

Espacio y Desarrollo N° 40, 2023, pp. 58-86 (e-ISSN 2311-5734)
<https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.2023.003>

¿CUÁL ES EL EFECTO DEL ROL DE LAS MUJERES RURALES SOBRE LA
ADECUADA CLORACIÓN DEL AGUA? EVIDENCIA PARA EL CASO PERUANO

Marisela Sotelo Tornero

<https://orcid.org/0000-0001-7498-862X>

Pennsylvania State University

marisela.sotelo@psu.edu

marisela.sotelo@pucp.pe

Waldir Arias Callupe

<https://orcid.org/0009-0009-8603-9240>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, UNMSM

waldir093@gmail.com

Recibido: 12 de agosto, 2022

Aceptado: 7 de noviembre, 2022

RESUMEN

Esta investigación analiza la relevancia del rol de las mujeres rurales sobre la adecuada cloración del agua, considerando una evaluación a nivel nacional rural, así como las diferencias que existen entre los centros poblados concentrados y dispersos. Este estudio enfoca su análisis en aquellos centros poblados con menos de 2000 habitantes y que son abastecidos en los servicios de agua y alcantarillado por algún prestador rural denominado en Perú *organización comunal*. De acuerdo con la revisión de la literatura, se sugiere que, una escasa participación de las mujeres en organizaciones comunales representa uno de los factores que contribuyen a que el índice de agua apta para consumo humano siga siendo muy bajo. En esta línea, para llevar a cabo el estudio, se emplearon los datos recopilados del informe *Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020*, publicado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) (2020), que brinda información sobre los servicios de saneamiento en los centros poblados rurales. Las afirmaciones planteadas en la hipótesis se validan en la sección Resultados mediante un análisis de regresión probabilística, utilizando un índice de calidad del servicio de agua que se representa a través de la adecuada cloración de la misma.

Palabras clave: agua, cloración, calidad, rural, género.



What is the impact of the role of rural women on proper water chlorination? Evidence from the Peruvian case

ABSTRACT

This research analyzes the relevance of the role of rural women in ensuring proper water chlorination, taking into account an evaluation at the national rural level, as well as the differences between the concentrated and dispersed population centers. Specifically, this study focuses its analysis on those population centers with under 2000 inhabitants that are supplied with water and sewerage services by a rural service provider known as a *communal organization* in Peru. Based on a review of the literature, it is suggested that the low female participation in these communal organizations is one of the factors contributing to the persistently low rate of water suitable for human consumption. To conduct this study, data were collected from the *Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020* of the Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) (2020). This report provides information about sanitation services in rural population centers. Furthermore, the hypotheses formulated in this study were validated in the Results section through probabilistic regression analysis, utilizing a water service quality index represented by proper chlorination.

Keywords: Water, Chlorination, Quality, Rural, Gender.

1. INTRODUCCIÓN

Aunque en los últimos años ha habido un leve aumento en el acceso al servicio de agua en nuestro país, este avance no se refleja en su calidad, especialmente en el ámbito rural. Según los datos de la *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales* (ENAPRES) (INEI 2021), la disparidad es evidente. En el área rural, el porcentaje de la población que consume agua con adecuado nivel de cloro residual es igual al 2,9%, en marcado contraste con el 49,5% del área urbana. Esta brecha, que asciende a casi 48 puntos porcentuales, subraya la notable diferencia en las condiciones de acceso y calidad del agua entre ambas áreas. La magnitud de esta disparidad resulta preocupante debido a los efectos adversos que el agua no desinfectada tiene sobre la salud y las habilidades cognitivas de los hombres, mujeres y niños.

Al revisar la literatura existente, se evidencia una significativa influencia entre los roles de género en la dinámica familiar y en el proceso de toma de decisiones relacionadas con el agua. De manera específica, se analiza la participación activa de las mujeres y niñas en la administración del recurso hídrico dentro del entorno doméstico, en contraste con el mayor involucramiento de los hombres en la toma de decisiones relacionadas con los usos del agua con fines económicos. Además, es importante tener en cuenta la marcada segregación de roles que existen en los Consejos Directivos de los prestadores de servicios de saneamiento rural. En este contexto, es evidente que

los cargos de *presidencia* son en su mayoría asumidos por hombres, en contraposición con la limitada representación de las mujeres, que solo alcanza el 7% (MVCS 2020).

En este contexto, surge el interés por realizar un estudio destinado a establecer cuáles son los factores determinantes que influyen en la adecuada cloración del agua. Asimismo, se busca evaluar en qué medida diversas características relacionadas con las mujeres que residen en las comunidades rurales pueden tener un efecto en este indicador. Entre estas características se consideran aspectos como la edad, el nivel de capacitación, la percepción de ingresos, el acceso a la conectividad, entre otros.

Con este propósito, y considerando que este estudio se adscribe a un enfoque cuantitativo, se plantea la realización de un análisis de regresión probabilística. Este análisis utiliza un índice que evalúa la calidad del servicio de agua, la cual se representa mediante la adecuada cloración de dicho recurso. Asimismo, se emplea la base de datos de *Diagnóstico sobre el abastecimiento del agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020*, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), que cuenta con información de alrededor 100.000 centros poblados del país.

Esta investigación aspira a ofrecer una contribución significativa al evidenciar la influencia de los factores relacionados con el rol de las mujeres y la adecuada gestión en la provisión de servicios de agua sobre la calidad del recurso hídrico en zonas rurales. Este análisis puede proporcionar valiosas perspectivas para la formulación de políticas públicas específicas para la mejora del sector saneamiento.

2. MARCO TEÓRICO

A nivel mundial, la deficiente calidad de los servicios de saneamiento y la inadecuada disposición sanitaria de excretas y aguas residuales tienen un impacto significativo en la salud pública. Las enfermedades transmitidas por el uso y consumo de agua de baja calidad e insuficientes prácticas de higiene, incluyendo el lavado, de manos, junto con las enfermedades diarreicas agudas, son consecuencia del limitado acceso al agua potable y la inadecuada gestión de excretas. En este contexto, se estima que el 10% de la carga de enfermedades a nivel mundial puede prevenirse mediante intervenciones que mejoren los servicios de saneamiento y la higiene de la población (OECD 2011).

2.1. Cloración del agua

En relación con este tema, estudios internacionales han demostrado que el mejoramiento de la calidad del agua destinada al consumo humano, incluyendo la cloración y la implementación efectiva de tratamientos de desinfección, podría reducir los casos de diarrea en un rango que oscila entre el 28% y el 45%. Por lo tanto, se recomienda el uso de cloro como agente desinfectante, principalmente debido a su efectividad en

la eliminación de microorganismos patógenos y su capacidad de mantener un efecto residual (WHO 2014). En otras palabras, el uso de este elemento, no solo se distingue por su sencillez y eficacia en la desinfección del agua, sino que también se destaca por ser una práctica ampliamente utilizada para garantizar la ausencia de organismos patógenos durante la *distribución* a través de las tuberías y el *almacenamiento* en los reservorios.

