Community Training for Water Resource Management and Health Promotion in Rural Communities of Ecuador

Marynes Montiel[1]; Emily Zavala[2]; Génesis Vásquez[3]; Sara Flores Madrid[4] ; Jeremy Bravo[5]; Emilio Aguilar[6]; Sebastian Suárez[7]

[1,2,3,4,7] ESPOL Polytechnic University, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador
marymont@espol.edu.ec, epzavala@espol.edu.ec, genyvasq@espol.edu.ec, scflores@espol.edu.ec, sebasuar20@gmail.com

[5,6] Fundación Maquita, Ecuador. gagricola@maquita.com.ec,gestionzonasur@maquita.com.ec

Abstract– ***The strengthening of community capacities constitutes a key strategy for promoting sustainable water resource management and health promotion in rural communities. This study describes the implementation of a community training program in ten communities within the Bulubulu river basin, Ecuador in the project "Multi-Actor Innovation in Water Management for Local Development in the Bulubulu River Basin, Ecuador". The intervention was organized in three complementary components: community monitoring of water quality through workshops related to sampling and determination of physicochemical and microbiological parameters; training of community women leaders in nutrition, safe water, and health promotion, and training the community water managers to strengthen the sustainable management of water supply systems. The study included the sociodemographic characterization of participants, the description of program cover, documentation of educational materials developed during the study, and the collection of results during the diagnostic tests and satisfaction surveys applied during the training activities. The results document the intervention scope and describe the changes observes in the knowledges of participants, providing information on the implementation of training activities and their integration with community management initiatives in order to strengthen local capacities, promote the social appropriation of knowledge, and the contribution to community-based water resource management and health promotion in rural settings.***

Key words-- Strengthen of community capacities; water management; community training, health promotion, rural communities.

Capacitación comunitaria para la gestión del recurso hídrico y la promoción de la salud en comunidades rurales de Ecuador

Marynes Montiel[1]; Emily Zavala[2]; Génesis Vásquez[3]; Sara Flores Madrid[4] ; Jeremy Bravo[5]; Emilio Aguilar[6]; Sebastian Suárez[7]

[1,2,3,4,7] Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL Polytechnic University, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, marymont@espol.edu.ec, epzavala@espol.edu.ec, genyvasq@espol.edu.ec, scflores@espol.edu.ec, sebasuar20@gmail.com

[5,6] Fundación Maquita, Ecuador. Guayaquil, 090902, Ecuador gagricola@maquita.com.ec,gestionzonasur@maquita.com.ec

Resumen– ***El fortalecimiento de capacidades comunitarias constituye una estrategia clave para promover la gestión sostenible del recurso hídrico y la promoción de la salud en comunidades rurales. El presente estudio describe la implementación de un programa de capacitación comunitaria desarrollado en diez comunidades de la cuenca del río Bulubulu, Ecuador, en el marco del proyecto "Innovación Multi-Actor en la Gestión Hídrica para el Desarrollo Local en la Cuenca Bulubulu, Ecuador". La intervención se estructuró en tres componentes complementarios: monitoreo comunitario de la calidad del agua mediante talleres sobre toma de muestras y determinación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos; formación de lideresas comunitarias en nutrición, agua segura y promoción de la salud; y capacitación de gestores comunitarios para fortalecer la gestión sostenible de los sistemas de abastecimiento de agua. El estudio incluyó la caracterización sociodemográfica de los participantes, la descripción de la cobertura alcanzada por el programa, el registro de los materiales educativos desarrollados y la recopilación de los resultados obtenidos mediante pruebas diagnósticas y encuestas de satisfacción aplicadas durante las actividades formativas. Los resultados documentan el alcance de la intervención y describen los cambios observados en los conocimientos y las percepciones de los participantes, aportando información sobre la implementación de las actividades de capacitación y su articulación con iniciativas de gestión comunitaria para fortalecer las capacidades locales, favorecer la apropiación social del conocimiento y contribuir a la gestión comunitaria del recurso hídrico y la promoción de la salud en contextos rurales.***

Palabras clave-- Fortalecimiento de capacidades comunitarias; Gestión del agua; Capacitación comunitaria; Promoción de la salud; Comunidades rurales.

I. Introducción

El acceso al agua segura, el saneamiento adecuado y la promoción de prácticas saludables constituyen pilares fundamentales para mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales y alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El ODS 6 busca garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Su cumplimiento requiere infraestructura adecuada y el fortalecimiento de las capacidades comunitarias para promover la gestión sostenible del recurso hídrico y la promoción de la salud [1].

Sin embargo, la consecución de estos objetivos continúa enfrentando desafíos en contextos locales donde persisten limitaciones asociadas a la disponibilidad, calidad y gestión de los recursos hídricos. En Ecuador, numerosas comunidades rurales aún enfrentan desafíos relacionados con el acceso a agua segura, el saneamiento y la gestión sostenible de los sistemas de abastecimiento. Estas dificultades se encuentran asociadas a brechas territoriales persistentes en la cobertura, calidad y continuidad de los servicios de agua, saneamiento e higiene (WASH), que afectan principalmente a poblaciones rurales y vulnerables [2]. Además, datos recientes evidencian que aproximadamente 3,8 millones de personas en el país no cuentan con acceso a agua potable, constituyendo un desafío permanente para la salud pública y el desarrollo sostenible [3]. Estas condiciones adquieren particular relevancia en territorios predominantemente agropecuarios, donde las comunidades dependen en gran medida de fuentes superficiales y subterráneas para el abastecimiento de agua [4].

En este contexto, la gestión comunitaria del agua ha sido reconocida como un elemento clave para mejorar la sostenibilidad de los sistemas rurales de abastecimiento, al fortalecer las capacidades de las comunidades de operar, mantener y tomar decisiones oportunas sobre sus recursos hídricos. La participación activa de los propios usuarios favorece la apropiación de los procesos y mejora la sostenibilidad de las intervenciones a largo plazo [5].

La cuenca del río Bulubulu, localizada entre las provincias de Cañar y Guayas y perteneciente a la Demarcación Hidrográfica Guayas, constituye un territorio de vocación agropecuaria, donde el recurso hídrico desempeña un papel fundamental para el abastecimiento de las comunidades rurales y el desarrollo de las actividades productivas [4]. Por lo que la participación de la comunidad en procesos de monitoreo de la calidad del agua, educación en salud y fortalecimiento de la gestión local favorece la apropiación social del conocimiento y contribuye a la sostenibilidad de las intervenciones. En este

sentido, los programas de capacitación comunitaria permiten desarrollar capacidades técnicas y organizativas adaptadas a las necesidades y características del territorio.

