca". *Inventum*, vol. 18. n.º 34, pp. 69-78, enero - junio 2023 doi: 10.26620/uniminuto.inventum.18.34.2023.69-78

Editorial: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.

ISSN: 1909-2520
eISSN: 2590-8219

Fecha de recibido: 01 de febrero de 2023
Fecha de aprobado: 01 de marzo de 2023
Fecha de publicación: 15 de marzo de 2023

Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existen intereses en competencia.

Desarrollo sostenible rural: análisis de la infraestructura de Veraguas-Pacho, Cundinamarca¹

Rural sustainable development: Analysis of the infrastructure of Veraguas-Pacho, Cundinamarca

Desenvolvimento rural sustentável: análise da infraestrutura de Veraguas-Pacho, Cundinamarca

Resumen:

El desarrollo sostenible es muy importante para que las poblaciones rurales puedan tener un crecimiento socioeconómico, sin descuidar y conservando sus costumbres y creencias. En Colombia, algunas de esas poblaciones rurales están conformadas por mujeres, hombres, niños y ancianos desplazados por el conflicto armado interno, ellos deben dejar sus tierras y arraigos para enfrentarse a la incertidumbre de un nuevo inicio en un ambiente desconocido. La investigación relacionada en este artículo describe el estudio realizado en la vereda de Veraguas perteneciente al municipio de Pacho, Cundinamarca (Colombia), donde se encuentra una comunidad rural conformada por familias que fueron desplazadas y que buscan integrar el concepto de desarrollo sostenible para mejorar su calidad de vida. Para generar desarrollo sostenible rural es necesario conocer las problemáticas que pueden impedir que esto se produzca en el contexto en el cual se desarrolla, para el caso en estudio se observaron varias necesidades respecto a la infraestructura, además de bajos niveles de educación y desigualdad social. Como resultado, se pudo definir un modelo socioeconómico que ayude a proponer una guía para el desarrollo sostenible rural acorde a la problemática de la comunidad de Veraguas.

Palabras clave: desarrollo rural, desplazamiento, infraestructura, socioeconomía, municipio de Pacho.

E. Casadiego-Quintero

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia
email: ecasadiegeologia@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2546-8975>

C. D. Garcia

Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia,
email: cogarcia@lasalle.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4684-9750>

D. Y. López

Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá, Colombia,
email: lopez.deicy@uniagraria.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2056-229X>

E. R. Monroy

Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá, Colombia,
email: lopez.deicy@uniagraria.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9433-4631>

H. Chavez

Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá, Colombia,
email: lopez.deicy@uniagraria.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7240-5854>



¹ Producto derivado del proyecto de investigación "Estudio de la infraestructura de Verguas", apoyado por la Fundación Universitaria Agraria de Colombia a través del Grupo de Investigación de Ingeniería Civil y Fenómenos Ambientales.

Abstract:

Sustainable development is very important so that rural populations can have socioeconomic growth, maintaining their customs and beliefs. In Colombia, some of these rural populations are made up of women, men, children and the elderly displaced due to the armed conflict, who must leave their roots to face the uncertainty of a new beginning in an unknown environment. The research related in this article describes the study carried out in the Vereda de Veraguas belonging to the Municipality of Pacho, Cundinamarca, where there is a rural community made up of families who were displaced and who seek to integrate sustainable development to improve their quality of life. In order to generate sustainable rural development, it is necessary to know the problems that can prevent this from being generated. For the case under study, several needs were observed regarding infrastructure, as well as low levels of education and social inequality. As a result, it was possible to define a socioeconomic model that helps to propose a guide for rural sustainable development according to the problems of the Veraguas community.

Keywords: ural development, displacement, infrastructure, Socioeconomics, Pacho

Resumo:

O desenvolvimento sustentável é muito importante para que as populações rurais possam ter crescimento socioeconômico, mantendo seus costumes e crenças. Na Colômbia, algumas dessas populações rurais são formadas por deslocados do conflito armado, mulheres, homens, crianças e idosos, que devem deixar para trás suas raízes para enfrentar a incerteza de um novo começo em um ambiente desconhecido. A pesquisa relacionada neste artigo descreve o estudo realizado na Vereda de Veraguas pertencente ao município de Pacho, Cundinamarca, onde existe uma comunidade rural composta por famílias que foram deslocadas e que buscam integrar o desenvolvimento sustentável para melhorar sua qualidade de vida. Para gerar um desenvolvimento rural sustentável é necessário conhecer os problemas que podem impedir que este seja gerado. Para o caso em estudo, foram observadas diversas carências em relação à infraestrutura, bem como baixos níveis de escolaridade e desigualdade social. Como resultado, foi possível definir um modelo socioeconômico que ajuda a propor um guia para o desenvolvimento rural sustentável de acordo com os problemas da comunidade de Veraguas.

