




# Scenario of application of citizen science as strategy to promote community participation in Miraflores district, Nor Yauyos Cochas Reserve – Peru





Laura Silva Bringas<sup>1</sup>, Anayely Urbano Quiroz<sup>2</sup>, Bruno Hervé Huamani<sup>3</sup>, and Ulises Francisco Giraldo Malca, Doctor<sup>4</sup>

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, PERÚ, [u201720860@upc.edu.pe](mailto:u201720860@upc.edu.pe)<sup>1</sup>, [u2018A330@upc.edu.pe](mailto:u2018A330@upc.edu.pe)<sup>2</sup>, [pcigugir@upc.edu.pe](mailto:pcigugir@upc.edu.pe)<sup>4</sup>  
Mondes Américains (Umr 8168), Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, FRANCE, [bh.herve@gmail.com](mailto:bh.herve@gmail.com)<sup>3</sup>

**Abstract**– Given the growing concern about the challenges of water management and conservation in mountain systems, it is necessary to adopt sustainable practices and increase the involvement of rural populations in projects and research in their territories, motivating their participation through benefits such as those offered by citizen science, which allows understanding the complexity of territories such as the Cañete River Basin in the Central Andes of Peru. For this reason, we analyze the impact that a scenario of applying the citizen science approach in the MERESE FIDA project would have on the perception of the inhabitants regarding their participation and involvement in the district of Miraflores, Nor Yauyos Cochas Landscape Reserve. To this end, 122 surveys were conducted on demographic aspects, motivations and limitations of their participation, and the results were processed in spreadsheets and statistical analysis software. It was found that participation in the citizen science approach would increase significantly to at least 75% and could reach up to 93% if the benefits and commitment to the community were emphasized, with a strong correlation with the level of education achieved, the average age of the age group and the generation to which they belong. We conclude that citizen science motivates greater interest in participating in projects because it allows them to obtain knowledge that they can apply to their own livelihood activities, enhanced by the possibility of participating in spaces of analysis and decision making, which is more recurrent among more educated and younger people.

**Keywords**— Citizen participation; headwaters; empowerment of rural communities; Pariacaca mountain range; protected natural area management.

# Escenario de aplicación de ciencia ciudadana como estrategia para promover la participación comunitaria en el Distrito de Miraflores, Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas – Perú

Laura Silva Bringas<sup>1</sup>, Anayely Urbano Quiroz<sup>2</sup>, Bruno Hervé Huamani<sup>3</sup>, and Ulises Francisco Giraldo Malca, Doctor<sup>4</sup>

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, PERÚ, [u201720860@upc.edu.pe](mailto:u201720860@upc.edu.pe)<sup>1</sup>, [u2018A330@upc.edu.pe](mailto:u2018A330@upc.edu.pe)<sup>2</sup>, [pcigugir@upc.edu.pe](mailto:pcigugir@upc.edu.pe)<sup>3</sup>, [bh.herve@gmail.com](mailto:bh.herve@gmail.com)<sup>4</sup>  
Mondes Américains (Umr 8168), Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, FRANCIA

**Resumen.** *Ante la creciente preocupación sobre los desafíos que enfrenta la gestión y conservación del agua en sistemas montanos, se evidencia la necesidad de adoptar prácticas sostenibles e incrementar el involucramiento de poblaciones rurales en proyectos e investigaciones de sus territorios, motivando su participación mediante beneficios como los que oferta la ciencia ciudadana, que permite el aprendizaje sobre la complejidad de territorios como la cuenca del río Cañete en los Andes centrales de Perú. Por ello, se analiza el impacto que tendría un escenario de aplicación del enfoque de ciencia ciudadana en el proyecto MERESE FIDA sobre la percepción de pobladores respecto a su participación e involucramiento en el distrito de Miraflores, Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas. Para ello, se realizaron 122 encuestas, abordando aspectos demográficos, motivaciones y limitaciones para su participación, procesando sus resultados en hojas de cálculo y softwares de análisis estadístico. Se determinó que la participación bajo el enfoque de ciencia ciudadana se incrementaría significativamente a por lo menos 75% pudiendo alcanzar hasta 93% si se destaca los beneficios y el compromiso hacia la comunidad, teniendo fuerte correlación con el nivel educativo alcanzado, la edad media del grupo etario y generación a la que pertenecen. Se concluye que la ciencia ciudadana motiva un mayor interés de participación en proyectos debido a que les permite obtener conocimientos que puedan aplicar en sus propias actividades de sustento, potenciado por la posibilidad de participar en espacios de análisis y toma de decisiones, siendo más recurrente en pobladores con mayor nivel educativo y más jóvenes.*

**Palabras clave**— *Participación ciudadana; cabecera de cuenca; empoderamiento de comunidades campesinas; cordillera del Pariacaca; gestión de áreas naturales protegidas.*

## I. INTRODUCCIÓN

Los países en vías de desarrollo, donde la toma de decisiones es de arriba hacia abajo, han sido ineficaces para conseguir su desarrollo sostenible, debido a estructuras sociales que aún persisten a lo largo del tiempo [1], y que históricamente han excluido a las comunidades locales en los procesos de planificación y gestión, generando desconfianza hacia las instituciones públicas y privadas encargadas de implementar proyectos de conservación. Esta exclusión ha perpetuado desigualdades sociales y culturales, limitando las oportunidades para que la población participe activamente en decidir cómo se

manejan los recursos naturales [2]. Este problema se manifiesta en la limitada participación que tienen poblaciones locales en la gestión del agua como recurso vital para el hombre y su desarrollo. Actualmente una cuarta parte de la población mundial afronta diversos desafíos para acceder al recurso, pronosticando un incremento del 55 % en la demanda global para el 2050 [3], debido al aumento de la población, la contaminación y el cambio climático. Estos factores ejercen una presión cada vez mayor sobre los recursos de agua dulce [4], especialmente la agricultura como principal usuario con más del 70% de extracción de agua a nivel mundial [5].

La participación comunitaria es crucial para garantizar la sostenibilidad de los programas o proyectos de conservación a nivel local. Sin embargo, en países como Perú, esta participación enfrenta barreras políticas, normativas y administrativas, como los vacíos que presenta la norma que dispone el marco metodológico para la identificación, delimitación y zonificación de cabeceras de cuenca (Decreto Supremo N.º014-2021-MIDAGRI), al no establecer mecanismos claros para la participación ciudadana, a pesar de ser las poblaciones rurales importantes usuarios del territorio y de sus recursos hídricos. Si bien existen tratados internacionales como el Convenio 169 de la OIT, adoptado en 1989 que garantiza la autonomía y participación de pueblos indígenas en decisiones que afecten sus territorios y modos de vida, además de normas nacionales que contemplan el derecho a la consulta previa, este mecanismo no se ha implementado de manera efectiva en las cabeceras de cuenca, limitando la participación de comunidades locales, especialmente indígenas (Montoya Fuchs, 2022). Si bien el Estado Peruano a través de distintos cuerpos normativos como la Autoridad Nacional del Agua (ANA) ha impulsado la creación de Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca y leyes que garanticen la participación y acceso a la información, estas acciones han sido parciales y no han logrado resultados integrales (Vásquez Sánchez et al., 2024). Por estas razones se evidencia la necesidad de adoptar modelos participativos que reconozcan los derechos y saberes tradicionales de las comunidades, y que garantice una distribución equitativa de los beneficios derivados de su conservación (Montoya Fuchs, 2022).