De esta manera, el cloro, además de ser una opción económica, se destaca por sus propiedades desinfectantes que son altamente eficaces para combatir una gran variedad de microorganismos patógenos presentes en el agua. La presencia de estos microorganismos, como bacterias, virus, hongos, algas, levaduras, entre otros, puede afectar la salud de las personas. Esto se ve respaldado por el estudio de Dadonailte (2019), que evidencia la persistente relevancia de las enfermedades diarreicas como una causa significativa de mortalidad a nivel global. Según este estudio, aproximadamente 1,6 millones de personas mueren cada año en el mundo debido a enfermedades diarreicas, siendo la tercera parte de esas personas niños y niñas menores de cinco años.

2.2. Género

La gestión sostenible de los recursos naturales involucra la participación de diversos actores sociales y partes interesadas (*stakeholders*), entre los cuales las mujeres desempeñan un papel relevante en los procesos de toma de decisiones (Vernooy 2006). Dentro de este marco, la gobernanza de estos recursos implica la producción, el empleo y la lucha de enfoques e identidades de género. En las comunidades, las mujeres a menudo se encuentran en una posición subordinada respecto a los hombres, lo cual repercute en su acceso a los recursos, la calidad de estos, y su participación en la toma de decisiones y en el ejercicio de poder (Eminel 2018).

Para promover relaciones más equitativas entre los hombres y las mujeres, el enfoque de género en la gestión de los recursos hídricos sugiere una distribución más equilibrada de las responsabilidades relacionadas con el trabajo físico, el acceso a la información, la toma de decisiones, el tiempo, así como el acceso y la gestión de los recursos (United Nations Secretariat 2005). Además, este enfoque cuestiona la subordinación de las mujeres en las interacciones sociales y busca identificar las jerarquías y normas que determinan estas condiciones en general. Del mismo modo, dicha aproximación intenta revelar las diferencias de género basadas en características demográficas, tales como la etnicidad, riqueza, edad, entre otros.

2.2.1. Género y medio ambiente

La literatura relacionada con el género y el medio ambiente está dividida principalmente en dos ejes: a) la perspectiva liberal, que incorpora el enfoque de género en la política y práctica de desarrollo; y b) el énfasis en las relaciones binarias de poder entre

hombres y mujeres. Ambos enfoques parten del supuesto de que hombres y mujeres experimentan contextos distintos, debido a que sus actividades y responsabilidades diarias no son equivalentes (Elmhirst & Resurreccion 2008).

Desde la perspectiva liberal, se reconoce al género como una variable esencial para el cambio climático, la ecología y el desarrollo sostenible. En contraste, la perspectiva relacional se centra en examinar las relaciones y luchas de poder entre hombres y mujeres en lo que respecta al acceso y control de los recursos naturales.

Para comprender mejor estas perspectivas, se puede analizar el financiamiento de programas que abordan la relación entre género, ecología, situación económica y disposición normativa legal (Eminel 2018). A su vez, los derechos de propiedad, en particular en tierra y agua en función del género, han sido estudiados ampliamente por autores como Brunt (1992), Agarwal (1994), Meinzen y colaboradores (1997), entre otros. De igual manera, la participación de las mujeres en el desarrollo local y comunitario constituye también una importante área de investigación en el contexto medioambiental y de servicios de agua y alcantarillado (Villareal 1992; Guijt & Shah 1998; Colfer 2005). En otros estudios, se considera al género como una categoría de análisis central, que está constituida por otros aspectos de diferenciación social y lucha de poderes a partir de las diferentes clases y etnias (Saunders 2002; Nfah-Abbenyi 2005).

Por otro lado, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL (1998), el enfoque de *medio ambiente y género* debe tener en cuenta que, en los países en vías de desarrollo, las mujeres enfrentan una sobrecarga de tareas que afecta su salud y tiempo disponible. Por lo tanto, las recomendaciones referentes a su participación deben de considerar el contexto por el que atraviesan muchas mujeres; por ejemplo, no se puede esperar que aquellas que viven en comunidades en situación de vulnerabilidad resuelvan solas las problemáticas del sector ambiental. Es esencial que las nuevas responsabilidades que se les asigne contemplen previamente nuevas alternativas para mejorar su bienestar.

2.2.2. Enfoque de género en la gobernanza del agua

En las comunidades rurales y periurbanas, muchas mujeres enfrentan una mayor vulnerabilidad en relación con el acceso y la calidad del agua, debido a su posición en la sociedad caracterizada por desventajas políticas y económicas (Figueiredo & Perkins 2013).

De manera particular, las limitaciones concernientes i) al uso de agua doméstica están ligadas a derechos sociales, bienestar, salud e higiene, mientras que las restricciones del ii) riego se relacionan más con factores de eficiencia económica y productiva (Meinzen & Zwartveen 1998). En ambos casos, existe una marcada conexión entre el género y el agua. En esta línea, mientras que el uso doméstico del agua se asocia a

las necesidades básicas de las mujeres, en el ámbito del riego y la agricultura persiste la creencia de que estas actividades deben ser realizadas por varones, lo que a menudo ha llevado a que las opiniones de las mujeres sean subestimadas. En consecuencia, el rol de las mujeres es más reconocido en el sector del agua doméstica que en el riego.

En otro orden de ideas, las decisiones que toman las mujeres en temas ambientales pueden ser analizadas desde una perspectiva de desarrollo sostenible. Autores como Dernbach (2003), Cerin (2006), y otros, destacan la importancia del capital intergeneracional. En este marco, el principal objetivo de la política del desarrollo sostenible es poder lograr, a largo plazo, la estabilidad de la economía, el medio ambiente, y las preocupaciones sociales a través de su integración y toma de decisiones (OECD 2001).

En otras palabras, hacer frente a un problema integral requiere de un conjunto de objetivos sociales, económicos y ambientales, que al mismo tiempo implican la intervención de distintos sectores, territorios y generaciones (Elmhirst & Resurreccion 2008). De esta manera, uno de los aspectos relevantes para la aceleración del desarrollo sostenible es la eliminación de cualquier forma de discriminación hacia la mujer (PNUD 2018). Por ello, para lograr el desarrollo sostenible, resulta necesario empoderar a las mujeres, otorgándoles derechos a recursos económicos como el agua.

En cuanto al papel que tienen las mujeres en el desarrollo, gestión y uso de los recursos hídricos, es fundamental señalar que este comprende una participación de redes sociales muy activa, caracterizada por normas de confianza y reciprocidad (Bouman-Dentener 2018). Esto se debe a que las mujeres, al generar confianza en sus comunidades, tienen la habilidad de llegar a diferentes segmentos de la sociedad: ellas pueden informar y generar compromisos por parte de los miembros de la comunidad, y, en consecuencia, promover que existan más proyectos locales con mejores resultados. La eficacia y sostenibilidad de estos últimos tiene un notorio vínculo con la incorporación de la igualdad de género (World Bank 2017).

Tomando como referencia lo anterior, se sugiere prestar especial atención a la distribución de roles, así como a sus implicaciones en la asignación de recursos y poder, con el objetivo de lograr una mayor equidad de género en la gestión del recurso hídrico. Esto implica reconocer que, tanto los hombres como mujeres, valoran y priorizan el agua de manera diferente, y que ello a su vez influye en el conocimiento que tienen respecto a su uso.