Palavras-chave: desenvolvimento rural, deslocamento, infraestrutura, Socioeconomia, Pacho.

I. INTRODUCCIÓN

Las poblaciones rurales del país están conectadas aproximadamente en un 70 % por vías terciarias [1], de este porcentaje más del 40 % de esas vías son trochas o se encuentran en mal estado. El estado de la infraestructura vial en el sector rural es de gran importancia para que varios aspectos, entre ellos el económico, contribuyan al desarrollo del país [2]. En el corregimiento de Veraguas, municipio de Pacho, Cundinamarca, se encuentra una comunidad de agricultores que han sido desplazados, personas que desean dejar el yugo de la guerra atrás. Basados en el reconocimiento del terreno, reuniones con la comunidad, estudios de superficie y resultados de laboratorio, en este artículo se resume las condiciones de los suelos y las recomendaciones relacionadas al mejoramiento de la infraestructura. Los estudios geológicos y geotécnicos realizado al Este del área de estudio mostraron limolitas intercaladas con lodolitas negras fisiles (Shale) y lodolitas silíceas grisáceas; las limolitas negras presentan algunas concreciones de hierro (Fe) de tamaños considerables que van desde los 5 cm hasta los 30 cm. A los lados de la Quebrada El Mico se encontraron terrazas tabulares muy gruesas conformadas por conglomerados de matriz soportado y clasto soportado, de tamaño predominante entre guijarros y bloques redondeados, compuestos principalmente por areniscas, lodolitas, limolitas y lítico muy alterados en menor proporción. Igualmente, se encontró matriz arenosa en algunos sectores con guijos de cuarzo y material arcilloso. El espesor de los abanicos aluviales medidos en la Quebrada El Mico alcanzó un espesor mayor a 2 metros, en los que nunca se observó el contacto con roca (figura 1).



Figura 1. Depósitos de clastos y daño por socavación sobre la Quebrada El Mico.

Fuente: Elaboración propia.

II. MATERIALES Y MÉTODO

Actualmente, se pueden estudiar desde diferentes ámbitos el impacto del desplazamiento en el desarrollo sostenible tanto en Colombia como en el mundo [3]. En el presente artículo, se analizará el desarrollo sostenible a partir del estudio del estado de la infraestructura de un sector rural, discutiendo la relación existente entre la innovación con la problemática social, ambiental y económica en comunidades de desplazados. La mejora en la infraestructura trae desarrollo a mediano y largo plazo, esto se puede revisar por medio de la producción anual agrícola, que influye en el precio de los alimentos, por ejemplo, en época de altas precipitaciones estas impactan en los cultivos y en los precios debido a que muchas comunidades rurales no pueden sacar sus productos o estos son afectados por las heladas e inundaciones.

En esta investigación se realizó un reconocimiento del sector en estudio desde el municipio de Pacho hasta la vereda de Veraguas (figura 2); se pudo identificar los problemas en la infraestructura vial, acueducto, energía e innovación agrícola. Además, se realizaron reuniones con las comunidades para identificar los problemas sociales, en estas sesiones se recolectó información por medio de encuestas. Los problemas en la infraestructura generan desigualdad, poca integración entre la comunidad, baja perspectiva de un desarrollo económico [4], entre otros. Se observó un desaprovechamiento en el uso del suelo, por eso se realizó un estudio de este, por medio de toma de muestras y caracterización geológica. Era necesario evaluar la capacidad de adaptación, recuperación y evolución que ha tenido esta comunidad en relación con el suelo y otros factores incidentes, esto se analizó con la revisión de los diferentes cultivos encontrados, entrevistas a la comunidad y recopilación bibliográfica.



Figura 2. Ubicación del área de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Según [5], es importante que las poblaciones que hayan sufrido desplazamiento deban tener la capacidad de resiliencia, lo cual se observa en la comunidad cuando se recuperan y aceptan la tensión que se genera por su calidad de desplazados; asimismo a su capacidad de adaptabilidad a su nuevo hábitat para generar su propio desarrollo socioeconómico y permitir un crecimiento inclusivo. La adaptación de la población desplazada debe estar acompañada de la institucionalidad y la academia, capacitando y dando las herramientas necesarias para que se de este proceso.