En este contexto, la ciencia ciudadana emerge como una alternativa prometedora para contrarrestar la baja participación de las comunidades en proyectos de conservación del agua. Este enfoque permite involucrar a un gran número de voluntarios en la recolección de datos y observaciones a escalas inalcanzables para los investigadores, lo que no solo amplía la base de conocimiento posible, sino que también empodera a las comunidades al hacerlas parte activa del proceso de investigación y gestión ambiental. La ciencia ciudadana fomenta la colaboración entre investigadores y ciudadanos que no tienen afiliación formal en instituciones académicas (Arza et al., 2021), permitiendo que las comunidades locales contribuyan con su conocimiento y experiencia, que de otro modo no serían viables, brindando oportunidades para la educación ambiental, actividades al aire libre, fortalecimiento de la participación ciudadana y contribución a la investigación [9], lo que puede resultar en una mayor aceptación y compromiso con los proyectos de conservación [10]. Además, al facilitar el aprendizaje sobre la complejidad de los ecosistemas y la importancia de la conservación del agua, la ciencia ciudadana puede motivar a las comunidades a participar activamente en la gestión de sus recursos hídricos participar activamente en la gestión de sus recursos hídricos [11].

Las regiones montañosas como los andes centrales en Perú constituyen la principal fuente hídrica para arroyos y ríos, que abastecen a las tierras bajas, donde habita la mayor parte de la población [12], siendo estos cursos de agua, en la vertiente occidental, intermitentes y altamente susceptibles al cambio climático [13]. Por ello existe una creciente preocupación por el suministro futuro de agua y el mantenimiento en cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos que brinda esta región (Carey et al., 2017; Drenkhan et al., 2015; Mark et al., 2017), necesitando examinar medidas específicas que puedan conservar los recursos hídricos y gestionar su creciente demanda (Aprile & Fiorillo, 2017; Fielding et al., 2012) que se intensificará en las próximas décadas. En ese sentido, los servicios de agua son los más regulados bajo esquemas de pagos por servicios ambientales (PSA) en América Latina (Balvanera et al., 2012; Martin-Ortega et al., 2013), incluido Perú, que, debido al cambio climático, las iniciativas de PSA relacionadas tienen como expectativa central mejorar el suministro y la regulación del agua de las cuencas (Grima et al., 2016; Kosoy et al., 2007). Sin embargo, la implementación de estos mecanismos tiene limitaciones y dificultades porque requieren de la participación, diálogo y cooperación de diferentes actores, con intereses y agendas propias, muchas veces contrapuestas (Chen et al., 2020).

El Congreso de la República en 2014, promulga la Ley N°30215 sobre Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, a partir de la cual nacen los fondos para implementar proyectos de conservación del agua en las zonas de recarga o cabeceras de cuenca (Quintero M & Pareja P, 2015), los cuales establecen que uno o más beneficiarios del servicio pueden pagar o compensar a uno o más contribuyentes a través de las facturas emitidas por las empresas de agua

potable [25]. Estos proyectos buscan preservar los ecosistemas que regulan y almacenan el agua, incluyendo praderas, lagunas, bofedales y bosques nativos, además de promover actividades como la reforestación, manejo de pastos, recuperación de humedales y construcción de infraestructura hídrica que contribuyan a mejorar la calidad y disponibilidad del agua (Hejnowicz et al., 2014). Además, se destacan los enfoques participativos para promover el involucramiento comunitario, aunque estos proyectos enfrentan desafíos en la sostenibilidad a largo plazo debido a limitaciones económicas y sociales.

La agricultura es la principal actividad económica de 2.3 millones de familias, que representan el 34% de los hogares peruanos (Zegarra Méndez & Tuesta, 2009), siendo la seguridad hídrica uno de los principales desafíos que se tiene como país, porque un 95% de su población depende del agua que proviene de las regiones montañosas (Drenkhan, 2016), especialmente los casi 4 millones de personas que se abastecen directamente de los deshielos de sus glaciares tropicales (Rosario et al., 2017),—que son muy sensibles a la variación climática (Seehaus et al., 2019)(Viera Castañeda et al., 2023) (Otiniano Zavala et al., 2023), y que en el Perú han perdido aproximadamente el 54% de su área total entre 1989 y 2016 (Dávila Roller et al., 2018).

La cuenca del río Cañete cuenta con varios nevados y lagunas altoandinas, que la hacen una de las unidades hidrográficas más importantes y estables de la vertiente occidental de los andes en Perú (Stern & Echevarría, 2013). Abastece de agua a poblaciones y actividades económicas en los sectores agropecuario, turístico, minero – energético y acuícola de uno de los valles más productivos (Barrantes Angulo, 2018), razones que la convirtieron en un área de particular interés para la implementación de un proyecto de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE) del Fondo Internacional de Desarrollo Agrario (FIDA) para la conservación de ecosistemas como *bofedales* (humedales altoandinos), bosques nativos y pajonales (Ortiz-Riomalo & Miranda Montagut, 2019); al interior de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas (RPNYC). Se estima que el ámbito de la RPNYC contribuye con el 60.3% del caudal total simulado de la cuenca (Blundo et al., 2016), aporte que puede contribuir a mejorar su gobernanza, porque al ser un área natural protegida, su gestión es percibida como restrictiva, que prioriza la conservación sobre la atención a las necesidades de la población local, por lo que el proyecto abriría espacios de escucha de inquietudes y demandas, fomentando así una mayor participación e involucramiento en su implementación (Barrantes Angulo, 2018). Sin embargo, la estrategia participativa de este proyecto no logró fortalecer la acción colectiva en torno a la conservación del agua (Barrantes, 2018), por lo que en el distrito de Miraflores, los 116 comuneros que llegaron a participar al inicio del proyecto (70.7% de la población adulta), mostraron un limitado involucramiento en la ejecución del mismo y presentando un importante alejamiento, debido a la falta de incentivos, dificultad para integrar a actores privados, constante cambio de representantes de instituciones



un 51% fueron mujeres y el 49% fueron varones, basado en la distribución poblacional actual. Además, en el contexto social de Miraflores, la edad puede estar asociada a diferentes roles ocupacionales y niveles de experiencia en la gestión de recursos como el agua.

TABLA 1  
DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL Y MUESTRA SEGÚN SU GRUPO ETARIO Y GÉNERO

Grupos etáreos	Ni: Población	Proporción (%)	Hombres	Mujeres	Muestra asignación proporcional
"Jóvenes adultos"	31	19%	9	14	23
"Adultos"	85	52%	29	34	63
"Adultos mayores"	48	29%	17	19	36
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>100%</b>	<b>55</b>	<b>67</b>	<b>122</b>

Asimismo, el 80% de los participantes pertenecen a la comunidad campesina de Miraflores, 5% a la comunidad campesina de Piños, 4% a otras comunidades y 11% que no pertenecen a ninguna comunidad campesina. Con relación a la ocupación principal de los participantes: el 37% son agricultores, 17% amas de casa, 13% ganaderos, 8% se dedican al transporte, 7% al comercio y 18% a otras ocupaciones (Fig. 2).