La evidencia disponible muestra que el fortalecimiento de capacidades comunitarias favorece la participación de la población en la gestión del recurso hídrico y contribuye a la sostenibilidad de las intervenciones relacionadas con agua, saneamiento e higiene [6],[7]. Asimismo, las estrategias que articulan la participación de comunidades, instituciones y organizaciones permiten fortalecer los procesos locales de gestión, promover el aprendizaje colectivo y generar soluciones adaptadas a las necesidades del territorio, constituyéndose en estrategias de innovación social para el desarrollo local [8].

Aunque estas estrategias han sido ampliamente documentadas de forma individual, la evidencia también sugiere que los problemas relacionados con la calidad del agua, las prácticas de higiene, la nutrición y la gestión de los sistemas comunitarios se encuentran estrechamente interrelacionados, por lo que abordarlos mediante enfoques integrales puede generar beneficios más sostenibles que las intervenciones centradas en un único componente [9].

Sin embargo, son limitados los estudios que describen modelos integrados de fortalecimiento de capacidades que combinen el monitoreo comunitario de la calidad del agua, la formación de lideresas comunitarias en nutrición y promoción de la salud y el fortalecimiento de gestores comunitarios del agua dentro de una misma intervención participativa [10],[11]. Esta limitada evidencia dificulta comprender cómo estos componentes pueden implementarse de manera articulada dentro de un mismo programa y cuál es su contribución al fortalecimiento de capacidades técnicas, organizativas y sociales en comunidades vulnerables [12].

En este contexto, el proyecto Innovación Multi-Actor en la Gestión Hídrica para el Desarrollo Local en la Cuenca Bulubulu, Ecuador implementó un programa de capacitación comunitaria basado en tres componentes complementarios: monitoreo comunitario de la calidad del agua, formación de lideresas comunitarias en nutrición, agua segura y promoción de la salud, y fortalecimiento de gestores comunitarios para la gestión sostenible de los sistemas de abastecimiento de agua. Además de las actividades formativas, la intervención contempló el desarrollo de materiales educativos adaptados al contexto comunitario para favorecer la apropiación social del conocimiento y la continuidad de los procesos de capacitación.

El presente estudio describe la implementación de este programa de fortalecimiento de capacidades comunitarias en diez comunidades rurales de la cuenca del río Bulubulu. Para ello, documenta las características de los participantes, la cobertura alcanzada, los materiales educativos desarrollados y los resultados obtenidos mediante pruebas diagnósticas y encuestas de satisfacción, con el propósito de aportar evidencia sobre el fortalecimiento de capacidades comunitarias como estrategia de innovación social para la gestión comunitaria del recurso hídrico y la promoción de la salud.

II. Materiales y Métodos

A. Zona de estudio

El presente estudio se desarrolló en diez comunidades rurales pertenecientes a la cuenca del río Bulubulu, ubicadas en los cantones Durán y San Jacinto de Yaguachi, provincia del Guayas, Ecuador. La intervención comprendió 10 comunidades, Rosa Elvira, San Antonio, La Zanja, La Mina, Flor de la Esperanza, Santa Rita, San Gerardo, La Bélgica, Los Bancos y San Vicente, beneficiando directamente a 423 familias y aproximadamente a 2115 personas de manera indirecta. Del total de beneficiarios directos registrados en la línea base, el 61,2 % correspondió a mujeres y el 38,8 % a hombres.

La cuenca del río Bulubulu constituye un territorio predominantemente agrícola, donde el agua representa el principal recurso para el abastecimiento doméstico y el desarrollo de actividades productivas. Las comunidades presentan dificultades para abastecerse de agua potable debido a la carencia de alcantarillado urbano, por lo cual se utilizan diferentes modalidades de acceso al agua, incluyendo pozos comunitarios, pozos familiares, canales de riego, captaciones superficiales y, en algunos sectores, abastecimiento mediante tanqueros.

Como parte de la fase inicial del proyecto se realizó un levantamiento de línea base mediante un diagnóstico participativo, que permitió caracterizar las condiciones sociodemográficas y territoriales de las comunidades participantes [6], identificar los principales actores comunitarios y reconocer las fuentes de abastecimiento de agua destinadas al consumo humano.

B. Diseño de la intervención y unidad de análisis

Se realizó un estudio descriptivo [8] orientado a documentar la implementación de un programa de capacitación comunitaria para la gestión del recurso hídrico y la promoción de la salud en comunidades rurales de la cuenca del río Bulubulu. Este estudio permitió levantar datos acerca de la población participante, la estructura del programa de capacitación, los materiales educativos desarrollados y la cobertura alcanzada durante su ejecución.

La unidad de análisis estuvo constituida por los participantes de las diez comunidades rurales intervenidas. Los criterios de inclusión comprendieron ser residentes de las comunidades seleccionadas y con disposición voluntaria a participar, considerándose un total de 115 participantes únicos distribuidos entre las diferentes comunidades. No obstante, el número total de participantes alcanzó 124, debido a que algunos participantes intervinieron de manera simultánea en más de un eje. Esta diferencia refleja la participación transversal de ciertos participantes en los distintos ejes contemplados.

C. Implementación del programa de capacitación

El programa estuvo conformado por tres componentes complementarios orientados al fortalecimiento de capacidades técnicas y organizativas para la gestión sostenible del recurso

hídrico y la promoción de la salud. El primer componente correspondió al monitoreo comunitario de la calidad del agua, considerando que la evaluación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos permite identificar riesgos asociados al agua destinada al consumo humano y al riego de cultivos [13]. Para ello, se desarrollaron dos talleres prácticos enfocados en la toma de muestras para análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua y en el uso de metodologías y equipos de fácil manejo para la determinación de parámetros básicos de calidad del agua en contextos rurales.

El segundo componente estuvo dirigido a la formación de lideresas comunitarias en nutrición y promoción de la salud, considerando que la educación comunitaria en estas temáticas constituye una estrategia clave para el fortalecimiento comunitario [14]. Para ello, se desarrollaron cinco talleres participativos sobre higiene y manipulación segura de alimentos, alimentación saludable basada en productos locales, nutrición durante episodios de anemia y diarrea, alimentación en personas con diabetes e hipertensión, promoción de la lactancia materna y consumo de agua segura.