El desarrollo sostenible está relacionado estrechamente con el liderazgo y fortalecimiento de las comunidades, en independencia frente a algunos procesos o presupuestos del Estado. La innovación científica y tecnológica que definió [6], puede ayudar a que una sociedad avance siempre y cuando en el sector rural tenga innovación tecnológica en el proceso del desarrollo agrícola. En el área de estudio, se observa que aún los agricultores siguen cultivando de forma artesanal y este proceso ha disminuido los últimos años, sin innovación científica y tecnológica que proteja los cultivos del cambio climático y mejore la producción con menos personal.

La investigación hecha recogió las necesidades de las comunidades rurales, las cuales las une una característica primordial: son familias que sufrieron desplazamiento por el conflicto armado en Colombia, que buscan mejorar su proyecto de vida. Aunque muchas de las comunidades llevan décadas de haber sufrido desplazamiento, algunas aún no se adaptan al cambio o se vuelven dependientes del Estado para su subsistencia y solución de sus problemas de corto plazo. Esto último se refiere a depender de la solución básica que el Gobierno le provee para sus problemas económicos y estructurales.

Al buscar e incentivar la propuesta de un desarrollo sostenible a mediano y largo plazo, que integre el cuidado ambiental, proteja los arraigos culturales, propenda a la disminución del riesgo de conflictos sociales y un desarrollo económico independiente de cualquier institución externa a la comunidad, se recogió información de las problemáticas en relación con la infraestructura e innovación, para sugerir cual podría ser la tecnología más adecuada para el sector estudiado. Como piloto, se escogió la vereda Veraguas del municipio de Pacho (Cundinamarca), la cual tiene unas características ambientales, económicas y sociales muy específicas, la principal es que esta comunidad está conformada por una

asociación que integran desplazados de varios sectores de Colombia. La colaboración con asociaciones pequeñas ayuda a proponer investigaciones en problemas concretos, que necesitarán menos recursos y la participación de todos los involucrados, además el proyecto propende por la integración de las comunidades, debido a que se enfocan a la búsqueda de un solo fin [7], la satisfacción de sus carencias. Reconociendo sus necesidades y expectativas, se trabaja en ideas y planteamientos de soluciones a problemas que ayuden a generar proyectos de desarrollo sostenible a mediano y largo plazo, que les otorgue una autonomía para su desarrollo económico, por medio de microempresas familiares o asociaciones [8], [9], [10].

Igualmente, durante el trabajo de campo, se realizó un análisis de los recursos naturales de la región, el posible impacto ambiental entorno al desarrollo sostenible, el potencial impacto del cambio climático en la infraestructura, los tipos de cultivos, el estado actual de los servicios básicos [11] y el uso de las tecnologías en ese sector rural [12], [13]. Con la información recopilada, se observó que existe un atraso en el desarrollo social y económico, y una desigualdad en la comunidad en comparación con las poblaciones urbanas, que tienen mejor acceso a la información, capacitación y tecnología [14], [15]; razón por la que las familias desplazadas, víctimas de conflicto tienen una mayor desventaja socioeconómica.

De acuerdo con las cifras reportadas por el Registro Único de Víctimas (RUV) del Gobierno Nacional, Colombia tiene un acumulado histórico de casi 8.219.403 víctimas de desplazamiento forzado por eventos ocurridos desde 1985 hasta el 31 de diciembre de 2021.

La figura 3 muestra una información recopilada del municipio de Pacho de la página de la Unidad para las Víctimas [16], donde se observa que del 2019 al 2022 se han incrementado en un 33 % las víctimas por violencia, de las cuales en el último año 1.371 son por desplazamiento forzado (figura 4). Con estos datos, se resalta la importancia del municipio de Pacho en el recibimiento de desplazados, la mayoría de ellos se han venido localizando en el sector rural. El presente artículo está enfocado en el estudio de la infraestructura de la vereda de Veraguas, en la que habitan personas desplazadas de los departamentos del Meta, Santander, Caldas y Tolima, que buscan un desarrollo sostenible en la región para complementar sus proyectos de vida.