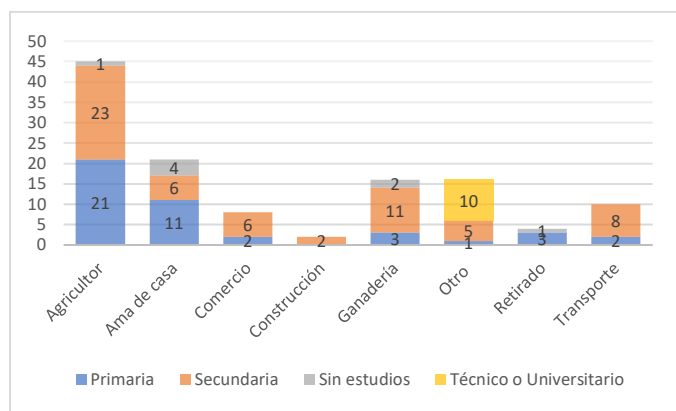


Fig. 2 Distribución de participantes en función de sectores laboral y nivel educativo alcanzado

### C. Recojo de percepciones de pobladores de Miraflores

Con el fin de comprender por qué las personas deciden participar en un proyecto MERESE y la percepción que tienen sobre la ciencia ciudadana, primeramente se hizo una breve exposición a cada participante de las variantes que tendría un proyecto aplicando este enfoque, en relación a la manera como fue implementado en 2018, tras lo que se empleó una encuesta de enfoque no experimental, compuesta por un total de 35 preguntas cerradas en Escala Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Las preguntas planteadas recogen datos de las características sociodemográficas (10 preguntas), las motivaciones que impulsan a los individuos a ser parte de un proyecto MERESE así como su percepción sobre la ciencia ciudadana (15 preguntas), y a identificar las razones de la decisión de participar o no en el proyecto, así como el nivel de involucramiento que tendría cada encuestado (9 preguntas).

El diseño del cuestionario se realizó con una exhaustiva revisión de literatura referida a las motivaciones que generan los proyectos de ciencia ciudadana (Haivas et al., 2012; Larson et al., 2020; Maund et al., 2020) y las limitaciones identificadas en estudios similares (Thompson et al., 2023). La recopilación de datos se efectuó mediante encuestas presenciales con cuestionarios impresos, con una participación amplia y el consentimiento informado otorgado por todos los participantes.

TABLA 2  
DISEÑO DE CATEGORÍAS DE ENCUESTA

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Características Sociodemográficas	Demográficas	Edad
		Sexo
		Lugar de nacimiento
	Sociales	Lugar de residencia
		Ocupación Laboral
Motivaciones	Motivaciones Intrínsecas	Aprendizaje
		Realización personal
	Motivaciones Extrínsecas	Responsabilidad ambiental
		Factores Sociales
Factores Limitantes	Factores socioeconómicos	Factores Físicos
		Recursos económicos
		Distancia
		Tiempo
		Acceso a tecnología e internet

### D. Análisis de datos

El procesamiento de las encuestas inicia ordenando la data en Excel para la posterior aplicación de las herramientas Power BI y Minitab para el análisis estadístico de los resultados. Asimismo, la base de datos referente a la participación local en el proyecto MERESE FIDA fue organizada e interpretada en conjunto con uno de los coordinadores del proyecto.

Con esos resultados, se comparó las respuestas de las personas que participarían en el proyecto con enfoque de ciencia ciudadana, con las respuestas de los que manifestaron no lo harían. Además, se procesó las preguntas de la encuesta referidas a su perspectiva sobre la participación y relevancia del proyecto de conservación bajo el enfoque de ciencia ciudadana, así como la relación que tiene con el nivel educativo alcanzado, género, grupo etario al que pertenece, generación (por año de nacimiento), ocupación, lugares de origen, residencia y trabajo entre otros factores socioeconómicos.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según las respuestas obtenidas, de las 122 personas encuestadas, un total de 92 pobladores (75%) manifestaron que "SI" participarían de un proyecto con enfoque de ciencia ciudadana, resultado que supera al mejor nivel de participación que tuvo el proyecto MERESE FIDA en su etapa inicial (70.7%), sin considerar la alta deserción que tuvo en etapas más avanzadas de su operación, lo que ampliaría aún más las diferencias de participación e involucramiento al comparar el

proyecto con y sin la aplicación del enfoque de ciencia ciudadana.

El interés de participar en un proyecto de conservación del agua bajo un enfoque de ciencia ciudadana, motivados por tener mejor sus conocimientos respecto a la conservación de ecosistemas y demostrar su compromiso con la protección del ambiente de Miraflores, asciende a 93% de los encuestados (113). Este resultado se puede explicar con lo afirmado por Clary et al, al indicar que una de las principales motivaciones para una persona es la posibilidad de encontrar oportunidades para aumentar su conocimiento, ajustar actitudes y desarrollar habilidades relacionadas con su entorno natural (Clary et al., 1998), además de lo que indica Bustos et al, que las personas motivadas por razones socioambientales tienden a involucrarse más en la conservación del agua (Bustos Aguayo et al., 2004).

Al observar el interés de participar en función de la **ocupación** laboral que tienen los encuestados, encontramos que fue mayor en agricultores (91%), ganaderos (81%), comerciantes (75%) y de otras labores (81%) que involucran a empleados de diversos oficios, pero con una importante presencia de personas con estudios superiores (Fig.3).

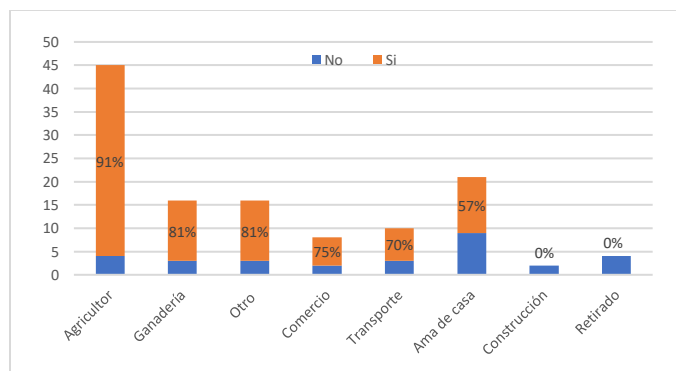


Fig. 3 Intención de participar en un proyecto MERESE con enfoque de ciencia ciudadana por oficio

Al aplicar el análisis de correlación de Pearson con las otras variables del estudio, la **ocupación**, se encontró una relación inversa moderada con el acceso – estabilidad de internet ( $R^2=0.398$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), y el interés en aprender a usar computadoras ( $R^2=-0.422$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), esto se debería a que las ocupaciones tradicionales de la zona como agricultores y ganaderos enfrentan mayores barreras tecnológicas que limitarían su integración a actividades digitales dentro del proyecto. Asimismo, se obtuvo una relación directa moderada con la disponibilidad de tiempo para recibir capacitaciones ( $R^2=0.365$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), y con la percepción de que su participación no involucraría un gasto a afrontar ( $R^2=0.389$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ). Esto se debería a que las personas cuya actividad laboral es más beneficiada con el proyecto MERESE FIDA (agricultura y ganadería) tendrían un mayor interés en participar, no asumiendo como un gasto el tiempo y esfuerzo aplicado a sus actividades, sino como una inversión.

Este mayor interés de participar en un proyecto MERESE FIDA que incorpore el enfoque de ciencia ciudadana, de parte

de pobladores que se dedican a actividades agrícolas y ganaderas (más del 81%), se debería a que sus sistemas productivos dependen en gran medida de la disponibilidad de agua, y que, si hubiera algún problema en relación a la cantidad o continuidad de su suministro, serían los más afectados, por ende les interesa que el proyecto funcione, a lo que podemos sumar la expectativa que generaría el entender mejor el cómo se dan los procesos naturales del ciclo del agua, para aplicarlo en el desarrollo de sus actividades, que se puede conseguir en la interacción con especialista en el tema. Sin embargo, de acuerdo con otros autores, este resultado también se explica por el enfoque que tiene la ciencia ciudadana, con una orientación participativa para que las personas se incluyan en las distintas etapas de investigación, como lo indica Arza et al (2021), fenómeno que no sería de reciente surgimiento (Arza et al., 2021b), sino como lo refieren Miller-Rushing et al. (2012) y Silvertown (2009), desde antes que la ciencia surgiera como profesión, aficionados y voluntarios realizaban investigaciones científicas y contribuían a la comprensión de diversos temas como geología, electricidad, clima, entre otros (Miller-Rushing et al., 2012)(Silvertown, 2009).