Es necesario señalar que las políticas relacionadas con la gobernanza del agua están formuladas, en gran parte, en función de las necesidades, experiencias y prioridades de los hombres, lo que las hace inadecuadas para abordar las exigencias y preferencias del resto de la comunidad. En este contexto, es esencial que cada individuo tome consciencia de que el derecho al agua es un derecho social inherente a todas y todos.

2.3. El nexo entre el rol de las mujeres y el servicio del agua

Según Khandker y colaboradores (2020), la baja participación de las mujeres en la gestión del agua está relacionada con factores como los derechos de propiedad. Por lo general, los derechos del agua se asignan en función de los derechos de propiedad de la tierra. Sin embargo, las mujeres suelen quedar excluidas en esta asignación, dado que son los hombres quienes representan a los hogares, mientras que las mujeres son consideradas más como un rol de apoyo. Además, según Goetz (1995), los hombres suelen estar más involucrados en la administración de las actividades económicas de la vida, mientras que las mujeres se ocupan de los asuntos domésticos. Esto conduce a que la mayoría de las organizaciones comunitarias estén dominadas por hombres, lo que invisibiliza a las mujeres de las áreas rurales en lo que respecta a la gestión del agua.

De esta manera, la baja participación de las mujeres en la gestión del agua está estrechamente relacionada con las relaciones de poder, la política, las dinámicas de género, y los roles limitados en el hogar y la sociedad (Hawkins & Seager 2010). Además, las mujeres adultas y casadas podrían ser menos activas en la gestión del agua en comparación a las más jóvenes, debido a que tienen más responsabilidades en el hogar. Al mismo tiempo, en las áreas rurales, la baja participación de las mujeres puede deberse a su falta de familiaridad para hablar en público, la falta de reconocimiento de su autoridad, su bajo nivel educativo o su desconocimiento en el tema. En muchos casos, es complejo capacitar a las mujeres, debido a las brechas de comunicación existentes entre ellas y sus pares, lo cual dificulta aún más su inclusión (Ibrahim 2006).

Así, las principales limitaciones que enfrentan las mujeres en relación con los recursos hídricos están vinculadas a su participación en la toma de decisiones, el acceso, el control, y el fortalecimiento de capacidades en el tema. Dentro de este panorama, se considera indispensable fortalecer la igualdad de género a través de un enfoque integral y sostenible de acceso al agua. En este sentido, no se puede dejar de reconocer la importancia que tienen las redes de las mujeres, tanto formales como informales, para la gestión del recurso hídrico (Elmhirst & Resurreccion 2008).

2.4. Efecto del rol de las mujeres en la adecuada cloración del agua

Como se ha mencionado anteriormente, se puede establecer que hay un vínculo significativo entre el papel desempeñado por las mujeres y la gestión y calidad de los servicios de saneamiento. De manera particular, se ha observado que si se empodera y se da las herramientas necesarias a las mujeres de las áreas rurales, ellas podrán contribuir a la mejora de la prestación de los servicios básicos en las comunidades. En otras palabras, una mayor participación de las mujeres en las directivas de las organizaciones comunitarias conducirá a una mejora en la calidad del servicio de agua, y uno de los parámetros claves en este proceso es la adecuada cloración del agua.

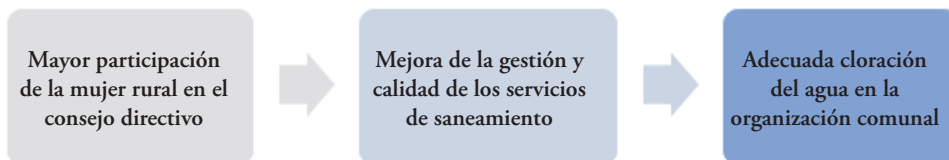


Figura 1. Efecto del rol de las mujeres en la adecuada cloración del agua (elaboración de los autores).

En otra perspectiva, a partir de las observaciones realizadas en las visitas a comunidades de las áreas rurales, se ha constatado que existen variables adicionales que también explican la mejora de la calidad del agua. Estas variables incluyen factores como la capacitación, la ubicación geográfica, los ingresos, el acceso a los servicios básicos, la etnicidad, la comunicación, la valoración del servicio de agua, el seguimiento a los gobiernos locales, el tamaño de la población, entre otros (PNUD 2006).

2.5. Cloración del agua en el Perú

Según datos de la *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales* (ENAPRES) de 2021, en el ámbito rural, el porcentaje de la población que consume agua con adecuado nivel de cloro residual es igual al 2,9%, en comparación con el 49.5% en áreas urbanas, lo que revela una brecha de casi 48 puntos porcentuales (fig. 2).¹

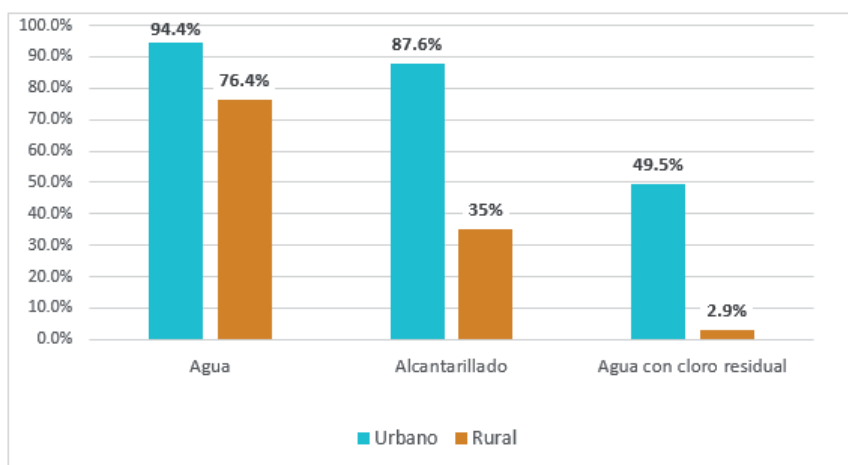


Figura 2. Porcentaje de la población peruana con acceso a los servicios de agua, alcantarillado y agua con cloro residual (elaboración de los autores con datos de ENPARES [2021]).

¹ Por su parte, en el ámbito urbano, el acceso a la red pública de alcantarillado es igual al 88%; mientras que, en el rural, es de alrededor el 35%, lo que muestra una brecha de más del 50% en este indicador.

A pesar del incremento en el acceso de agua en los hogares rurales de Perú, la calidad del agua distribuida no alcanza los estándares óptimos, por lo que la probabilidad de padecer enfermedades es alta. En un estudio específico realizado por Sotelo (2016), se observa que en nuestro país el impacto que tiene el agua clorada sobre la desnutrición crónica infantil (DCI) es hasta 10 veces mayor en comparación con el agua no clorada sobre este indicador.

Según el informe *Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020*, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, se constata que en el 93% de las organizaciones comunales dedicadas a la prestación de los servicios de saneamiento los presidentes (o encargados) son del sexo masculino. Esto significa que menos del 10% de los proveedores en las comunidades rurales son dirigidos por mujeres.

2.6. La edad y participación de las mujeres peruanas en las áreas técnicas municipales

El Decreto Legislativo Número 1280 establece que las áreas técnicas municipales (ATM en adelante) son órganos de línea de las municipalidades encargadas de monitorear, supervisar, fiscalizar, y brindar asistencia y capacitación técnica a las organizaciones comunales. Su objetivo principal es asegurar la sostenibilidad de los servicios de saneamiento. En este contexto, resulta conveniente conocer algunas de las características de aquellos y aquellas que se responsabilizan de dirigir a estas oficinas, dado que las tareas que estos realizan tienen una alta repercusión sobre la calidad de la prestación de las organizaciones comunales.