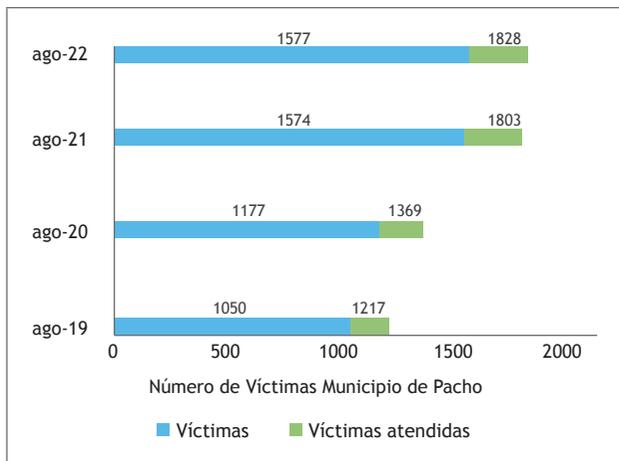


Figura 3. Población afectada por la violencia en Pacho, Cundinamarca.
 Fuente: [16].

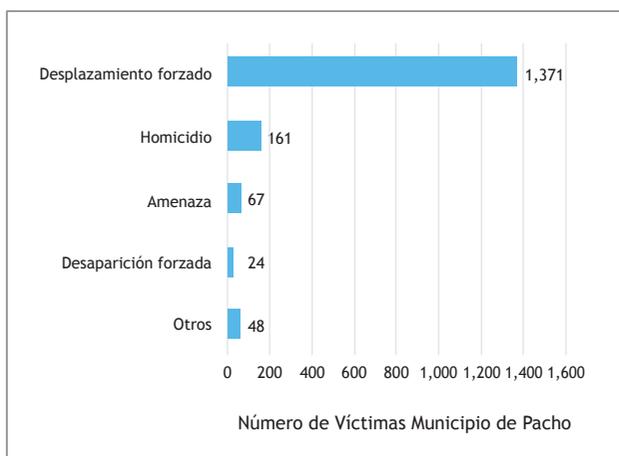


Figura 4. Causas que ocasionan víctimas en el municipio de Pacho, Cundinamarca.
 Fuente: [16].

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la visita al área de estudio se encontraron varias problemáticas a nivel de infraestructura que afectan el desarrollo sostenible de esta comunidad [8]. La problemática más evidente es el mal estado de las vías (figura 5A), en varios sectores se puede identificar erosión causada por las quebradas, las cuales son amplias con superficie de inundación y cerca de las laderas, las cuales presentan reptación y deslizamientos. Algunos de los puentes construidos por la comunidad no tuvieron en cuenta aspectos técnicos y normativos, presentando constante deterioro, con riesgo de colapso pudiendo afectar el paso de los productos agrícolas y la vida de la comunidad (figura 5D), hay que tener en cuenta que esta es una solución hecha por la comunidad frente a la poca ayuda de la administración estatal.

Por otro lado, en las viviendas se observó que algunas familias se encuentran cocinando con leña o carbón, lo que puede generar enfermedades respiratorias y alta emisión de CO₂ (figura 5B).

Por otra parte, aunque el área tiene constantes precipitaciones durante el año, la mayoría de estas comunidades no cuentan con acueducto o planta de tratamiento (figura 5C), por eso se reportan constantes enfermedades estomacales en personas y animales.



Figura 5. Problemáticas de Infraestructura en la vereda de Veraguas.
 Fuente: elaboración propia.

El reconocimiento realizado en sector de Veraguas muestra una relación importante entre el desarrollo socioeconómico y la infraestructura. Los problemas en infraestructura llevan a que la comunidad termine afectando la sostenibilidad ambiental, el mejor ejemplo de estas falencias es el uso de leña para cocinar, el mal manejo de las fuentes hídricas para agricultura, ganadería y consumo por un acueducto inadecuado. Entonces, ¿cómo afecta los problemas de infraestructura al desarrollo socioeconómico? Según las entrevistas realizadas a la población y los datos recogidos en campo, si bien la comunidad tiene un terreno eficiente para cultivar, mano de obra y grandes extensiones de terreno, no puede trasladar sus productos agrícolas a las ciudades por el mal estado de las vías a las que tienen acceso, esto desmotiva a invertir en innovación y desplazamiento a las ciudades donde su estilo de vida y cultura se ven afectados.

Por lo anterior, es importante estudiar los problemas en infraestructura, identificar los factores más críticos y proponer soluciones acordes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) alcanzables para la comunidad [17]. Esta serie de problemas de infraestructura en el sector rural

genera una desigualdad con las poblaciones cercanas al sector urbano, lo que ocasiona el abandono de estos sectores, es decir, el desplazamiento y el aumento de la población en los sectores urbanos.