Al revisar la relación del interés de participación en el proyecto con el **nivel educativo** alcanzado (Fig. 4), se encontró que el 100% de técnicos o universitarios (quienes tienen al menos 14 años de estudio) manifestaron su intención de participar (valores 4 y 5), así como el 89% de los que solo culminaron la secundaria (11 años de estudio). En tanto solo el 60% de los que terminaron únicamente la primaria (06 años de estudio), y el 25% de los que no tienen estudios realizados, manifestaron interés de participar en el proyecto.

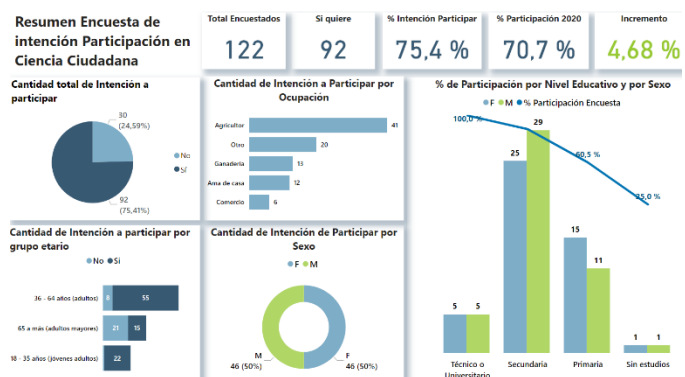


Fig. 4 Nivel de intención de participar en función del nivel educativo alcanzado

Se puede apreciar que hay una relación directamente proporcional entre el nivel educativo alcanzado y el porcentaje de encuestados que manifestó su interés de participar en el proyecto con enfoque de ciencia ciudadana (Fig. 5), que contabilizando el mínimo de años de estudios que se debe tener para alcanzar cada nivel educativo planteado y correlacionando con los resultados de la encuesta alcanza una alta relación y una buena significancia ( $R^2 = 0.9953$ ;  $p\text{-valor}= 0.0024$ ).

Al aplicar el análisis de correlación de Pearson del **nivel educativo** con otros parámetros, se obtuvo una relación inversa moderada con la percepción de que su participación no involucraría un gasto que tendría que afrontar ( $R^2=-0.301$ ; p-value=0.004), lo que implica que las personas con menor nivel educativo tienden a percibir que su participación no sería una carga económica adicional, a diferencia de las personas con mayor nivel educativo tendrían una mayor percepción de que su participación en el proyecto es un gasto adicional, que se debería a una mayor valoración de su tiempo y esfuerzo que tendrían que destinar a la ejecución del proyecto en desmedro de sus propias actividades. Las relaciones directas se presentaron de forma moderada con el acceso – estabilidad de internet ( $R^2=0.365$ ; p-value<0.001), y el interés en aprender a usar computadoras ( $R^2=0.355$ ; p-value=0.001), lo que indica que quienes tienen mayor educación poseen un mejor acceso a internet y mayor interés de adaptarse al uso de herramientas digitales, a diferencia de las personas menos instruidas para quienes el menor acceso a internet o la dificultad de usar equipos digitales representan obstáculos para su involucramiento en actividades digitales de monitoreo y capacitación.

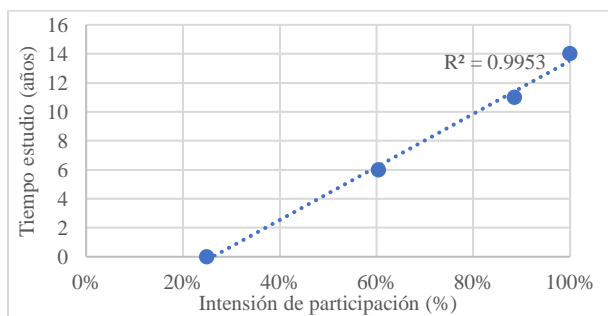


Fig. 5 Correlación entre el número mínimo de años de estudio en función de nivel educativo alcanzado y la intensidad de participación en un proyecto MERESE con enfoque en ciencia ciudadana

También se pudo observar que las personas que cuentan con estudios superiores, en su totalidad estarían de acuerdo en participar en el proyecto con enfoque de ciencia ciudadana, que al analizar las respuestas a otras preguntas, estaría principalmente motivada por un alto interés (5) que mostraron el 100% de este grupo en “recibir capacitación sobre técnicas de monitoreo del agua y análisis de calidad del agua de ríos, lagunas o humedales”, o el 90% que indico un alto interés (5) y el otro 10 % un interés moderado de “participar en actividades como la recolección de muestras de agua, excursiones educativas o la identificación de especies de flora y fauna.

En el caso de la **edad** de los encuestados, se pudo observar que el 96% de los jóvenes adultos (los 23 más jóvenes) manifestaron que Sí participarían en un proyecto bajo el enfoque de ciencia ciudadana; en el caso de adultos el porcentaje descendió a un 87% de sus 63 integrantes, mientras que, para los adultos mayores la proporción se reduce a un 42% de sus 36 encuestados. Al categorizar la muestra por la generación a la que pertenecen, los miembros de la “Generación

Z” en un 100% participarían en este proyecto (8), así como el 86% de los “Millennials” (25), el 94% de los integrantes de la “Generación X” (31), el 76% de los “Baby boomers” (26) y el 11% de los miembros de la “Generación Silenciosa” (2).

En este punto se pudo hallar una fuerte relación inversa entre el deseo de participar en el proyecto y la edad promedio de los encuestados en función de su grupo etario, alcanzando una regresión de  $R^2 = 0.8974$  (p-value = 0.1) pero no significativa. Sin embargo, obtuvimos un resultado de fuerte relación significativa al hacer el análisis con la generación a la que pertenecen los encuestados (Fig. 6), con una regresión de  $R^2 = 0.70$  (p-value = 0.0136), destacando la manifestación de un mayor porcentaje de interés en la Generación X (con 51.4 años de edad en promedio) respecto a la generación de los Millennials (con promedio de edad de 34.8 años) como único valor que no se ajusta a la tendencia inversa que se manifiesta entre la edad y el deseo de participación visto en los demás casos. Ello se debería a que las diferencias generacionales pueden influir significativamente en las actitudes y comportamientos relacionados con la conservación del ambiente y los recursos naturales (Díaz-Sarmiento et al., 2017; Jiménez Lobo et al., 2023; Zúñiga et al., 2019).

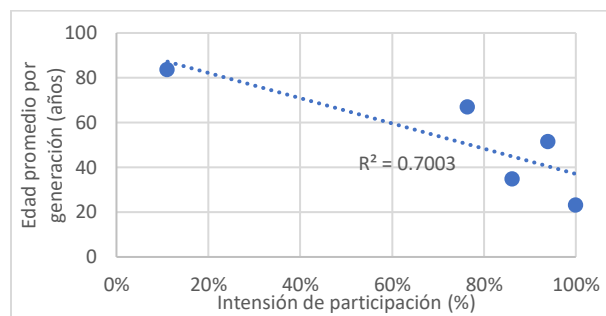


Fig. 6 Correlación entre la edad promedio de los miembros de cada generación y la intensidad de participar en un proyecto MERESE con enfoque en ciencia ciudadana

Por otro lado, un 16% de los encuestados (11 mujeres y 8 varones) indicaron estar en desacuerdo de participar en actividades como la recolección de muestras de agua, excursiones educativas o la identificación de especies de flora y fauna, de los cuales 15 son adultos mayores (79%); mientras que los encuestados que indicaron no estar de acuerdo en ser capacitados en el monitoreo y calidad de agua fueron un 10% (12), de los cuales el 67% son adultos mayores (5 varones y 3 mujeres).