El tercer componente estuvo orientado al fortalecimiento de gestores comunitarios del agua mediante procesos formativos relacionados con la organización comunitaria, la administración de sistemas de abastecimiento y la gestión sostenible del recurso hídrico, en respuesta a la necesidad de fortalecer la gestión y organización de las juntas comunitarias de agua [15]. Todas las actividades fueron desarrolladas mediante metodologías participativas que combinaron exposiciones, demostraciones prácticas, resolución de casos y ejercicios grupales adaptados al contexto sociocultural de las comunidades participantes [16].

Como parte del proceso de fortalecimiento de capacidades se desarrollaron diversos materiales educativos adaptados al contexto comunitario con el objetivo de favorecer la apropiación social del conocimiento y facilitar la consulta posterior por parte de los participantes. Entre los materiales elaborados se incluyeron carpetas informativas con resúmenes de los talleres, fichas técnicas sobre monitoreo comunitario del agua, manuales para gestores comunitarios, revistas educativas, recetarios para condiciones nutricionales específicas y material gráfico empleado durante las sesiones prácticas. Todos estos materiales permanecieron en las comunidades como herramientas de apoyo para futuras actividades de capacitación.

D. Recopilación de la información

Durante el desarrollo del programa se registró información sociodemográfica de los participantes, incluyendo sexo, edad y comunidad de procedencia. Asimismo, se documentó la asistencia a cada actividad de capacitación y los materiales educativos desarrollados y distribuidos durante la intervención.

Como parte del seguimiento de las actividades, se aplicaron pruebas diagnósticas antes y después de cada proceso de capacitación [17], con el propósito de identificar el nivel de conocimientos de los participantes sobre las temáticas abordadas. Para ello, se utilizaron cuestionarios estructurados mixtos que incluyen reactivos de opción múltiple con respuestas cerradas para evaluar los conocimientos técnicos específicos de cada eje, cuantificados mediante porcentajes de acierto. Adicionalmente, al finalizar cada taller se aplicaron encuestas de satisfacción orientadas a conocer la percepción de los asistentes respecto a la organización, pertinencia de los contenidos, metodología utilizada, calidad de los materiales educativos y desempeño de los facilitadores, empleando escalas tipo Likert (con puntuaciones de 1 a 5) y matrices de desempeño. Todos los instrumentos mantuvieron una correspondencia temática transversal y se aplicaron como un diagnóstico inicial y la evaluación final, alineados con los tres ejes rectores del proyecto. La información fue anonimizada por motivos de confidencialidad y protección del participante y fue custodiada por los investigadores del proyecto.

E. Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de la información recopilada. Las características sociodemográficas de los participantes y la cobertura del programa se resumen mediante tablas y gráficos descriptivos. Los resultados de las evaluaciones aplicadas antes y después de las capacitaciones se analizaron a partir de los puntajes obtenidos y del porcentaje de respuestas correctas. Las encuestas de satisfacción incluyeron preguntas cerradas y abiertas; las primeras se resumieron mediante porcentajes de respuesta y las segundas se categorizaron para identificar las principales percepciones y sugerencias de los participantes [18]. Asimismo, se elaboró un diagrama de flujo para sintetizar las principales fases de implementación del programa de fortalecimiento de capacidades comunitarias, integrando el diagnóstico territorial, los componentes de capacitación y el desarrollo de materiales educativos [19]. El procesamiento y análisis de la información se realizó utilizando Microsoft Excel y Python (Google Colab).

F. Consideraciones Éticas

Previo a la recopilación de información o registros, se obtuvo el consentimiento/asentimiento informado por escrito de todos los participantes. La información recopilada fue manejada de forma confidencial y los registros fueron codificados para evitar la identificación directa de los participantes. Los datos fueron utilizados exclusivamente para los fines establecidos en el estudio y se mantuvieron bajo custodia del equipo responsable, con acceso restringido al personal autorizado.

III. Resultados y Discusión

El levantamiento de la línea base territorial evidenció condiciones severas de vulnerabilidad hídrica y sanitaria. La zona carece de redes públicas de agua potable y alcantarillado urbano, forzando a la población a emplear

fuentes informales o no tratadas, donde el abastecimiento por pozos (comunitarios y familiares) representa el principal mecanismo de acceso para el 70% de las comunidades. Asimismo, la evaluación del entorno del hogar reveló que únicamente el 23,5% de las viviendas dispone de infraestructura para un saneamiento seguro (Unidades Básicas de Saneamiento en condiciones funcionales). En cuanto al perfil sociodemográfico, el nivel educativo predominante de la población es el nivel primario y existe una marcada prevalencia de mujeres 61,2% en la gestión y dinámica comunitaria. A pesar de estas limitaciones estructurales, se identificó una disposición a participar del 90,0% por parte de las familias evaluadas, lo que constituyó una base favorable para la implementación del programa de fortalecimiento de capacidades comunitarias. Los principales indicadores del contexto de la intervención se sintetizan en la Tabla I.

Con respecto a las características sociodemográficas de los participantes, la edad media fue de 42.7 años, con una mediana de 43.0 años, lo que refleja una participación predominantemente de población adulta (Fig. 1).

TABLA I
INDICADORES BASE Y CARACTERIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL DE LA ZONA DE ESTUDIO (CUENCA DEL RÍO BULUBULU)

Indicador Socioambiental / Territorial	Valor Registrado	Observaciones / Contexto Local
Familias beneficiarias directas	423	Distribuidas en 10 recintos rurales de Durán y Yaguachi.
Población beneficiaria indirecta	~2.115 pers.	Estimación basada en la línea base del proyecto.
Distribución por sexo (Beneficiarios directos)	61,2% F / 38,8% M	Alta representación femenina en las dinámicas del hogar.
Acceso a agua por pozos	70,0%	Pozos familiares y comunitarios sin desinfección continua.
Acceso a agua por red pública de potable	0,0%	Ausencia total de infraestructura de red municipal formal.
Saneamiento seguro (UBS funcionales)	23,5%	Elevado déficit en saneamiento e higiene.
Nivel educativo predominante	Primaria	Condiciona el diseño del material pedagógico y talleres.
Disposición comunitaria a participar	90,0%	Elevado interés en procesos de capacitación hídrico-sanitaria.

El rango intercuartílico se ubicó entre 28 y 58 años, indicando que el 50 % de los participantes se concentró dentro de este intervalo. La distribución abarcó edades entre 13 y 87 años; el diagrama de caja mostró un valor atípico correspondiente a un participante de 87 años, mientras que el resto de las observaciones se distribuyeron dentro del rango esperado.