La vereda de Veraguas se encuentra en una zona que tiene una precipitación promedio entre 1500 y 2000 mm al año, según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), esto conlleva a que se estén generando afectaciones constantes a las vías, generando deslizamientos e inundaciones en algunos sectores. Además, tiene un sistema hídrico que se utiliza constantemente en los cultivos, pero que desafortunadamente carece de un acueducto adecuado. El cambio climático podría aumentar las precipitaciones en esta zona, que impactarían en la infraestructura y, por ende, en el desarrollo sostenible de la vereda. La investigación de la relación entre el desarrollo rural y los problemas de infraestructura ayudará a plantear propuestas de solución a mediano y largo plazo.

En cuanto a la caracterización social, la edad promedio de las personas de la comunidad oscila entre 40 y 60 años, donde el 60 % son mujeres; en relación con la educación, la mayoría de los individuos solamente tiene la primaria y solo el 20 % terminaron la educación media. Los ingresos de las familias son menores a 160 USD mensuales (figura 6); a pesar de que algunos hogares están conformados entre 5 a 7 miembros, las viviendas cuentan con dos cuartos y un solo baño, además no cuentan servicio de internet (figura 7). La falta de un buen nivel de educación, una vivienda digna y el acceso a la tecnología, son unas barreras que impiden generar innovación y tecnificación del sector rural.

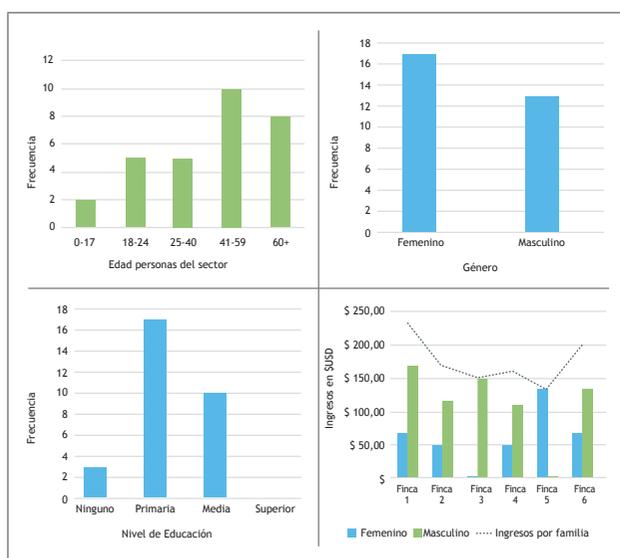


Figura 6. Datos socioeconómicos.
Fuente: elaboración propia.

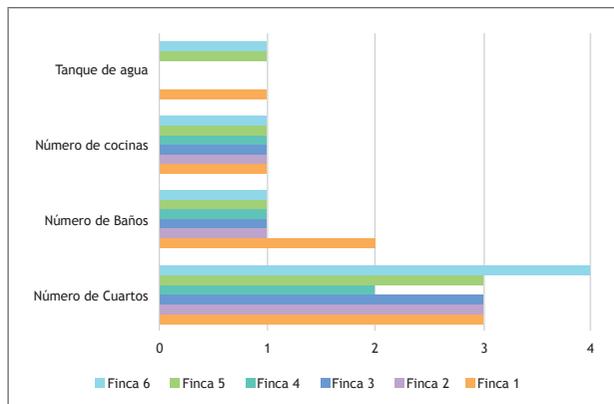


Figura 7. Datos sobre caracterización de las viviendas.
Fuente: elaboración propia.

Las granjas entrevistadas poseen los terrenos adecuados para cultivar, pero no hay un sistema de irrigación automatizado que esté conectado a un acueducto, además no todos tienen un sistema de invernadero que proteja los cultivos de la inclemencia del clima, en un sector donde se presentan temperatura cercana a los 10°C, que pueden generar heladas que dañan los cultivos. Para prevenir estos daños constantes en los cultivos y las pérdidas económicas, el Gobierno podría capacitar a los agricultores por medio de las universidades e instituciones de educación superior [18].

IV. MODELO SOCIOECONÓMICO

Durante los recorridos realizados al sector en mención, se determinó un sistema que evaluó el desarrollo sostenible de la vereda de Veraguas. El análisis geotécnico, de infraestructura, ambiental y socioeconómico con la comunidad, permitió establecer seis factores que afectan el desarrollo sostenible [19], [20] (figura 8).



Figura 8. Factores para el desarrollo sustentable rural en área de desplazados.
Fuente: elaboración propia.