Considerando las cifras obtenidas a través del sistema Web ATM 2021 de la SUNASS,² se destaca que, de las 1225 municipalidades que registraron su información de manera completa, 361 municipios tienen a mujeres desempeñando roles de responsabilidad en las ATM, lo que representa una participación del 29%. En aras de un análisis más detallado, se consideró conveniente clasificar las edades de los responsables de las ATM a través de la siguiente manera: a) de 20 a 29 años; b) de 30 a 39 años; y c) de más de 39 años.

En relación con este tema, se observa que la participación de las mujeres como responsables de las áreas técnicas municipales (ATM) varía significativamente según su grupo de edad. En el rango de edades de 20 a 29 años, se registra la mayor representación femenina en este cargo, alcanzando un 53%. Sin embargo, la participación

² Este sistema ATM de la SUNASS pone a disposición información del ámbito rural referida a la gestión que desarrollan los prestadores y las condiciones de los servicios de saneamiento. Asimismo, es una herramienta de ayuda en el planeamiento y gestión de las acciones del sector, incluyendo gobiernos locales y regionales, por lo que los resultados del mismo sirven para destacar a prestadores y ATM que se están desempeñando de manera eficiente.

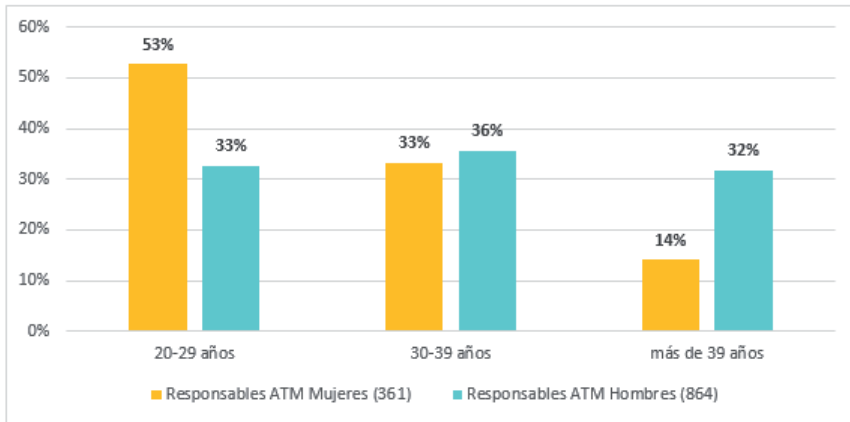


Figura 3. Participación de los responsables de las áreas técnicas municipales en Perú según sexo y edad, de acuerdo con el Sistema ATM de la SUNASS 2021-I (elaboración de los autores).

de las mujeres disminuye notablemente a medida que aumenta la edad, alcanzando solo a un 14% en el grupo de más de 39 años. Esto sugiere una tendencia en la que las mujeres más jóvenes tienen una mayor probabilidad de ser asignadas a las ATM. En contraste, en el caso de los varones no se observa una relación tan marcada entre su participación y la edad. Sin embargo, se puede notar una ligera tendencia hacia una mayor proporción en el rango de los de 30 a 39 años.

A continuación, se presenta el índice de calidad de la prestación de las organizaciones comunales. Este índice se compone de los siguientes seis indicadores: a) la cantidad del agua; b) la calidad, la cual consiste en el cloro residual dentro del rango de 0,5 a 1 mg/l en forma permanente; c) la continuidad, es decir la provisión de agua de 24 horas al día o superior a las 18 horas; d) la cuota familiar; e) la cobertura, la cual hace alusión a que el 90% o más de la comunidad tenga acceso al agua; y f) la operación y mantenimiento, cuyo término refiere a que se dé mantenimiento al sistema de manera periódica. Dicho esto, es conveniente indicar que en el sistema ATM, la calificación que se da a los prestadores rurales es realizada por parte de las y los responsables de las ATM.

En este contexto, se observa que, si bien hay una ligera mejora en la calidad de la prestación de servicios por parte de las organizaciones comunales cuando son lideradas por hombres de 20 a 29 años, en comparación con las mujeres en el mismo grupo de edad, se puede notar claramente que las responsables de ATM mujeres en el rango de edad de 20 a 29 años presentan un nivel de calidad (0,6783) superior a aquellas responsables ATM mujeres cuyas edades superan los 39 años (0,6474). Es decir, las mujeres jóvenes que ocupan roles de responsabilidad demuestran tener un buen desempeño para la mejora de la calidad de los prestadores rurales, tanto en términos de calidad del agua como de gestión.

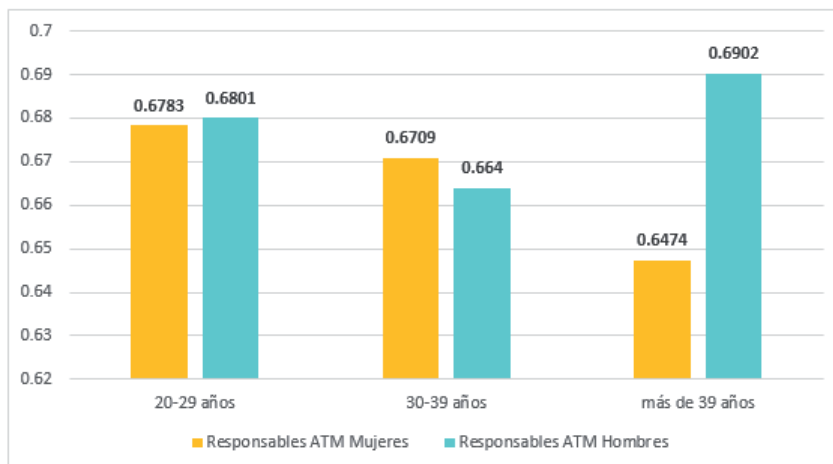


Figura 4. Índice de calidad en la prestación de servicios de las organizaciones comunales en Perú segmentado por sexo y edad del responsable ATM, según el sistema ATM de la SUNASS durante el primer semestre de 2021 (elaboración por los autores).

De esta manera, se constata que la variable edad, particularmente la juventud, desempeña un componente importante para las mujeres en este cargo en las municipalidades. Promover su participación permitiría que más organizaciones comunales puedan mejorar la calidad del servicio, lo que a su vez tendría un impacto positivo en la salud y el bienestar de las familias de las áreas rurales. De modo diferenciado, en el caso de los varones, se observa que los prestadores rurales obtienen mejores resultados cuando estos asumen el cargo de responsable ATM después de los 39 años.

Estas disparidades en los índices entre los varones y las mujeres según el rango de edad pueden llevar a inferir que, mientras más edad tienen las mujeres, más labores y carga pueden obtener, lo que dificultará el normal desarrollo de sus actividades en el aspecto laboral. En este sentido, desde las instituciones públicas, resulta necesario generar incentivos para que las mujeres puedan continuar desempeñando su cargo en las áreas técnicas municipales sin que otros elementos influyan de modo negativo. Para ello, es importante seguir fortaleciendo el trabajo interinstitucional, de manera que se cumplan indicadores ligados a este tema.