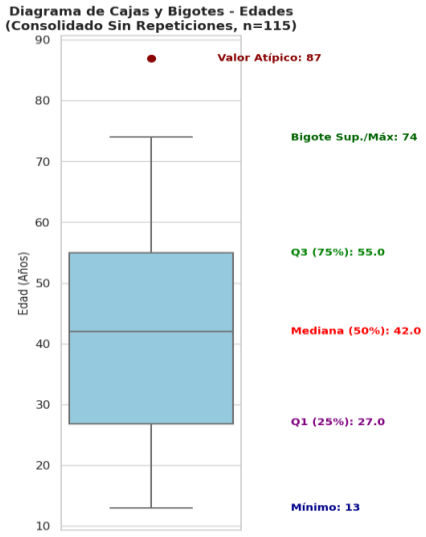


Fig. 1. Diagrama de cajas y bigotes correspondiente a la distribución de edades del total de participantes del programa de formación comunitario.

La Figura 2 presenta la distribución demográfica de los participantes según grupo etario y sexo. En los tres grupos de edad se observó un predominio de mujeres sobre hombres. La mayor participación correspondió al grupo de 30 a 60 años, integrado por 58 participantes, de los cuales 36 fueron mujeres y 22 hombres. En el grupo de menores de 30 años participaron 35 personas (25 mujeres y 10 hombres), mientras que el grupo de 60 años o más estuvo conformado por 22 participantes (15 mujeres y 7 hombres).

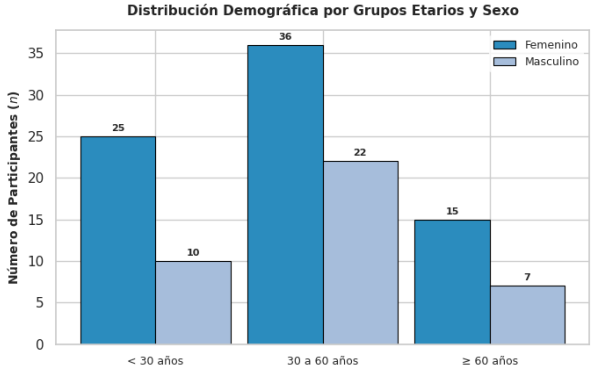


Fig. 2. Distribución demográfica por grupos etarios y sexo para el total de participantes.

La Tabla II resume las características sociodemográficas de los participantes según el eje de capacitación. El Eje 1, correspondiente al monitoreo comunitario de la calidad del agua, contó con 15 participantes, con una distribución equilibrada entre mujeres (n = 7) y hombres (n = 8), y una edad media de 39.2 años. El Eje 2, orientado a la formación de lideresas comunitarias en nutrición y promoción de la salud, registró el mayor número de participantes (n = 69), con predominio de mujeres (68 mujeres y 1 hombre) y una edad media de 45.1 años. Por su parte, el Eje 3, enfocado en el fortalecimiento de gestores comunitarios del agua, incluyó 40 participantes, de los cuales 24 fueron mujeres y 16 hombres, con una edad media de 39.3 años. En conjunto, el programa involucró a 115 participantes únicos, predominando el grupo etario de 30 a 59 años.

TABLA II
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS PARTICIPANTES.

Componente	n	Sexo (F/M)	Grupos etarios(<30 / 30–59 / ≥60 años)	Edad, media (rango)
Eje 1	15	7 / 8	4 / 8 / 3	39.2 (19–67)
Eje 2	69	68 / 1	18 / 37 / 14	45.1 (13–87)
Eje 3	40	24 / 16	9 / 21 / 10	39.3 (14–69)
Total de participantes	124	99 / 25*	31 / 66 / 27*	42.7 (13–87)
Participantes únicos(*)	115	94 / 21*	28 / 61 / 26*	42.8 (13–87)

(*) Los participantes únicos se determinaron mediante la identificación y eliminación de registros correspondientes a participantes que asistieron a más de un eje. Se identificaron 124 participaciones correspondientes a 115 participantes únicos; 9 participantes asistieron a dos ejes y ninguno participó en los tres. Las variables de sexo, grupo etario y edad del consolidado se calcularon una sola vez por participante único.

El programa se implementó conforme al diseño establecido, ejecutándose un total de 12 talleres distribuidos en tres componentes: monitoreo comunitario de la calidad del agua (2 talleres), formación de lideresas comunitarias en nutrición y promoción de la salud (5 talleres) y fortalecimiento de gestores comunitarios del agua (5 talleres). Las actividades se desarrollaron en las diez comunidades rurales beneficiarias del proyecto, lo que permitió alcanzar una cobertura territorial completa en la zona de intervención. La participación estuvo representada en todos los recintos, con una mayor concentración de asistentes provenientes de las comunidades de San Gerardo y San Vicente. La distribución de los talleres, los participantes por componente y la cobertura alcanzada por comunidad se presentan en la Tabla III.

Los resultados de la intervención educativa e interinstitucional se analizaron mediante la comparación descriptiva de las evaluaciones diagnósticas aplicadas antes y después de los procesos de capacitación. El nivel de seguimiento disponible varió entre los componentes debido a las condiciones logísticas, el registro de los participantes y las evaluaciones alcanzadas. En el Eje 1 fue posible vincular individualmente las evaluaciones inicial y final de 9 participantes, de un total de 15 inscritos. En los Ejes 2 y 3, aunque se contó con registros de participantes, la disponibilidad de evaluaciones completas no permitió establecer de manera consistente una correspondencia individual entre todos los registros iniciales y finales; por ello, los resultados se presentan de forma agregada, considerando 45 evaluaciones en el Eje 2, de 69 participantes inscritos, y 32 en el Eje 3, de 40 participantes inscritos. Debido al carácter exploratorio y descriptivo del análisis, no se realizaron pruebas de inferencia estadística; por tanto, las variaciones observadas entre las evaluaciones iniciales y finales se interpretan como cambios descriptivos en los resultados de los participantes evaluados y no como evidencia de efectos causales de la intervención.

Con el propósito de medir la eficacia de las capacitaciones y talleres longitudinales, se contrastó el nivel de aciertos iniciales frente a la asimilación final de conocimientos técnicos, evidenciando un incremento generalizado en el desempeño: para el Eje 1 (Calidad del Agua) el promedio global de aciertos ascendió desde un 9.8% hasta un 89.1%; para el Eje 2 (Salud y Nutrición) el promedio se elevó desde un 32.2% hasta alcanzar el 88.2%; y para el Eje 3 (Gobernanza y Planificación) la asimilación creció desde un 25.0% hasta un 84.4%. Las Tablas IV, V y VI detallan de forma desagregada este incremento por componentes clave para cada uno de los 3 ejes.