Al analizar las correlaciones entre variables usando el método de Pearson en el software Minitab, se encontró una relación inversa moderada de la **edad** con la valoración de la conservación del agua y ecosistemas en beneficio de su comunidad ( $R^2=-0.32$ ; p-value=0.002), lo que sugiere que a medida que aumenta la edad la importancia atribuida a la conservación del agua disminuye. Este patrón también se refleja en la menor disposición de las personas mayores a participar en proyectos como el MERESE FIDA ( $R^2=-0.462$ ; p-value<0.001), y en actividades dentro de su implementación

que impliquen conocer y trabajar con otros integrantes de la comunidad ( $R^2=-0.396$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), o expertos y coordinadores del proyecto ( $R^2=-0.456$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ).

Asimismo, la edad mostró una relación inversa moderada con la puntuación que aglomera a todas las motivaciones extrínsecas consideradas en la encuesta ( $R^2 = -0.358$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), como la posibilidad de recibir retribuciones por su labor ( $R^2=-0.434$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), que entendemos se debe a las limitaciones físicas que impone el paso de los años a los adultos mayores. Otras limitaciones asociadas son el acceso – estabilidad de internet ( $R^2=-0.567$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), y el interés en aprender a usar computadoras ( $R^2=-0.56$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), que también tienen una relación inversa a la edad debido que los “Adultos mayores” tienen menor acceso a herramientas digitales y menor disposición o capacidad para adquirir nuevas habilidades tecnológicas, lo que afectaría su participación en proyectos que requieran interacción virtual o uso de dispositivos digitales de manera constante. La **edad** también presentó relaciones directas con la disponibilidad de tiempo para recibir capacitaciones ( $R^2=0.409$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), y la percepción de que su participación no involucraría un gasto extra que afrontar ( $R^2=0.497$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ). Esto indica que las personas del segmento de “Adultos” y “Adultos Mayores” disponen de más tiempo libre en relación con los más jóvenes, pero no perciben su eventual participación como un gasto económico extra. En cambio, las personas jóvenes percibirían su participación como un gasto, porque necesitarían disponer de tiempo para apoyar en el proyecto, en perjuicio del tiempo que demanda sus propias actividades, o teniendo que sacrificar su tiempo de descanso o de atención familiar.

De acuerdo con los resultados de correlación, se entiende que las personas de mayor edad tienen un menor interés sobre temas ambientales como la conservación del agua o ecosistemas, que se relaciona con lo manifestado por Galli et al (2014), al precisar que los menores aprovechan mejor la educación ambiental y son más receptivos a estas temáticas (Galli et al., 2014). Ello se debería a la demanda de esfuerzo físico que tienen proyectos como el MERESE FIDA, al implicar salidas de campo, labores agrícolas, forestales y de acondicionamiento territorial, que por su avanzada edad resultaría excesiva o inviable. Asimismo, esta percepción podría estar relacionada con la creencia de que la conservación es una responsabilidad y un compromiso que recae en las generaciones más jóvenes.

En cuanto al género de los encuestados, se observa que existe una distribución similar en ambos sexos al dar una respuesta positiva a la pregunta referida a si está dispuesto a participar en un proyecto con enfoque de ciencia ciudadana, destacando que el 74.2% de féminas respondieron que sí, mientras que en el caso de los hombres interesados en participar alcanzo un 76.7%.

Sobre las preguntas relacionadas al desarrollo de capacidades e involucramiento de la población como principales motivaciones de participación en proyectos de conservación del agua (Fig. 7), se puede destacar que el 100%

está “Totalmente de acuerdo” o “De acuerdo” con la importancia de la conservación de humedales, pastizales y bosques en la comunidad de Miraflores, al igual que un 94% está de acuerdo que aprender sobre la conservación del agua y ecosistemas (humedales, pastizales y bosques nativos) puede beneficiar a su comunidad y al entorno natural de Miraflores, de los cuales, 97 (cerca del 80%) están de acuerdo en recibir capacitación sobre técnicas de monitoreo del agua y análisis de la calidad de agua en sus fuentes más cercanas, y 92 (75%) están de acuerdo en participar en actividades de recolección de muestras de agua, excursiones educativas o la identificación de flora y fauna en las áreas naturales de la reserva. Finalmente, el 78% de los comuneros (95) afirman que saben que bosques, humedales y pastizales aseguran la provisión sostenible del agua en su comunidad, que efectivamente incluyen a todos los que manifestaron que si participarían en el proyecto (92).

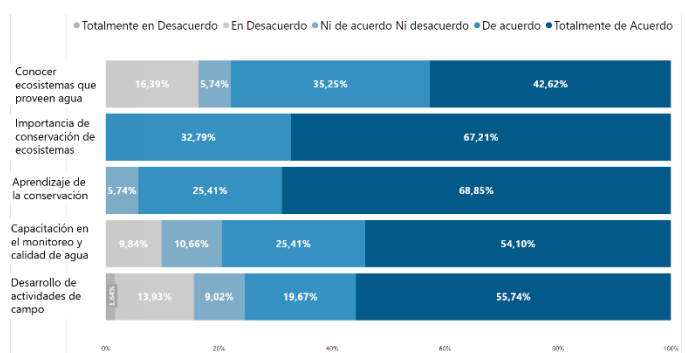


Fig. 7 Percepción sobre las motivaciones por el desarrollo de capacidades e involucramiento bajo el enfoque de ciencia ciudadana

Tras explicar los alcances que tiene la ciencia ciudadana y los beneficios que se pueden conseguir con su implementación en el proyecto MERESE FIDA, el 74% de los encuestados (90) considera que participar en este proyecto demuestra el compromiso ambiental, de los cuales 21 corresponden al grupo que indicó que no participaría del proyecto (70%), en tanto, de los 92 que participarían en el proyecto, solo 6 indicaron no estar de acuerdo con esa afirmación. De igual forma, 90 encuestados (74%) manifestaron estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con la relevancia de participar en un proyecto donde aprenda lo importante que es el agua, recolectar datos y contribuir a la toma de decisiones para su conservación, de los cuales 12 corresponden al grupo que afirmó NO participaría (40%), en tanto, dentro de los que SI participarían, solo 1 manifestó no estar de acuerdo. Estos resultados indican que, a pesar de haber emitido una opinión inicial sobre su interés de participar en el proyecto, existen argumentos o precisiones que son de mayor interés para esas poblaciones, incluso a personas que inicialmente indicaron que no les interesaría participar, que finalmente podrían hacer que cambien esa decisión. En ese sentido, se podría identificar ese tipo de argumentos y aprovecharlos para promover una mayor participación en estas iniciativas.

Se consultó a los pobladores sobre temas relacionados a la conservación de ecosistemas hídricos que les gustaría aprender,

a lo que 29 respondieron estar dispuestos a conocer sobre buenas prácticas de conservación (32%), 23 sobre siembra de agua (25%), 21 monitoreo de la calidad del agua (23%), 17 identificación de especies de flora y fauna (19%) y solamente 1 indicó le interesaba aprender de todo.