3. EVIDENCIA EMPÍRICA

3.1. Datos

De acuerdo con lo descrito en las secciones anteriores, y siguiendo la línea de continuidad de esta investigación, en este apartado se presenta el diseño del estudio cuantitativo. Para ello, se realiza una presentación de la base de datos utilizada, además de

una descripción de las variables empleadas en el modelo econométrico. Finalmente, se proporcionan estadísticas descriptivas de las variables con el objetivo de permitir un mejor entendimiento del modelo.

A continuación, se presenta la hipótesis que guía esta investigación, cuyos resultados serán sometidos a prueba para su aceptación o rechazo. Asimismo, se añaden dos hipótesis secundarias surgidas de la información recopilada.

Hipótesis principal:

H1: Existe algún grado de relación entre el género de los representantes de un prestador de los servicios de saneamiento rural y la calidad del agua que se brinda en el mismo.

Hipótesis secundarias:

H2: La calidad del agua que brinda un prestador de servicios de saneamiento rural es mejor en las zonas rurales de mayor población (concentradas).

H3: La calidad del agua que brinda una organización comunal en un centro poblado rural es mejor si los miembros de esta recibieron capacitación en temas ligados con este rubro.

Con el objetivo de dar respuesta a las hipótesis, esta investigación utiliza una metodología cuantitativa que permite encontrar relaciones entre las variables de nuestro modelo. Para ello, se utiliza el informe de *Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS (2020)*, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, que brinda información detallada acerca de los servicios de saneamiento en los centros poblados del ámbito rural.

En este artículo, el análisis se dirige hacia aquellos centros poblados a nivel nacional que cuentan con una población menor a los 2000 habitantes, los que, según la normativa, son considerados centros poblados rurales, y son abastecidos en los servicios de agua y alcantarillado por algún prestador rural (organización comunal). En este punto, es conveniente señalar que no se están considerando aquellas zonas abastecidas por una empresa prestadora cuyo accionariado es municipal y que tienen recursos suficientes para brindar el servicio a centros poblados de más de 2000 habitantes. Esta selección se realiza con el objetivo de analizar, específicamente, la calidad del servicio de agua prestado en el ámbito rural, y su relación con el entorno social y económico del núcleo familiar. Asimismo, un elemento importante a tener en cuenta es el término *adecuada calidad del agua*, definido en este análisis como aquel servicio que se brinda después de haber pasado previamente por un proceso de desinfección, en el cual se emplea un sistema que está operativo y en buen estado, y en el que, además, se lleva el registro del nivel de cloro. Este registro proporciona una orientación de la regulación que se realiza en el prestador rural respecto a la adecuada cloración o, en otras palabras, adecuada calidad del agua.

La cloración tiene un papel importante en el servicio de agua potable, ya que se ha comprobado que permite una mejora en la calidad de vida de las personas y evita la aparición de distintas enfermedades. Por ello, se vio conveniente asociar la calidad del agua con un adecuado proceso de cloración.

3.2. Las variables

En este estudio, la variable dependiente es la *calidad del agua* que, como se mencionó anteriormente, se refiere a una adecuada cloración realizada por parte de los prestadores de los servicios de agua y alcantarillado.

Por otro lado, las variables exógenas o independientes se han agrupado en cuatro secciones relacionadas con i) variables de género, ii) variables poblacionales, iii) variables socioculturales, y iv) variables de formación. Estos cuatro aspectos agrupan un total de 10 variables exógenas, que se utilizarán para validar las tres hipótesis planteadas en los párrafos iniciales de esta sección.

Tabla 1. Descripción de las variables de la investigación.

Variable endógena o dependiente		
Variable	Descripción	Fuente
Calidad del agua	<p>Variable que indica si el servicio de agua y saneamiento proporcionado por un prestador en el ámbito rural cuenta con una cloración adecuada. Esto implica que el prestador cumpla con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con el equipo clorado operativo y en buen estado, los cuales pueden ser cloro a gas, goteo u otro que se maneje). • Se realiza la cloración a la totalidad del centro poblado al que abastece. • Se debe llevar el registro de los resultados obtenidos al momento de realizar la cloración. Es importante mencionar que esta variable tomará los valores de 1 o 0. Esto será así en la siguiente situación: tomará el valor de 1 si la calidad del agua que se brinda es adecuada en el centro poblado que abastece, y tomará el valor de 0 si, por el contrario, la calidad del agua que se brinda no es adecuada o es de mala calidad. 	<p><i>Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020</i>, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.</p>

Variable exógena o independiente		
Variables de género		
VARIABLES	DESCRIPCIÓN	FUENTE
Presidenta-mujer	Esta variable adquiere el valor 1 si el género de quien ejerce la presidencia del consejo directivo de una organización comunal o prestador rural es femenino; en caso contrario, obtendrá el valor 0.	<i>Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020</i> , Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
Secretaria-mujer	Esta variable toma el valor 1 si la persona que está a cargo de la secretaría del consejo directivo de una organización comunal o prestador rural es de género femenino; en caso contrario, será designada con el valor de 0.	
Tesorera-mujer	Esta variable se establecerá con el valor 1 si la persona que maneja el área de tesorería del consejo directivo de una organización comunal o prestador rural es de género femenino; de lo contrario, tomará el valor 0.	
Variables de población		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	FUENTE
Población dispersa	Esta variable adquiere el valor 1 si la población del centro poblado en el que la organización comunal presta el servicio de agua es menor o igual a los 200 habitantes. En cambio, toma el valor 0 si el centro poblado cuenta con más de 200, pero menos de 2000 habitantes.	<i>Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020</i> , Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
Variables socioculturales		
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	FUENTE
Ingreso	Esta variable refleja el ingreso mensual promedio, expresado en soles, de una organización comunal en un centro poblado específico bajo análisis.	<i>Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020</i> , Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
Nivel educativo presidente/a organización comunal	Esta variable muestra el grado de instrucción de quien ejerce la presidencia del consejo directivo de una organización comunal. Toma el valor 1 si el/la presidente/a de la organización cuenta con un nivel de instrucción superior y 0 cuando solo tiene el grado de instrucción escolarizado.	
Nivel educativo tesorero/a organización comunal	Esta variable muestra el grado de instrucción de quien está a cargo de la tesorería del consejo directivo, de una organización comunal. Es designada con el valor 1 si el/la tesorero/a de la organización cuenta con un nivel de instrucción superior y 0 cuando solo tiene el grado de instrucción escolarizado.	