TABLA III
COBERTURA DE LOS EJES DE CAPACITACIÓN COMUNITARIA

Componente	Talleres ejecutados (n)	Participantes capacitados (n)	Evaluaciones válidas completas (n)	Cobertura territorial (n.º de comunidades)
Eje 1: Monitoreo comunitario de la calidad del agua	2	15	9	9(*)
Eje 2: Formación de lideresas comunitarias en nutrición y promoción de la salud	5	69	45	10(**)
Eje 3; Fortalecimiento de gestores comunitarios del agua	5	40	32	10

(*) El Eje 1 se implementó en 9/10 comunidades objetivo: La Zanja, Santa Rita, San Gerardo, La Mina, La Bélgica, San Vicente, Los Bancos, San Antonio y Rosa Elvira. (**) Los Ejes 2 y 3 se desarrollaron en las 10 comunidades objetivo: La Zanja, Flor de la Esperanza, Santa Rita, San Gerardo, La Mina, La Bélgica, San Vicente, Los Bancos, San Antonio y Rosa Elvira.

De forma complementaria, los instrumentos de satisfacción permitieron describir la percepción de los participantes del programa de capacitación en los tres componentes implementados. Sin embargo, debido al retiro anticipado de algunos participantes por motivos de logística personal, las tasas de respuesta en cada eje se vieron disminuidas. En total, se consideraron las evaluaciones correspondientes a 9 de los 15 participantes del Eje 1, 45 de los 69 participantes del Eje 2 y 32 de los 40 participantes del Eje 3. Esta variación en la participación en las evaluaciones constituye una posible fuente de sesgo de no respuesta, dado que las percepciones de quienes completaron los instrumentos podrían diferir de las de aquellos que no los completaron. Por ello, los resultados permiten caracterizar la percepción de los participantes que respondieron las evaluaciones.

TABLA IV
EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS (PRE-TEST VS. POST-TEST) POR COMPONENTES DEL EJE 1.

Componente Evaluado	Indicadores Clave	Pre-test: acierto (%)	Post-test: acierto (%)
Conceptos Microbiológicos	Definición, hábitat, colonias y UFC	2.8%	91.7%
Parámetros de Calidad y Muestreo	Análisis físico-químico, protocolos y calibración	15.6%	86.7%
Normativas de Calidad	Marcos legales locales e internacionales	11.1%	88.9%

TABLA V
EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS (PRE-TEST VS. POST-TEST) POR COMPONENTES DEL EJE 2.

Componente Evaluado	Indicadores Clave	Pre-test: acierto (%)	Post-test: acierto (%)
Fundamentos de la Lactancia Materna	Beneficios nutricionales/inmunológicos y duración recomendada	30.0%	95.0%
Alimentación y Nutrición Familiar	Distribución correcta de porciones en el plato equilibrado	27.8%	77.8%
Salud Preventiva Infantil	Prevención/manejo dietético de la anemia e hidratación ante EDA	38.9%	91.7%

TABLA VI
EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS (PRE-TEST VS. POST-TEST) POR COMPONENTES DEL EJE 3.

Componente Evaluado	Indicadores Clave	Pre-test: acierto (%)	Post-test: acierto (%)
C1 (Práctico)	Comprensión y ejecución inicial de herramientas y normativas locales de gestión	31.2%	87.5%
C2 (Aplicación)	Capacidad de contextualizar los procesos participativos en el territorio	25.0%	84.4%
C3 (Replicabilidad)	Sostenibilidad de las acciones y transferencia de conocimientos a la comunidad	18.8%	81.2%

En el primer componente, correspondiente al monitoreo comunitario de la calidad del agua, a partir de la muestra emparejada de evaluaciones (n=9) de satisfacción obtenidas, la valoración general fue altamente favorable, registrándose un 55,6% de participantes muy satisfechos y un 44,4% satisfechos, sin reportarse valoraciones neutras o negativas (Fig. 3A). Asimismo, las oportunidades de mejora fueron limitadas (Fig. 3B), ya que el 77,8 % indicó no tener sugerencias adicionales, mientras que el resto propuso incrementar la frecuencia de las capacitaciones (11,1%) e incorporar un mayor número de actividades prácticas (11,1%).

El segundo componente, orientado a la formación de lideresas comunitarias en nutrición y promoción de la salud, reunió un total acumulado de 69 participantes distribuidos en cinco talleres de capacitación. Se registraron 45 evaluaciones válidas, correspondientes a una tasa de respuesta acumulada del 65,2 %, a través de preguntas categóricas cerradas compuestas por respuestas de “Si”, “No” y “No estoy segura”, además de escalas de Likert con rango del 1 al 5. La evaluación consideró tres dimensiones: comprensión de los contenidos, utilidad y aplicabilidad de los contenidos, y percepción de la metodología y de los materiales educativos. Para integrar los diferentes formatos de respuesta, se homogeneizaron mediante una recodificación común y posteriormente agrupados por dimensión.

La utilidad y aplicabilidad de los contenidos alcanzó la valoración más favorable (89,0 %), seguida de la percepción sobre la metodología y los materiales educativos (87,8 %). La dimensión correspondiente a la comprensión de los contenidos registró una valoración positiva del 81,3 %, reflejando una adecuada apropiación de los temas desarrollados durante las actividades de capacitación. (Figura 4).

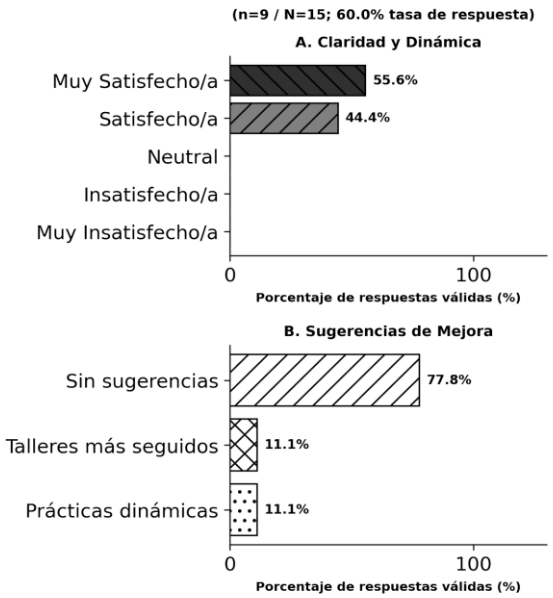


Fig. 3. Eje 1. Percepción sobre los talleres de monitoreo comunitario y calidad de agua