Factor de adaptación: la adaptación a condiciones nuevas requiere que la persona procure un proceso de resignación, resiliencia y reconocimiento de su origen, tomando conciencia de su presente y futuro. Especialmente, cuando se trata de un desplazamiento por fuerza mayor (principalmente por violencia), ya que estos eventos traumáticos generan un tornado de emociones que afectan considerablemente a la persona. Cuando las personas se ven obligadas a desplazarse de su territorio, sin quererlo, esta circunstancia las fuerza a cortar de manera abrupta o cambiar su esencia cultural y tradicional, heredada de generación en generación acorde a su contexto natural. Es así, que se debe encaminar unas acciones de resignación que implica aceptar la situación vivida, sobreponerse a esos momentos críticos (resiliencia) y reconocerse como individuo, desde un esquema psicosocial [21].

Factor de infraestructura: posteriormente a la adaptación, es importante que el sector rural tenga la infraestructura necesaria para desarrollar las actividades agrícolas que generen bajo impacto al medio ambiente y se vuelvan sostenibles en el tiempo. Algunas familias cocinan con leña, hay falta de tecnificación observada, adicionalmente, las vías terciarias están en mal estado.

Durante las visitas de reconocimiento en el tramo entre Pacho y Veraguas se pudo observar problemáticas viales. La vía es destapada de difícil acceso para tránsito vehicular, en algunos sitios es muy angosta y con pendientes altas, se pueden apreciar deformaciones, baches, ondulaciones, surcos longitudinales y transversales con todas las severidades, que en época de lluvia incrementa los lodazales (figura 9).



Figura 9. Red terciaria tramo de reconocimiento.
Fuente: elaboración propia.

La comunidad ha realizado vías con madera de la zona para facilitar el tránsito peatonal, sin embargo, sigue siendo inseguro. Se observaron taludes que en épocas de lluvias se vuelven inestables, lo que genera deslizamientos hacia la vía; adicionalmente, el agua acarrea material granular fino que erosiona aún más la calzada. Por otra parte, hacen falta estructuras de drenaje superficial y subsuperficial en varios tramos y falta de mantenimiento en otros (figura 10).



Figura 10. Afectaciones en los puentes y laderas.
Fuente: elaboración propia.

Factor de capacitación: las personas del sector rural necesitan capacitarse en tecnificación agrícola, manejo ambiental y usos del suelo. El nivel de educación de la mayoría de los pobladores (figura 8C) solamente llegó hasta la primaria, por lo que es importante impulsar campañas de mejora en el nivel de educación, a educación media o mínimo técnico (figura 11).



Figura 11. Entrevistas con la comunidad.
Fuente: elaboración propia.

Factor de inversión: la inversión que se recomienda debe estar proyectada con el plan de Desarrollo Rural del municipio de Pacho. Las asesorías dadas por parte de los grupos de investigación ayudaron a que los pobladores del sector donde se hizo el estudio se enfocarán en las necesidades dentro de las metas viables de la sostenibilidad.

Factor de innovación: la innovación tiene una conexión importante con los factores anteriores, debido a que sin una adaptación adecuada no se forma un arraigo que permita emprender para mejorar en su territorio; algunas de las innovaciones podrían ir de la mano de las mejoras en la infraestructura. Si se presenta un desarrollo adecuado en el acceso a las veredas, los acueductos y la electricidad, esto permitirá que las personas se enfoquen en ideas para la innovación y mejoramiento de su subsistencia económica y social, y no esperando que políticas públicas actúen, aunque es deber del Estado para ayudar a mejorar el estado actual de las comunidades rurales. Esto conlleva a que las capacitaciones tomadas y las ideas de innovación generadas por la comunidad busquen los conocimientos necesarios para darle solución a las problemáticas por medio de la innovación.

Factor de autonomía: el cumplimiento de los factores lleva que la población se vuelva autónoma en el manejo de sus recursos, dependan de sí mismas para generar las ideas de sostenibilidad y genere un impacto social en las generaciones futuras.

El análisis de la información recolectada en campo con la población ayuda a evaluar el nivel de desarrollo sostenible de los asentamientos rurales, permite obtener el índice integral de desarrollo de estos y determinar los puntos críticos, y si es apto para ser utilizado en el desarrollo de proyectos de ordenamiento territorial de esta población y otras aldeas.