Con relación a las limitantes que tendrían para participar en una eventual ejecución del proyecto MERESE FIDA aplicando el enfoque de ciencia ciudadana, las respuestas obtenidas (Fig. 8) indican que a un 36% le faltaría tiempo para poder participar en el proyecto (44), pero 31 de ellos manifestaron disponer de tiempo para ser capacitados. Otro dato asociado indica que un 22% no lo haría por las distancias que tendría que recorrer (27), pero 23 de ellos residen en la misma comunidad campesina de Miraflores, de los cuales 20 son adultos mayores. Para un 42% de los encuestados (51) la enseñanza de uso de computadoras y/o celulares para conectarse y comunicarse con otros colaboradores no sería una motivación para participar en el proyecto, pero para exactamente el mismo número de encuestados la respuesta fue que participarían del proyecto si se le enseña a utilizar estas herramientas. Un 18% manifiesta que no participaría por falta de conocimientos (22), pero 17 de ellos estaría dispuesto a recibir capacitación en temas de monitoreo y calidad de aguas y humedales. Asimismo, el 23% de los encuestados manifiestan que su participación les supondría un gasto económico adicional (28), de los cuales solo 1 indicó en otra pregunta que no participaría por falta de recursos económicos. Por otro lado, el 61% de los encuestados, respondieron que no cuentan con acceso a internet de manera regular para participar y comunicarse virtualmente con otros colaboradores (74), de los cuales 54 consideran importante participar para demostrar el compromiso que tienen con la protección ambiental y 50 piensan que es importante participar para aprender sobre la problemática del agua, recolectar datos y ayudar a la toma de decisiones. Finalmente, solo un 7% precisaron que no participarían por falta de interés en el tema (9), pero 8 respondieron inicialmente que participarían de un proyecto con enfoque de ciencia ciudadana.

Sobre el **lugar de origen** se ve una relación inversa moderada con el **acceso – estabilidad de internet** ( $R^2=-0.413$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), lo que sugiere que las comunidades más alejadas tienen mayores dificultades de conectividad. Asimismo, se obtuvo relaciones directas con la **disponibilidad de tiempo para recibir capacitaciones** ( $R^2=0.442$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), y moderadamente fuerte con la **percepción de que su participación no involucraría un gasto** que tendría que afrontar ( $R^2=0.568$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ).

Se observa una relación inversa moderada entre el **interés en participar en el proyecto si se le da una retribución** con la **disponibilidad de tiempo para ser capacitado** ( $R^2=0.302$ ;  $p\text{-value}=0.004$ ), así como con la **percepción de que su participación involucraría un gasto** que tendría que afrontar ( $R^2=-0.337$ ;  $p\text{-value}=0.001$ ), esto sugiere que las personas que disponen de menos tiempo o consideran que la participación implica un gasto económico, son más propensas a requerir una

compensación por su involucramiento. Asimismo, se encontró una relación inversa moderada con el **interés en aprender a usar computadoras** ( $R^2=-0.37$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), que se entiende porque para algunas personas la motivación sería el recibir una retribución económica, mas no un fortalecimiento de sus capacidades, en cambio a otras personas les interesa más aprovechar estas oportunidades para ser capacitados por encima de recibir una retribución económica por su apoyo.

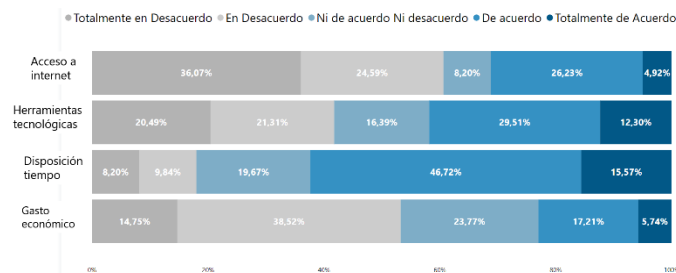


Fig. 8 Percepción sobre los factores limitantes que afectarían su participación bajo el enfoque de ciencia ciudadana

Para el caso de la **disposición de recibir capacitación sobre monitoreo de calidad del agua** se encontró relaciones directas moderadas con la **percepción de mantenerse informado sobre los problemas de calidad y disponibilidad del agua** ( $R^2=0.479$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), saber si **la investigación científica contribuye a la conservación del agua** ( $R^2=0.356$ ;  $p\text{-value}=0.001$ ), que demuestra que las personas que están más informadas sobre una problemática en particular, están más dispuestas a adquirir nuevas capacidades para entender mejor los procesos, si esas problemáticas se dan en su entorno y si estas pueden llegar a afectarlos.

En ese mismo sentido se puede interpretar que el **interés de participar en actividades de campo de monitoreo y evaluación de agua, ecosistemas, flora y fauna**, tenga relaciones directas moderadas con la **percepción de mantenerse informado sobre los problemas de calidad y disponibilidad del agua** ( $R^2=0.413$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), si **las entidades públicas los mantienen informados sobre la problemática del agua** ( $R^2=0.369$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), y **si la investigación científica contribuye a la conservación del agua** ( $R^2=0.358$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ).

Finalmente, se encontró una relación moderada del **interés de conocer y trabajar con expertos y coordinadores del proyecto** con el **acceso – estabilidad de internet** ( $R^2=0.3$ ;  $p\text{-value}=0.004$ ), así como una relación inversa con el **interés en aprender a usar computadoras** ( $R^2=-0.438$ ;  $p\text{-value}<0.001$ ), que se entiende que las personas con mejor acceso a internet y que tienen un mayor interés en aprender a usar equipos digitales, estaría motivada con la posibilidad de interactuar en mayor medida con personas de las que puedan aprender, fortalecer capacidades, o simplemente hacer nuevas amistades.

En ese sentido, la implementación de un enfoque de ciencia ciudadana en proyectos como el MERESE FIDA, introduce diferencias significativas respecto a los proyectos convencionales, porque mientras que estos últimos tienden a

centrarse en la ejecución técnica liderada por expertos y con mínima participación comunitaria (orientada fundamentalmente a la mano de obra), el enfoque de ciencia ciudadana involucra activamente a las comunidades locales en el diseño, recolección de datos y monitoreo, fomentando un intercambio de conocimientos entre todos los actores involucrados. Asimismo, los resultados sugieren que enfocar esfuerzos en la educación, capacitación e involucramiento de la comunidad puede ser una estrategia efectiva para promover una mayor participación en proyectos de conservación del agua. Este modelo no solo enriquecería la comprensión de los problemas ambientales desde una perspectiva integradora, sino que también promueve el empoderamiento, la educación ambiental y la apropiación comunitaria, aumentando la sostenibilidad de las intervenciones por parte de las comunidades.

#### IV. CONCLUSIONES

La incorporación del enfoque de ciencia ciudadana como herramienta participativa, genera un mayor interés en la población local, especialmente en agricultores y ganaderos, cuya actividad depende en mayor medida de los beneficios que genera la implementación del proyecto, potenciado por la posibilidad de participar en espacios de análisis y toma de decisiones, además de aprender técnicas y aplicación de herramientas, al tener una mayor interacción con especialistas e investigadores. Otro factor decisivo es el nivel educativo, porque de acuerdo con su percepción, se observa que a más años de instrucción, tienen mayor disposición a participar, mejor acceso a tecnologías digitales y mayor interés en capacitarse; a diferencia de las personas menos instruidas, que ven en la tecnología una limitante para su participación. Asimismo, la edad representa un factor que incide en la disposición a participar, observando una mayor proactividad en jóvenes que presentan un mayor interés de involucrarse en actividades de campo y capacitaciones, en contraste con las personas mayores que, debido a limitaciones físicas y un menor interés por temas ambientales.