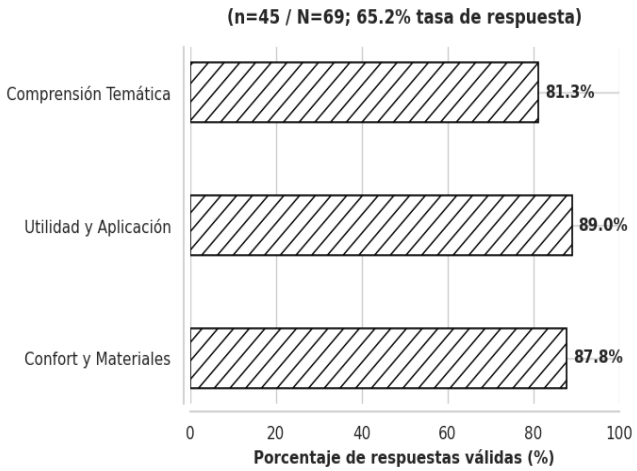


Fig. 4. Eje 2. Percepción sobre los talleres de nutrición y promoción de la salud.

En el tercer componente, orientado al fortalecimiento de gestores comunitarios del agua, la satisfacción se analizó mediante un instrumento de naturaleza cualitativa, reuniendo un total de 32 participantes que completaron el proceso de evaluación, de los cuales 26 fueron mujeres y 6 hombres. La información se recopiló mediante preguntas abiertas formuladas de manera oral al finalizar las actividades, lo que permitió recoger las percepciones y experiencias de los participantes respecto al proceso desarrollado. Las respuestas obtenidas fueron sistematizadas y categorizadas de acuerdo con los niveles y aspectos de satisfacción expresados por los participantes. El proceso de categorización e interpretación fue realizado por expertos en el área, quienes analizaron la información cualitativa y establecieron categorías temáticas a partir de los patrones recurrentes identificados en los discursos. El análisis permitió identificar cuatro dimensiones recurrentes en los discursos de los participantes. Los resultados se organizaron a partir de la retroalimentación oral participativa recopilada durante las actividades.

La primera dimensión estuvo relacionada con la metodología vivencial y la articulación entre teoría y práctica. Los participantes destacaron la combinación de contenidos teóricos, particularmente aquellos vinculados con marcos normativos y gestión del recurso hídrico, con actividades prácticas desarrolladas tanto en laboratorios especializados de la ESPOL como en espacios comunitarios y escenarios de intercambio en territorio.

La segunda dimensión correspondió a la participación intergeneracional y de género. En las actividades se valoró la participación conjunta de jóvenes, adultos y adultos mayores, así como la presencia de lideresas comunitarias, aspectos que, desde la percepción de los participantes, favorecieron el intercambio de experiencias y conocimientos entre distintas generaciones y actores de las comunidades.

La tercera dimensión estuvo vinculada con la comprensión y aplicación de contenidos relacionados con la planificación y gestión administrativa. En este ámbito, los participantes señalaron la utilidad de herramientas abordadas durante la capacitación, entre ellas la elaboración de Planes Operativos Anuales (POA), reglamentos internos, mecanismos de manejo de cuentas comunitarias con firmas compartidas y protocolos para el monitoreo del recurso hídrico.

Finalmente, la cuarta dimensión se relacionó con el interés por fortalecer la gobernanza comunitaria y la gestión del recurso hídrico. La retroalimentación recogida reflejó inquietudes y expectativas relacionadas con el fortalecimiento institucional de las organizaciones comunitarias, así como con la intención de continuar aplicando los conocimientos adquiridos, avanzar en procesos como la obtención de personerías jurídicas ante las autoridades competentes y promover acciones orientadas a la protección y sostenibilidad del recurso hídrico en la cuenca del Bulubulu.

Para garantizar la sostenibilidad de la intervención y la apropiación social del conocimiento, se desarrollaron e implementaron diversos recursos didácticos y herramientas pedagógicas. Estos materiales no constituyeron insumos temporales para el desarrollo de los talleres, sino instrumentos de consulta permanente para los participantes, sus familias y los comités comunitarios de agua (Tabla VII).

De manera transversal, la elaboración y entrega de materiales educativos permitió reforzar los contenidos abordados durante las actividades formativas y favorecer su permanencia como herramientas de consulta posterior para la comunidad. En conjunto, estas fases constituyen un modelo

participativo orientado a promover la apropiación social del conocimiento y fortalecer las capacidades locales para la gestión sostenible del agua y la promoción de la salud.

El impacto del proyecto trascendió la capacitación, al implementar un modelo integral de fortalecimiento comunitario. La innovación radica en integrar el diagnóstico participativo, la educación en calidad del agua, salud, nutrición y gobernanza, el fortalecimiento de lideresas y gestores comunitarios y el monitoreo local de la calidad del agua en un proceso único, medible y replicable. A diferencia de intervenciones centradas en infraestructura o capacitaciones aisladas, este modelo fortaleció las capacidades locales, promovió la participación comunitaria y favoreció una gestión más sostenible del recurso hídrico y la promoción de la salud.

TABLA VII
RECURSOS EDUCATIVOS PERMANENTES ENTREGADOS DURANTE EL DESARROLLO LOS EJES DE INTERVENCIÓN

Ejes de intervención	Descripción de los recursos educativos entregados
Eje 1	Carpetas técnicas para toma de muestras; manual de uso del equipo multiparamétrico; fichas para análisis microbiológico; hojas de registro de resultados; trípticos educativos y glosario ilustrado sobre calidad del agua.
Eje 2	Manuales sobre higiene y manipulación segura de alimentos; revistas educativas sobre alimentación saludable; recetarios para el manejo nutricional de anemia, diarrea, diabetes e hipertensión; guías de alimentación saludable con productos locales; material educativo sobre lactancia materna y consumo seguro de agua; fichas ilustradas e infografías de apoyo para las sesiones de capacitación.
Eje 3	Manuales para gestores comunitarios; formatos del Plan Operativo Anual (POA); matrices para diagnóstico comunitario; fichas de mantenimiento preventivo; formatos para costos y presupuesto; modelos de reglamentos y estatutos para juntas comunitarias de agua; cartillas para el fortalecimiento organizacional y la gobernanza del recurso hídrico.