Por lo tanto, la clasificación resultante que se menciona en el modelo es utilizable para la elaboración de estrategias de desarrollo sostenible en diferentes niveles del gobierno. Todos estos son necesarios para el máximo uso potencial y el desarrollo sostenible en general. Es importante resaltar la necesidad de conocer las problemáticas en la infraestructura de las comunidades rurales (vías, acueducto, viviendas y energía), por lo tanto, cualquier tipo de obra que se realice va a generar un impacto en el crecimiento socioeconómico de la vereda.

V. CONCLUSIONES

El artículo se basó en el análisis de la población rural de la vereda de Veraguas del municipio de Pacho, Cundinamarca, la cual está constituida por familias agricultoras

desplazadas de varios sectores de Colombia, con bajos niveles de educación y formación, quienes constituyeron una asociación en pro de su sostenimiento. Durante los recorridos realizados, encuestas y estudios, se determinó un sistema que evaluó el desarrollo sostenible de la vereda.

Según la información de [16], se observó que del 2019 al 2022 se han incrementado el número de víctimas en un 33 %, de las cuales, en el último año, 1.371 son por desplazamiento forzado en el municipio de Pacho, por cuanto se destaca el recibimiento de desplazados en este municipio.

En el área de estudio se identificaron problemáticas relacionada con los siguientes aspectos:

Infraestructura vial: vía destapada en mal estado y de difícil acceso por su geometría angosta y con pendientes altas, erosión ocasionada por las quebradas, riesgo de colapso, existencia de algunos puentes construidos por la comunidad sin consideraciones técnicas, al igual que pasos peatonales artesanales inseguros; adicionalmente, hacen falta estructuras de drenaje en varios tramos y falta de mantenimiento en otros.

Estabilidad de taludes: se observaron taludes frecuentes en la zona que, en épocas de lluvias, se vuelven inestables, lo que generan deslizamientos.

Acueducto: no cuentan con acueducto o planta de tratamiento de agua. Existe un mal manejo de las fuentes hídricas para la agricultura, la ganadería y el consumo humano.

Vivienda: algunas familias cocinan con leña o carbón (materiales muy frecuentes en las familias rurales), los hogares están conformados por 5 a 7 miembros, pero las viviendas solo cuentan con dos cuartos y un solo baño; por otra parte, no tienen servicio de internet.

Tecnificación: los agricultores siguen cultivando con mano de obra, sin innovación científica y tecnológica que mejore la producción. Las granjas entrevistadas poseen terrenos adecuados para cultivar, pero no hay sistemas de irrigación automatizados, ni todos tienen sistemas de invernaderos que protejan los cultivos del cambio climático.

Lo anterior ha generado afectaciones de salud e inseguridad en la comunidad, un fuerte impacto ambiental, un desaprovechamiento del suelo, la existencia de barreras para la innovación y tecnificación del sector rural, una desigualdad social y económica, lo que ocasiona desmotivación y abandono de estos sectores rurales.

El análisis geotécnico, de infraestructura, ambiental y socioeconómico en el sector de Veraguas permitió establecer seis factores que afectan el desarrollo sostenible: adaptación, infraestructura sostenible, capacitación, inversión, innovación y autonomía. El mejoramiento en estos aspectos y su cumplimiento conllevará a que la población se vuelva autónoma en el manejo de sus recursos, que haya una consciencia e integración comunitaria en el cuidado ambiental, social, económico y cultural y, por lo tanto, se vuelva sostenible.

El reconocimiento de las problemáticas, el análisis de las posibles causas y las expectativas generadas conllevan a plantear soluciones que ayuden a generar estrategias de desarrollo sostenible y aportes al planteamiento de proyectos de ordenamiento territorial.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por el Fondo de Investigación de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia. Agradecemos a la Corporación Universitaria Minuto de Dios por su acompañamiento con la comunidad de la vereda Veraguas del municipio de Pacho.