Variables socioculturales		
Variable	Descripción	Fuente
Nivel educativo secretario/a organización comunal	Esta variable muestra el grado de instrucción de la persona encargada de la secretaría del consejo directivo de una organización comunal. Toma el valor 1 si el/la secretaria/o de la organización cuenta con un nivel de instrucción superior y 0 cuando solo tiene el grado de instrucción escolarizado.	<i>Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020</i> , Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
Lengua	Esta variable muestra la lengua más hablada en el centro poblado en análisis. Se establece con el valor 1 si la lengua más hablada es el español. Sin embargo, tomará el valor 0 si la lengua más hablada es cualquier otra al español (quechua, aimara, etc.)	
Electricidad	Esta variable toma el valor 1 si el centro poblado en análisis cuenta con luz eléctrica propia. En caso contrario, toma el valor 0.	
Internet	Esta variable toma el valor 1 si el centro poblado en análisis cuenta con conexión de internet. En cambio, toma el valor 0 en caso contrario.	
Variables de formación		
Variable	Descripción	Fuente
Capacitación en manejo administrativo	Esta variable es designada con el valor 1 si la organización comunal que presta los servicios de saneamiento ha recibido capacitación o asistencia técnica por parte de la municipalidad en lo relacionado al manejo administrativo. En caso contrario, toma el valor 0.	<i>Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020</i> , Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
Capacitación en mantenimiento de los sistemas de agua	Esta variable toma el valor 1 si la organización comunal que presta los servicios de saneamiento ha recibido capacitación o asistencia técnica por parte de la municipalidad en lo relacionado a mantenimiento de los sistemas de agua. Si ese no es el caso, toma el valor 0.	

En relación con la base de datos utilizada, se abarca una muestra que comprende 21.718 organizaciones comunales (OC), distribuidas en las 24 regiones del área rural del país. La variable dependiente en consideración es la *calidad del agua* que, en términos generales, representa la adecuada cloración del agua proporcionada por un prestador rural. Esta variable presenta un porcentaje de 41,3% en el valor uno (indicando una cloración adecuada del agua), mientras que el 58,7% restante se designa con el valor de cero.

En cuanto a las variables independientes, *la población dispersa* en los centros poblados alcanza en nuestra muestra un 59,2%, lo que significa que, un poco más de la mitad de los centros poblados, tienen una población menor o igual a los 200 habitantes. Además, el 55,9% de las 21.718 OC recibió capacitación en mantenimiento del sistema

de agua, mientras que el 46,1% de los miembros de la organización comunal fueron capacitados en manejo administrativo.

En lo que respecta a la composición del consejo directivo, un dato representativo de las diferencias en los roles de género es que, del total de la muestra en análisis, solo el 6,6% de las mujeres (1427 de 21.718) son presidentas en una organización comunal. Este porcentaje se eleva a un 35,2% y 21,8% cuando se trata de ejercer en las directivas de una OC los cargos de tesorera y secretaria respectivamente.

Las estadísticas revelan que los presidentes del consejo directivo de los prestadores de servicios de saneamiento en el ámbito rural, para la muestra utilizada, cuentan con un grado de instrucción superior de solo el 5,8%; mientras que el 94,2% cuentan como máxima educación el nivel educativo escolarizado. Estos porcentajes son aún más cuestionables cuando se trata del área de tesorería: solo el 3,7% de tesoreros cuentan con un nivel de educación superior, mientras que el 96,3% solo ha concluido el colegio o tiene algunos años de escolarización. Respecto al sistema eléctrico, el 92,1% de los centros poblados cuenta con luz eléctrica; mientras que, si se habla de la conectividad a internet, solo el 10,9% cuenta con ella.

A continuación, se presentan las estadísticas más representativas de las variables utilizadas en el modelo, las cuales permitirán tener un mejor entendimiento respecto al contexto al que se pretende dar respuestas según las interrogantes planteadas en las hipótesis. La variable *Ingresos* se ha excluido de los cuadros de *Frecuencia*, *Porcentaje*, *Porcentaje válido* y *Porcentaje acumulado*, debido a su naturaleza cuantitativa, pues dichos cuadros son más apropiados para variables *dummy* con valores binarios (0 y 1).

Tablas 2a-n. Estadísticas descriptivas de las variables de la investigación (elaboración de los autores).

2a. Estadísticos

		Calidad_Agua	Lengua	Electricidad	Internet	Capac_Ma nejoAdmini strativo	Capac_Ma ntenSistem aDeAgua	Población_ Dispersa	IngresoPro medio_mes	Sexo_ Presidente	NivelEducativo_ Presidente	Sexo_ Tesorero	NivelEducativo_ Tesorero	Sexo_ Secretario	NivelEducativo_ Secretario
N	Válido	21.718	21.718	21.718	21.718	21.718	21.718	21.718	21.718.000	21.718	21.718	21.718	21.718	21.718	21.718
	Perdidos	85.366	85.366	85.366	85.366	85.366	85.366	85.366	85.366.000	85.366	85.366	85.366	85.366	85.366	85.366
	Media	0,41	0,57	0,92	0,11	0,46	0,56	0,59	148.969	0,07	0,06	0,35	0,04	0,22	0,07
	Varianza	0,242	0,245	0,073	0,097	0,249	0,247	0,242	23.1625.811	0,061	0,055	0,228	0,035	0,170	0,066
	Asimetría	0,352	-0,299	-3,112	2,512	0,156	-0,236	-0,373	12.951	3,506	3,776	0,621	4,943	1,367	3,349
	Error estándar de asimetría	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
	Rango	1	1	1	1	1	1	1	19.725.000	1	1	1	1	1	1
	Percentiles	25	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		50	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	36.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		75	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	115.000	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00

Tabla 2b. Calidad del agua.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	12.742	11,9	58,7	58,7
	1	8976	8,4	41,3	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2c. Lengua.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	9254	8,6	42,6	42,6
	1	12.464	11,6	57,4	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2d. Electricidad.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	1724	1,6	7,9	7,9
	1	19.994	18,7	92,1	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2e. Internet.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	19.354	18,1	89,1	89,1
	1	2364	2,2	10,9	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2f. Capacitación en manejo administrativo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	11.701	10,9	53,9	53,9
	1	10.017	9,4	46,1	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2g. Capacitación en mantenimiento de los sistemas de agua.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	9588	9,0	44,1	44,1
	1	12.130	11,3	55,9	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2h. Población dispersa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	8869	8,3	40,8	40,8
	1	12.849	12,0	59,2	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2i. Sexo presidente/a.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	20.291	18,9	93,4	93,4
	1	1427	1,3	6,6	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2j. Nivel educativo presidente/a.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	20.455	19,1	94,2	94,2
	1	1263	1,2	5,8	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2k. Sexo secretario/a.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	16.987	15,9	78,2	78,2
	1	4731	4,4	21,8	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2l. Nivel educativo secretario/a.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	20.182	18,8	92,9	92,9
	1	1536	1,4	7,1	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2m. Sexo tesorero/a.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	14.080	13,1	64,8	64,8
	1	7638	7,1	35,2	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

Tabla 2n. Nivel educativo tesorero/a.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	20.925	19,5	96,3	96,3
	1	793	0,7	3,7	100
	Total	21.718	20,3	100	
Perdidos	Sistema	85.366	79,7		
Total		107.084	100		

3.3. Metodología

En la siguiente ecuación, el indicador y_j , hace referencia a la calidad del suministro hídrico y determina si el agua brindada al centro poblado rural está adecuadamente clorada:

$$P(y_j = 1 | X) = G(\beta_0 + \beta_1 PreMuj_j + \beta_2 TeMuj_j + \delta PobDi_j + \Phi I_j + \alpha Edu_j + \vartheta L_j + \partial Cap_j + \theta_1 Elect_j + \theta_2 Internet_j + \varepsilon_j)$$

Para la construcción de este indicador, se consideró que el prestador i) cuente con equipo clorador operativo y en buen estado, ii) realice la cloración a todos los centros poblados que abastece, y del mismo modo iii) que realice el registro de los resultados que se obtuvieron al momento de la cloración.