La innovación de este estudio radica en articular, dentro de una misma intervención y de manera complementaria, tres ejes de acción que habitualmente se desarrollan de forma independiente: el monitoreo comunitario de la calidad del agua y el fortalecimiento de conocimientos para su gestión; la formación de lideresas en nutrición y promoción de la salud; y el fortalecimiento de gestores comunitarios para la participación y la gestión del recurso hídrico, lo cual permite abordar la relación entre agua, salud y participación comunitaria desde una perspectiva transversal, vinculando la generación de información local sobre la calidad del agua con procesos educativos y con el desarrollo de capacidades de actores de la comunidad. De igual manera se incorporan estrategias adaptadas al contexto comunitario que podría ser potencialmente transferible a contextos con características similares, cuya aplicabilidad deberá ser validada mediante experiencias posteriores y seguimiento a largo plazo.

De manera transversal, la elaboración y entrega de materiales educativos permitió complementar y reforzar los contenidos abordados durante las actividades formativas, además de proporcionar herramientas de consulta posterior para las comunidades participantes. Los recursos desarrollados abarcan aspectos técnicos relacionados con el monitoreo de la calidad del agua, prácticas de salud y nutrición, y herramientas para la organización y gestión comunitaria del recurso hídrico. En conjunto, estos recursos reflejan un enfoque participativo e integral que articuló componentes educativos, técnicos y organizativos dentro de los tres ejes de intervención, desde un punto de vista descriptivo.

Para visualizar de forma integral el proceso, la Figura 5 sintetiza las fases de implementación del programa de fortalecimiento de capacidades comunitarias desarrollado en la cuenca del río Bulubulu. El proceso inició con la caracterización del contexto territorial, mediante la identificación de las condiciones de vulnerabilidad hídrica y sanitaria presentes en las diez comunidades participantes. A partir de este diagnóstico se estructuró un programa de capacitación integrado por tres ejes complementarios: monitoreo comunitario de la calidad del agua, promoción de la salud y nutrición, y fortalecimiento de la gestión comunitaria del recurso hídrico.

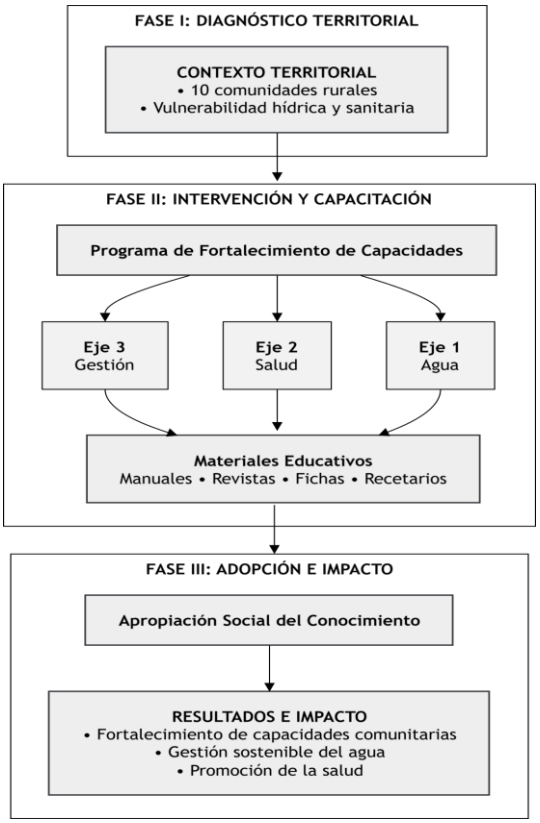


Fig. 5. Diagrama de flujo de la implementación del programa de fortalecimiento de capacidades comunitarias desarrollado durante el programa de capacitación en la cuenca del río Bulubulu.

Los hallazgos reportados son consistentes con lo señalado en estudios previos, que destacan que el fortalecimiento de capacidades comunitarias puede favorecer la participación de la población en la gestión del recurso hídrico y contribuir al desarrollo de capacidades para la sostenibilidad de las intervenciones de agua, saneamiento e higiene [6],[7]. Igualmente, otras investigaciones confirman la participación activa de los usuarios como un elemento relevante para la gestión comunitaria de los sistemas rurales de agua [5]. Asimismo, la integración de contenidos relacionados con calidad del agua, salud, nutrición y gestión comunitaria coincide con la evidencia que señala la interrelación entre estas dimensiones y la pertinencia de abordarlas mediante enfoques integrales [9] [12].

IV. Conclusiones

Los resultados de la línea base territorial evidenciaron importantes limitaciones en el acceso a agua potable y saneamiento seguro en las comunidades rurales de la cuenca del río Bulubulu, así como una alta dependencia de fuentes subterráneas para el abastecimiento de agua. Esta situación confirma una condición de vulnerabilidad frente a la calidad del recurso hídrico. Se observaron mejoras descriptivas con respecto a los 3 ejes: monitoreo comunitario de la calidad del agua, formación en nutrición y salud, y fortalecimiento de gestores locales. Su ejecución en diez comunidades, con la participación de distintos grupos etarios, permitió fortalecer conocimientos técnicos, organizativos y de promoción de la salud desde un enfoque participativo. A través de la evaluación comparativa *pre-test* y *post-test*, se constató un incremento sustancial en el dominio conceptual y práctico de los asistentes lo cual muestra muestran un incremento descriptivo en los indicadores evaluados tras la implementación de las actividades pedagógicas adaptadas al contexto rural.

El proceso incorporó la participación comunitaria como un componente transversal, orientado a favorecer la consulta posterior de los conocimientos y herramientas proporcionados. En conjunto, los resultados describen cambios favorables en los indicadores evaluados y una experiencia de capacitación que articuló contenidos relacionados con la gestión del recurso hídrico, la promoción de prácticas saludables y el fortalecimiento de capacidades locales. Esta experiencia se plantea como potencialmente transferible a contextos rurales con características similares, cuya aplicabilidad deberá ser validada mediante futuras implementaciones y seguimiento.

V. Limitaciones

Nuestro estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar sus resultados. En primer lugar, el carácter descriptivo del diseño y la ausencia de un grupo control limitan la atribución causal a la intervención al comparar los cambios observados entre las evaluaciones iniciales y finales. Asimismo, el emparejamiento individual de las evaluaciones no fue posible de manera consistente en todos los componentes, particularmente en los Ejes 2 y 3, debido a diferencias en el registro y la disponibilidad de evaluaciones completas. Los tamaños muestrales fueron variables entre los ejes de capacitación y, además, se observó pérdida de respuestas asociada al retiro anticipado de algunos participantes, lo que puede introducir sesgo de no respuesta. Por estas razones, los hallazgos deben interpretarse como evidencia descriptiva del proceso de capacitación y no como una estimación de su efecto causal o de su impacto sostenido a largo plazo.