REFERENCIAS

- [1] J. H. López, “Las vías terciarias en Colombia”, Sociedad Antioqueña de Ingenieros y Arquitectos, 2020, Mayo 6. [En línea]. Disponible en: <https://sai.org.co/las-vias-terciarias-en-colombia-sai/>
- [2] C. L. Alados, P. Errea, M. Gartzia, H Saiz, and J. Escos, “Positive and negative feedbacks and free-scale pattern distribution in rural-population dynamics”. *PLoS One*, vol. 9, no. 12, e114561, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114561>.
- [3] X. Yin, J. Chen, and J. Li, “Rural innovation system: Revitalize the countryside for a sustainable development”, *Journal of Rural Studies*, vol. 93, pp. 471-478, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.10.014>.
- [4] N. Petković-Grozdanović, B. Stojković, and M. Shubenkov, “Location criteria relevant for sustainability of social housing model”. *MATEC. Web of Conferences*, vol. 73, 06001, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1051/mateconf/20167306001>.
- [5] C. Awinpoka, M. Mwinlabagna, and M. Kolbe, “Empowering rural women for sustainable development through the provision of water infrastructure in north-western Ghana”, *World Development Perspectives*, vol. 21, pp. 1-10, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2021.100287>.
- [6] J. Schumpeter, *The theory of economic development: An inquiry into profits, capita l, credit, interest, and the business cycle* (1 ed.). Routledge, 2017. Doi: <https://doi.org/10.4324/9781315135564>.
- [7] I. Cardinale, “Microfoundations of institutions and the theory of action”, *Academy Of Management Review*, vol. 44, no. 2, pp. 467-470, 2018. Doi: <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0339>.
- [8] J. Fernandez-Serrano, J. A. Martínez-Román, and I. Romero, “The entrepreneur in the regional innovation system. A comparative study for high- and low-income regions”, *Entrepreneurship & Regional Development*, vol. 31, no. 5-6, pp. 337-356, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1080/08985626.2018.1513079>.
- [9] B. Asheim, T. H. Lawton Smith, and C. Oughton, “Regional innovation systems: Theory, empirics and policy”, *Regional Studies*, vol. 45, no. 7, pp. 875-891, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.596701>.
- [10] J. Fernández-Serrano, and I. Romero, “About the interactive influence of culture and regulatory barriers on entrepreneurial activity”, *International Entrepreneurship and Management Journal*, vol. 10, no. 4, pp. 781-802, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11365-014-0296-5>.
- [11] E. Gorbenkova, E. Shcherbina, and A. Belal, “Rural areas: Critical drivers for sustainable development”, *IFAC-PapersOnLine*, vol. 51, no. 30, pp. 786-790, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.11.195>.
- [12] E. Shcherbina, and E. Gorbenkova, “Smart city technologies for sustainable rural development”, *IOP Conference Series: Materials Science & Engineering*, vol. 365, no. 2, pp. 022039. Doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/365/2/022039>.

- [13] E. Shcherbina, and E. Gorbenkova, “Factors influencing the rural settlement development”, *IFAC-PapersOnLine*, vol. 52, no. 25, pp. 231-235, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.12.478>.
- [14] S. Sheina, and A. Shvets, “Methodological foundations for pre-investment assessment of an integrated sustainable development area for the Construction of Social Institution”. In: A. Beskopylny, M. Shamtsyan, and V. Artiukh, (eds), *XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022”. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 575, pp. 2970-2979, Springer. Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_333.
- [15] S. Hussain, R. Maqbool, A. Hussain, and S. Ashfaq, “Assessing the socio-economic impacts of rural infrastructure projects on community development”, *Buildings*, vol. 12, o. 7, pp. 947, 2022. Doi: <https://doi.org/10.3390/buildings12070947>.
- [16] Unidad para las Víctimas. “Nuevo punto de atención a víctimas en Pacho (Cundinamarca)”, *Unidad para las Víctimas*, 2022. Disponible en: <https://n9.cl/72vq4>
- [17] A. A. Akgün, T. Baycan, and P. Nijkamp, “Rethinking on sustainable rural development”, *European Planning Studies*, vol. 23, no. 4, pp. 678-692, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1080/09654313.2014.945813>.
- [18] M. M. G. T. De Silva, and A. Kawasaki, “Socioeconomic vulnerability to disaster risk: a case study of flood and drought impact in a rural Sri Lankan community”, *Ecological Economics*, vol. 152, pp. 131-140, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.05.010>.
- [19] T. H. Dewan, “Societal impacts and vulnerability to floods in Bangladesh and Nepal”, *Weather and Climate Extremes*, vol. 7, pp. 36-42, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wace.2014.11.001>.
- [20] G. P. Enerlan, “An analysis on the economic resilience and vulnerability of local economies in the Philippines to hydrometeorological disasters”, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 84, pp. 34-47, 2023. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103447>.
- [21] I. Ramos Vidal, “Desplazamiento forzado y adaptación al contexto de destino: el caso de Barranquilla”, *Perfiles Latinoamericanos*, vol. 26, no. 51, pp. 301-328, 2018. Doi: <https://doi.org/10.18504/pl2651-012-2018>.