Asimismo, $PreMuj_j$ y $TeMuj_j$ expresan la presencia de una mujer presidenta y una mujer tesorera en el consejo directivo de la organización comunal; por su parte, $PobDi_j$ hace referencia a la población del centro poblado cuando es menor a los 200 habitantes; I_j representa el ingreso promedio mensual de la organización comunal; L_j es la lengua más hablada en el centro poblado rural; Edu_j es un vector del grado de instrucción de los y las presidentas, tesoreras y secretarías de las organizaciones comunales; y Cap_j es un vector de la capacitación que ha recibido la organización comunal tanto en manejo administrativo como en mantenimiento de sistema de agua. Finalmente, se considera $Elect_j$ e $Internet_j$, las cuales representan que el centro poblado cuente con electricidad e internet en su jurisdicción, tomando los valores de 0 y 1.

En el contexto de la metodología empleada, se utiliza una técnica de regresión probabilística para analizar cómo estas variables independientes afectan la variable resultado, que en este caso se traduce en la probabilidad de realizar una adecuada cloración del agua. De este modo, la variable dependiente toma dos (2) valores: 1, cuando la calidad del agua brindada en el centro poblado es adecuada; y 0, cuando no lo es.³

³ La calidad del agua no es adecuada o es mala.

Es importante destacar que se otorga especial importancia a la presencia de mujeres en la presidencia de las organizaciones comunales, lo que constituye una variable independiente de máxima relevancia en este análisis.

4. RESULTADOS

Descritas las variables a utilizar y considerando que el agua potable es un bien fundamental para el desarrollo de las personas, esta alcanza una mayor preponderancia cuando se enmarca en contextos rurales. Por lo tanto, la adecuada cloración en la prestación de los servicios de saneamiento por parte de las organizaciones comunales resulta crucial. En esta sección, se presentan los hallazgos encontrados bajo un modelo probabilístico, en relación con la adecuada calidad del agua, y cómo esta se encuentra influenciada en cierta medida por determinadas características socioculturales, de formación y género para un determinado centro poblado. Cabe resaltar que los distintos modelos presentados en los siguientes cuadros muestran una significancia menor al 5%, lo que sugiere que la relación entre las variables dependientes e independientes en su conjunto puede ser explicada mediante una relación probabilística.

De este modo, en la tabla 3, se presentan los márgenes probabilísticos asociados con la obtención de una adecuada cloración del agua en centros poblados específicos. Este análisis se subdivide en tres grupos claramente definidos. El primero presenta los resultados para una muestra a nivel nacional rural, que incluye 21.718 centros poblados. El segundo se enfoca en el ámbito rural, pero se limita a aquellos centros poblados con una población dispersa dentro de los límites geográficos del centro poblado (menor a los 201 habitantes). Esto se consideró así, porque la literatura sugiere que estos centros pueden tener una mayor probabilidad de no contar con una adecuada calidad del agua, debido a la distancia entre las viviendas y la falta de coordinación entre las familias. El tercer grupo también se encuentra en el ámbito rural, pero se refiere a centros poblados no dispersos, sin embargo, a diferencia del segundo grupo, estos tendrían una mayor probabilidad de obtener mejoras en la calidad del agua que se brinda en el centro poblado.

En cuanto a los resultados mostrados en la tabla 3, se observa que en el ámbito rural disperso (menor a los 201 habitantes) el poder explicativo del modelo es menor en comparación con los modelos enmarcados en una población concentrada, pues obtienen un pseudo r^2 igual a 8,65%. Por su parte, la variable electricidad, que representa una *dummy*, muestra una relación positiva entre esta y una mejora en la calidad del agua, teniendo un efecto mayor en los centros poblados concentrados (8,73%), es decir, en comunidades de 201 a 2000 habitantes. En ese sentido, contar con electricidad en comunidades del ámbito rural aumenta la probabilidad de contar con un servicio de agua debidamente clorada, y esto es significativo para los grupos de análisis.

Seguidamente, la variable internet presenta una relación positiva con la calidad del agua, con una probabilidad mayor de cloración en centros poblados concentrados.

En lo que respecta a las variables que reflejan las capacitaciones a los miembros de las organizaciones comunales, se puede observar que tanto la capacitación en manejo administrativo como en desinfección son positivas y significativas para los tres modelos en análisis. Cabe destacar que, en comparación con la asistencia en manejo administrativo, cuando los miembros de las organizaciones comunitarias son capacitados en temas de mantenimiento del sistema de agua, esto representa una mayor probabilidad de mejoras en la calidad del agua. En promedio, este tiene un efecto positivo del 20% para los tres grupos analizados (nacional rural, rural disperso y rural concentrado). Además, según los resultados, hay una mayor probabilidad de mejora en la cloración del agua a través de la capacitación en mantenimiento del sistema de agua, especialmente, cuando se aplica en los centros poblados del ámbito rural concentrados (21%).

Con relación al sexo de quienes presiden una organización comunal, los hallazgos son los siguientes: en los centros poblados rurales concentrados, es decir, aquellos de 201 a 2000 habitantes, la variable presidente de la organización de sexo femenino es claramente significativa, mientras que el nivel educativo del mismo no lo es. Así, en una organización comunal (OC en adelante), la variable presidentas mujeres de una OC muestran una probabilidad positiva de obtener mejoras en la calidad del agua de 4,3%. No obstante, estas variables no resultan significativas cuando se trata de un centro poblado disperso (con menos de 200 habitantes), posiblemente, debido a la falta de coordinación y agrupamiento que existe cuando los hogares se encuentran alejados unos de otros. Sin embargo, cuando se realiza el análisis a nivel nacional rural, se observa que la variable presidenta mujer sí es positiva y significativa, lo que sugiere que el rol de la presidenta mujer en una organización comunal es fundamental para la mejora de la calidad del servicio de agua, expresada en una adecuada cloración de este. En resumen, se confirma la hipótesis principal de este estudio.

Respecto a la variable tesorera mujer, esta muestra una significancia aceptable en los tres grupos de modelos probabilísticos. Específicamente, se observa que, en los centros poblados concentrados, esta variable obtiene una mayor probabilidad de generar una mejora en la cloración del agua (6,7%) en relación con los ámbitos nacional rural como rural dispersa, los cuales tienen probabilidades de 5,8% y 5,1% respectivamente. Estos resultados respaldan la hipótesis de esta investigación, que resalta el rol que tienen las mujeres tesoreras en las directivas de las organizaciones comunitarias para una mejor gestión y calidad del servicio de agua. También es importante destacar que la función de las tesoreras es realizar el cobro de la cuota familiar, lo cual resulta necesario para obtener una mayor sostenibilidad de la prestación de los servicios de saneamiento en el ámbito rural.⁴

⁴ Con el monto recaudado, se realizan pagos que se requieren para la administración y mantenimiento.

Tabla 3. Ámbito rural. El efecto sobre la adecuada cloración del agua, 2020.
 Simbología: * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,10$ (elaboración de los autores con datos de MVCS 2020).