Agradecimiento/Reconocimiento

Se reconoce el financiamiento de Generalitat Valenciana y Manos Unidas a través del proyecto ECU78387, así como el apoyo técnico y logístico brindado por el consorcio de instituciones conformado por Fundación Maquita, Universitat Jaume I, FACSA, Heliotec y ESPOL. Igualmente, a los habitantes de las comunidades Rosa Elvira, San Antonio, La Zanja, La Mina, Flor de la Esperanza, Santa Rita, San Gerardo, La Bélgica, Los Bancos y San Vicente.

Referencias

[1] N. K. Arora and I. Mishra, "Sustainable development goal 6: Global Water Security," *Environmental Sustainability*, vol. 5, no. 3, pp. 271–275, Sep. 2022, doi: 10.1007/s42398-022-00246-5.

[2] UNICEF Ecuador and Instituto Nacional de Estadística y Censos, "Agua, saneamiento e higiene: Medición de los ODS en Ecuador," Quito, Ecuador. Accessed: Jul. 26, 2026. [Online]. Available: https://www.unicef.org/ecuador/informes/agua-saneamiento-e-higiene

[3] Agencia de Regulación y Control del Agua, "3.8 millones de personas en Ecuador no cuentan con acceso a agua potable y más del 58% de la población carece de alcantarillado," Boletín No. 045. Accessed: Jul. 26, 2026. [Online]. Available: https://www.regulacionagua.gob.ec/3-8-millones-de-personas-en-ecuador-no-cuentan-con-acceso-a-agua-potable-y-mas-del-58-de-la-poblacion-carece-de-alcantarillado/

[4] Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), "Plan Hidráulico Regional de la Demarcación Hidrográfica Guayas. Memoria (versión definitiva)," Quito, Ecuador, 2016. Accessed: Jul. 26, 2026. [Online]. Available: https://suia.ambiente.gob.ec/files/MEMORIA%20DH%20GUAYAS.pdf

[5] A. V. M. Machado, P. A. D. Oliveira, and P. G. Matos, "Review of Community-Managed Water Supply—Factors Affecting Its Long-Term Sustainability," *Water* (Basel)., vol. 14, no. 14, p. 2209, Jul. 2022, doi: 10.3390/w14142209.

[6] M. J. Alberdi-Erice, H. Martínez, and E. Rayón-Valpuesta, "A Participatory Community Diagnosis of a Rural Community from the Perspective of Its Women, Leading to Proposals for Action," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, no. 18, p. 9661, 2021, doi: 10.3390/ijerph18189661.

[7] J. Crocker, K. F. Shields, V. Venkataramanan, D. Saywell, and J. Bartram, "Building capacity for water, sanitation, and hygiene programming: Training evaluation theory applied to CLTS management training in Kenya", *Social Science & Medicine*, vol. 166, pp. 66-76, ago. 2016, doi: 10.1016/j.socscimed.2016.08.008

[8] R. Aggarwal and P. Ranganathan, "Study designs: Part 2 – Descriptive studies," *Perspect. Clin. Res.*, vol. 10, no. 1, p. 34, 2019, doi: 10.4103/picr.PICR_154_18.

[9] M. A. Ali and M. Kamraju, "The Role of Community Participation in

Sustainable Integrated Water Resources Management: Challenges, Opportunities, and Current Perspectives," in *Integrated Management of Water Resources in India: A Computational Approach*, A. K. Yadav, K. Yadav, and V. P. Singh, Eds., Cham, Switzerland: Springer, 2024, pp. 325–344, doi: 10.1007/978-3-031-62079-9_18.

[10] A. Ellermann, G. Özerol, J. V.-d. Kruijf, *et al*., "Innovations for Stakeholder Engagement in Water Governance: A Systematic Literature Review From a Sustainability Transition Perspective," *Environmental Policy and Governance*, vol. 36, no. 3, pp. 548–567, 2026, doi: 10.1002/eet.70066.

[11] M. Cargo and S. Mercer, "The Value and Challenges of Participatory Research: Strengthening Its Practice," *Annual Review of Public Health*, vol. 29, pp. 325–350, 2008, doi: 10.1146/annurev.publhealth.29.091307.083824.

[12] P. Hutchings et al., "A systematic review of success factors in the community management of rural water supplies over the past 30 years," *Water Policy*, vol. 17, no. 5, pp. 963–983, Oct. 2015, doi: 10.2166/wp.2015.128.

[13] B. Debassi, N. Allaoua, N. Ghanem, H. Hafid, M. Benacherine, and H. Chenchouni, "Assessment of water quality of groundwater, surface water, and wastewater using physicochemical parameters and microbiological indicators," *Sci. Prog.*, vol. 108, no. 2, Apr. 2025, doi: 10.1177/00368504251348544.

[14] S. Sulley, A. Wilson, V. Juturu, A. Aroche, D. McDaniel, and D. Frazier, "Impact of a community-based nutrition and leadership training program on dietary knowledge, healthy eating, and leadership capacity," *Discover Public Health*, vol. 22, no. 1, p. 397, Jul. 2025, doi: 10.1186/s12982-025-00810-4.

[15] A. Machado, P. Oliveira, P. Matos, and A. Santos, "Strategies for Achieving Sustainability of Water Supply Systems in Rural Environments with Community Management in Brazil," *Water*, vol. 15, no. 12, p. 2232, Jun. 2023, doi: 10.3390/w15122232.

[16] E. Starkey et al., "Practicalities of community-led continuous water quality monitoring: lessons from Taiwan and UK pilots," *Front. Environ. Sci.*, vol. 12, Jul. 2024, doi: 10.3389/fenvs.2024.1371048.

[17] Falletta, Salvatore. (1998). "Evaluating Training Programs: The Four Levels: Donald L. Kirkpatrick, Berrett-Koehler Publishers, San Francisco, CA, 1996, 229 pp." *The American Journal of Evaluation.* 19. 259–261. 10.1016/S1098-2140(99)80206-9.

[18] M. B. Miles, A. M. Huberman, and J. Saldaña, *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE, 2020.

[19] A. Naves and E. J. Varela-Álvarez, "Community-owned rural water supplies in Galicia (Spain): supporting role in the groundwater self-management," *Mediterranean Geoscience Reviews*, vol. 3, no. 3, pp. 379–387, Sep. 2021, doi: 10.1007/s42990-021-00068-3.