Finalmente, el involucramiento de las comunidades, que demanda la ciencia ciudadana, no solo fomenta que más personas participen, sino que enriquece la comprensión colectiva de desafíos ambientales. La población percibe positivamente a la ciencia ciudadana, reconociéndola no solo como un instrumento de gestión, sino también como un medio para fortalecer el tejido social, capacitar a la comunidad mediante una participación activa y tomar decisiones informadas que influyen en la conservación del agua y calidad de vida.

#### REFERENCIAS

[1] L. I. Chirenje, R. A. Giliba, and E. B. Musamba, "Local communities' participation in decision-making processes through planning and budgeting in African countries," *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, vol. 11, no. 1, pp. 10–16, Mar. 2013, doi: 10.1080/10042857.2013.777198.

[2] J. G. Rengifo Vásquez-Caicedo, "Ecoética en el Perú. Participación ciudadana en el cuidado y protección del medioambiente," *M+A. Revista Electrónica de Medioambiente*, vol. 18, no. 1, Aug. 2017, doi: 10.5209/MARE.56881.

[3] D. Song, C. Zhang, and A. Saber, "Integrating impacts of climate change on aquatic environments in inter-basin water regulation: Establishing a critical threshold for best management practices," *Science of The Total Environment*, vol. 913, p. 169297, Feb. 2024, doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.169297.

[4] B. Singha, O. Eljamal, S. C. Karmaker, I. Maamoun, and Y. Sugihara, "Water conservation behavior: Exploring the role of social, psychological, and behavioral determinants," *J Environ Manage*, vol. 317, Sep. 2022, doi: 10.1016/j.jenvman.2022.115484.

[5] Eduardo. Zegarra Méndez and Jorge. Tuesta, *Shock de precios y vulnerabilidad alimentaria de los hogares peruanos*. Grupo de Análisis para el Desarrollo, GRADE, 2009.

[6] E. E. Montoya Fuchs, "Participación ciudadana en la identificación y delimitación de las cabeceras de cuenca en el Perú," Para optar el Título Profesional de Abogado, Universidad Continental, Lima, 2022.

[7] J. R. Vásquez Sánchez, K. Álvarez García, G. Llerén Pérez, H. Medina Carrasco, R. Pinares Lima, and S. Vilchez Alvarado, "Participación ciudadana y el acceso a la información para uso de los recursos naturales no renovables en el Perú," *Justicia Ambiental*, vol. 4, no. 6, pp. 131–150, Dec. 2024, Accessed: Jan. 28, 2025. [Online]. Available: <https://revistas.pj.gob.pe/revista/index.php/ja/article/view/993>

[8] V. Arza, G. Actis, S. Curutchet, L. Castro, and M. Velarde, "Ciencia Ciudadana: beneficios y desafíos con ilustraciones de casos de Argentina," 2021.

[9] H. Kobori *et al.*, "Citizen science: a new approach to advance ecology, education, and conservation," *Ecol Res*, vol. 31, no. 1, pp. 1–19, Jan. 2016, doi: 10.1007/s11284-015-1314-y.

[10] J. Silvertown, "A new dawn for citizen science," *Trends Ecol Evol*, vol. 24, no. 9, pp. 467–471, Sep. 2009, doi: 10.1016/j.tree.2009.03.017.

[11] A. Miller-Rushing, R. Primack, and R. Bonney, "The history of public participation in ecological research," Feb. 2012, doi: 10.1890/110278.

[12] D. Viviroli and R. Weingartner, "The hydrological significance of mountains: from regional to global scale," *Hydrol Earth Syst Sci*, vol. 8, no. 6, pp. 1017–1030, Dec. 2004, doi: 10.5194/hess-8-1017-2004.

[13] B. A. Yifru, I.-M. Chung, M.-G. Kim, and S. W. Chang, "Augmenting freshwater availability in mountain headwater streams: Assessing the sustainability under baseline and future climate change scenarios," *International Soil and Water Conservation Research*, vol. 10, no. 2, pp. 293–307, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.iswcr.2021.08.002.

[14] M. Carey, O. C. Molden, M. B. Rasmussen, M. Jackson, A. W. Nolin, and B. G. Mark, "Impacts of Glacier Recession and Declining Meltwater on Mountain Societies," *Ann Am Assoc Geogr*, vol. 107, no. 2, pp. 350–359, Mar. 2017, doi: 10.1080/24694452.2016.1243039.

[15] F. Drenkhan, M. Carey, C. Huggel, J. Seidel, and M. T. Oré, "The changing water cycle: climatic and socioeconomic drivers of water-related changes in the Andes of Peru," *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, vol. 2, no. 6, pp. 715–733, Nov. 2015, doi: 10.1002/WAT2.1105.

[16] B. G. Mark *et al.*, "Glacier loss and hydro-social risks in the Peruvian Andes," *Glob Planet Change*, vol. 159, pp. 61–76, Dec. 2017, doi: 10.1016/j.gloplacha.2017.10.003.

[17] M. C. Aprile and D. Fiorillo, "Water conservation behavior and environmental concerns: Evidence from a representative sample of Italian individuals," *J Clean Prod*, vol. 159, pp. 119–129, Aug. 2017, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.05.036.

[18] K. S. Fielding, S. Russell, A. Spinks, and A. Mankad, "Determinants of household water conservation: The role of demographic, infrastructure, behavior, and psychosocial variables," *Water Resour Res*, vol. 48, no. 10, 2012, doi: 10.1029/2012WR012398.

[19] P. Balvanera *et al.*, "Ecosystem services research in Latin America: The state of the art," Dec. 2012, doi: 10.1016/j.ecoser.2012.09.006.

[20] J. Martín-Ortega, E. Ojea, and C. Roux, "Payments for water ecosystem services in Latin America: A literature review and conceptual model," Dec. 2013, doi: 10.1016/j.ecoser.2013.09.008.

- [21] N. Grima, S. J. Singh, B. Smetschka, and L. Ringhofer, "Payment for Ecosystem Services (PES) in Latin America: Analysing the performance of 40 case studies," *Ecosyst Serv*, vol. 17, pp. 24–32, Feb. 2016, doi: 10.1016/j.ecoser.2015.11.010.
- [22] N. Kosoy, M. Martinez-Tuna, R. Muradian, and J. Martinez-Alier, "Payments for environmental services in watersheds: Insights from a comparative study of three cases in Central America," *Ecological Economics*, vol. 61, no. 2–3, pp. 446–455, Mar. 2007, doi: 10.1016/j.ecolecon.2006.03.016.
- [23] C. Chen, B. Matzdorf, L. Zhen, and B. Schröter, "Social-Network Analysis of local governance models for China's eco-compensation program," *Ecosyst Serv*, vol. 45, Oct. 2020, doi: 10.1016/j.ecoser.2020.101191.
- [24] Quintero M and Pareja P, "CUELLOS DE BOTELLA DE LOS MECANISMOS DE RETRIBUCION POR SEH EN PERU," *Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)*, 2015, Accessed: Oct. 28, 2023. [Online]. Available: [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos\\_ciat/biblioteca/CIAT\\_CUELLOS\\_DE\\_BOTELLA\\_DE\\_LOS\\_MECANISMOS\\_DE\\_RETRIBUCION\\_POR\\_SEH\\_EN\\_PERU.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/biblioteca/CIAT_CUELLOS_DE_BOTELLA_DE_LOS_MECANISMOS_DE_RETRIBUCION_POR_SEH_EN_PERU.pdf)
- [25] R. M. Dextre *et al.*, "Payment for ecosystem services in Peru: Assessing the socio-ecological dimension of water services in the upper Santa River basin," *Ecosyst Serv*, vol. 56, Aug. 2022, doi: 10.1016/j.ecoser.2022.101454.
- [26] A. P. Hejnowicz, D. G. Raffaelli, M. A. Rudd, and P. C. L. White, "Evaluating the outcomes of payments for ecosystem services programmes using a capital asset framework," *Ecosyst Serv*, vol. 9, pp. 83–97, Sep. 2014, doi: 10.1016/j.ecoser.2014.05.001.
- [27] F. Drenkhan, "En la sombra del Cambio Global: hacia una gestión integrada y adaptativa de recursos hídricos en los Andes del Perú," *Espacio y Desarrollo*, no. 28, pp. 25–51, 2016, doi: 10.18800/espacioydesarrollo.201601.002.
- [28] A. Rosario *et al.*, "MEMORIA FORO INTERNACIONAL DE GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA," Huaraz, 2017. [Online]. Available: [www.inaigem.gob.pe](http://www.inaigem.gob.pe)
- [29] T. Seehaus, P. Malz, C. Sommer, S. Lippl, A. Cochachin, and M. Braun, "Changes of the tropical glaciers throughout Peru between 2000 and 2016 - Mass balance and area fluctuations," *Cryosphere*, vol. 13, no. 10, pp. 2537–2556, Sep. 2019, doi: 10.5194/tc-13-2537-2019.
- [30] F. A. Viera Castañeda, M. F. Villena Cortegana, A. J. Liendo Perea, D. K. Bolívar Fernández, A. J. Rodríguez Paredes, and U. F. Giraldo Malca, "Spatiotemporal analysis of glacial retreat at the Coropuna and Solimana volcanoes in Peru, using NDWI calculation between 1986 - 2022," in *Proceedings of the 21th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2023)*, Buenos Aires: Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, Jul. 2023. doi: 10.18687/LACCEI2023.1.1.1202.
- [31] R. M. Otiniano Zavala, A. L. Mulatillo Gomez, N. D. Blas Mercado, A. B. Aguilar Chuquillanqui, and U. F. Giraldo Malca, "Evaluation by remote sensing of the expansion of the Palcacocha Lake and glacial retreat in the Cordillera Blanca -Peru.," in *Proceedings of the 21th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2023)*, Buenos Aires: Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, Jul. 2023. doi: 10.18687/LACCEI2023.1.1.1084.
- [32] L. Dávila Roller, E. Loarte Cadenas, K. Medina Marcos, R. Ocaña Velásquez, and A. Santiago Martel, "INVENTARIO NACIONAL DE GLACIARES LAS CORDILLERAS GLACIARES DEL PERÚ," *Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM)*, 2018.
- [33] M. Stern and M. Echevarría, "Mecanismos de retribución por servicios hídricos para la cuenca del Cañete, Departamento de Lima, Perú," 2013, *Washington, DC*.
- [34] I. G. Barrantes Angulo, "Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la cuenca del río Cañete: análisis para su implementación y gobernanza," 2018.
- [35] J. Ortiz-Riomalo and Y. Miranda Montagut, "Comportamiento pro-social y acción colectiva para la gestión de cuencas hídricas en el Perú," 2019. [Online]. Available: <http://bit.ly/2MxQAvJ>
- [36] G. Blundo, G. Cruz-García, M. Tristán, P. Pareja, and M. Quintero, "Prioridades de conservación y desarrollo en las comunidades de Nor Yauyos," *Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)*, pp. 1–118, 2016.
- [37] I. Barrantes, "Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la cuenca del río Cañete: análisis para su participación y gobernanza," PUCP, Lima, 2018.
- [38] R. R. Cabrera Blume, "Comunicación y cambio climático: el rol de la comunicación interpersonal en procesos de aprendizaje sobre adaptación basada en ecosistemas en la comunidad de Miraflores en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochabamba entre los años 2013 y 2015," PUCP, 2017.
- [39] INEI, "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas," Lima, 2017. Accessed: Jan. 30, 2024. [Online]. Available: <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>
- [40] INEI, "CENSO NACIONAL DEL PERU 2017. Resultados Finales Región Lima," 2018.
- [41] C. Díaz-Sarmiento, M. López-Lambraño, and L. Roncallo-Lafont, "Entendiendo las generaciones: una revisión del concepto, clasificación y características distintivas de los Baby Boomers, X Y Millennials," *Clío América*, vol. 11, no. 22, Feb. 2017, doi: 10.21676/23897848.2440.
- [42] D. L. Jiménez Lobo, G. A. Miraval Salazar, and J. Montes Ávila, "Paradigma de consumo de las generaciones baby boomers, X y millennials: análisis desde la sostenibilidad ambiental," *Equidad y Desarrollo*, Nov. 2023, doi: 10.19052/eq.vol11.iss42.8.
- [43] S. Haivas, J. Hofmans, and R. Pepermans, "Self-Determination Theory as a Framework for Exploring the Impact of the Organizational Context on Volunteer Motivation: A Study of Romanian Volunteers," *Nonprofit Volunt Sect Q*, vol. 41, no. 6, pp. 1195–1214, 2012, doi: 10.1177/0899764011433041.
- [44] L. R. Larson *et al.*, "The diverse motivations of citizen scientists: Does conservation emphasis grow as volunteer participation progresses?," *Biol Conserv*, vol. 242, Feb. 2020, doi: 10.1016/j.biocon.2020.108428.
- [45] P. R. Maund *et al.*, "What motivates the masses: Understanding why people contribute to conservation citizen science projects," *Biol Conserv*, vol. 246, Jun. 2020, doi: 10.1016/j.biocon.2020.108587.
- [46] M. M. Thompson *et al.*, "Citizen science participant motivations and behaviour: Implications for biodiversity data coverage," *Biol Conserv*, vol. 282, Jun. 2023, doi: 10.1016/j.biocon.2023.110079.
- [47] E. G. Clary *et al.*, "PERSONALITY PROCESSES AND INDIVIDUAL DIFFERENCES Understanding and Assessing the Motivations of Volunteers: A Functional Approach," 1998.
- [48] J. M. Bustos Aguayo, M. Flores Herrera, and P. Andrade Palos, "Predicción de la conservación de agua a partir de factores socio-cognitivos," *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, vol. 5, no. 1y2, pp. 53–70, 2004, Accessed: Feb. 01, 2025. [Online]. Available: <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:US:4c732a12-cc93-4fcb-a84e-23ff81436691>
- [49] V. ; Arza, G. ; Actis, S. ; Curutchet, L. Castro, and M. Velarde, "Ciencia Ciudadana: beneficios y desafíos con ilustraciones de casos de Argentina. Documento de posición. 1," 2021. Accessed: Feb. 01, 2024. [Online]. Available: <https://fund-ccenit.org.ar/wp-content/uploads/Ciencia-Ciudadana-beneficios-y-desafios-con-ilustraciones-de-casos-de-Argentina-1.pdf>
- [50] D. C. Zúñiga, D. A. García, J. R. Barroso, and J. M. D. M. Calvo, "Work Ethic: analysis of differences between four generational cohorts," *Anales de Psicología*, vol. 35, no. 3, pp. 496–505, Feb. 2019, doi: 10.6018/analesps.35.3.342671.
- [51] F. Galli, C. B. De Campos, and J. C. Sarriera, "Comportamiento proambiental en la infancia: un análisis de niños del sur de Brasil," *Rev Latinoam Psicol*, vol. 45, no. 3, p. 459, Jan. 2014, doi: 10.14349/rlp.v45i3.1487.