Variable endógena Cloración adecuada = 1 Cloración no adecuada = 0	Calidad_agua		
	Ámbito rural a nivel nacional	Ámbito rural población dispersa	Ámbito rural población concentrada
Variables independientes	Coeficiente	Coeficiente	Coeficiente
Lengua	-0,0978508*	-0,0707819*	-0,1451451*
Electricidad	0,0804333*	0,0775475*	0,087326*
Internet	0,0811265*	0,0459442	0,0996425
Capacitación manejo administrativo	0,1048651*	0,1029644*	0,1040266*
Capacitación mantenimiento sistema de agua	0,2092069*	0,2059267*	0,2100759*
Población dispersa	-0,0266691*	-	-
Ingreso promedio mes	0,0000385*	0,0001988*	0,000029*
Presidenta mujer	0,0307682*	0,0216035	0,0431762*
Nivel educativo presidente/a	-0,0012207	0,0079409	-0,012477
Tesorera mujer	0,0586192*	0,0512336*	0,0671505*
Nivel educativo tesorero/a	0,0110863	-0,0077493	0,0207035
Secretaria mujer	0,0329018*	0,0296087*	0,0354722*
Nivel educativo secretario/a	0,025328*	0,0121341	0,0393852*
N	21,718	12,849	8869
LR Chi2(12)	2795,21	1488,12	1314,6
Prob>Chi2	0	0	0
Pseudo R2	0,0949	0,0865	0,1079

En la tabla 4, se presentan los márgenes probabilísticos para la variable dependiente (calidad del agua), ahora agrupada en dos grupos definidos por presidentas y tesoreras mujeres de una determinada organización comunal. El primer grupo está definido en el ámbito rural y se centra en aquellos centros poblados cuya organización comunal está presidida por una presidenta del sexo femenino. El segundo grupo también se encuentra definido en el ámbito rural, pero se centra en aquellas organizaciones comunales en el que la presidenta y tesorera son del sexo femenino.

De este modo, en la tabla 4, se presenta el modelo *probit* enmarcado en dos grupos. El primero hace alusión a aquellas organizaciones comunales cuya presidenta es del sexo femenino, mientras que el segundo modelo se concentra en aquellas organizaciones en el que tanto la presidenta como la tesorera son mujeres.

Tabla 4. Ámbito rural. Efectos heterogéneos: organizaciones comunales con presidentas y tesoreras mujeres, 2020. Simbología: $p < 0,05$; $** = p < 0,10$ (elaboración de los autores con datos de MVCS 2020).

Variable Endógena Cloración adecuada = 1 Cloración no adecuada = 0	Calidad_agua	
	Ámbito rural presidentas mujeres	Ámbito rural presidentas y tesoreras mujeres
Variables independientes	Coeficiente	Coeficiente
Lengua	-0,079568*	-0,1274244*
Electricidad	0,0435409	-0,0079294
Internet	0,0873754*	0,0582744
Capacitación manejo administrativo	0,1134752*	0,1178879*
Capacitación mantenimiento sistema de agua	0,1886654*	0,1208339*
Población dispersa	-0,0552028*	-0,1072614*
Ingreso promedio mes	0,000033	0,0000503
Presidenta mujer	-	-
Nivel educativo presidente/a	-0,0524829	-0,0350668
Tesorera mujer	0,0327317	-
Nivel educativo tesorero/a	0,0122993	0,0422104
Secretaria mujer	0,030206	0,0318129
Nivel educativo secretario/a	0,0151099	-0,0391793
N	1427	744
LR Chi2(12)	149,28	66,14
Prob>Chi2	0	0
Pseudo R2	0,0756	0,0641

Respecto a las variables capacitaciones que se dan a las organizaciones comunales en manejo administrativo y mantenimiento del sistema de agua, los resultados muestran que ambos grupos de análisis son significativos y con probabilidades positivas, de alrededor del 11% y 18% respectivamente, cuando la mujer preside a la organización comunal. Esto quiere decir que, para estos dos grupos de análisis, la capacitación es relevante para obtener una mejora en la calidad del servicio de agua en el ámbito rural. Asimismo, el modelo presenta un mayor ajuste cuando el grupo de análisis se concentra en las presidentas mujeres con un r^2 de 7,6%.

Finalmente, la variable dispersión en un centro poblado presenta una relación inversa respecto a la calidad del agua. Es decir, si el centro poblado presenta una población menor o igual a los 200 habitantes (dispersa), la probabilidad de que se obtenga

una calidad de agua óptima es negativa. Por el contrario, en centros poblados con población concentrada (de 201 a 2000 habitantes), sí existe una relación positiva para obtener mejoras en la calidad del servicio de agua, lo cual tiene en cierta medida un vínculo con la distancia que existe entre los hogares y las instituciones públicas (entre ellas, las municipalidades) y otras organizaciones más próximas a recurrir.

5. CONCLUSIONES

Este estudio se enfoca en analizar el impacto del rol de las mujeres rurales en la adecuada cloración del agua. Para ello, se empleó la técnica de regresión *probit*, y la base de datos *Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS 2020*, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, correspondiente al año 2020.

Los resultados de las estimaciones del modelo *probit* revelan que la participación activa de las mujeres en los consejos directivos de las organizaciones comunales aumenta la probabilidad de mejorar la calidad del servicio de agua, manifestada en una adecuada cloración del mismo. Asimismo, a nivel nacional rural, se observa que la participación de las presidentas mujeres en las organizaciones comunales tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre nuestra variable endógena (3%). En cuanto al análisis según el tamaño poblacional, se encuentra que, en aquellos centros poblados que tienen de entre 201 a 2000 habitantes (considerados como concentrados), el efecto también es significativo, con una probabilidad equivalente al 4,3%. Además, la participación de las mujeres como tesoreras también tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la calidad del servicio de agua en los tres grupos de análisis: ámbito rural disperso (5,1%), nacional rural (5,8%), y el rural concentrado (6,7%). De esta manera, a partir de las estimaciones realizadas, se puede señalar que la hipótesis principal de la investigación ha sido validada.

Asimismo, se destaca la importancia de la capacitación que reciben las organizaciones comunales en temas de manejo administrativo y de mantenimiento del sistema de agua. No obstante, es relevante mencionar que el aspecto que tiene mayor repercusión entre estas dos capacitaciones es el del mantenimiento del sistema de agua, cuyos efectos sobre la adecuada cloración del agua son los siguientes: 20,9% (nacional rural), 20,5% (rural dispersa), y 21% (rural concentrada).

Por otro lado, es conveniente señalar que los hogares que residen en centros poblados rurales dispersos, es decir, los de menos de 200 habitantes, enfrentan mayores dificultades en relación con los que viven en centros poblados concentrados. Esto afecta a varios aspectos ligados entre sí, como el acceso a servicios básicos, la limitada comunicación y tecnología (baja señal de internet y teléfono) y, en algunos casos, la distancia a la municipalidad, al centro de salud y otros servicios. Esta disparidad también resulta en

que las mujeres rurales de los centros poblados dispersos tengan menores oportunidades en comparación con sus pares en localidades concentradas. Debido a esto, muchas de ellas no pueden recibir capacitación de manera continua y enfrentan dificultades debido a la falta de igualdad de condiciones para alcanzar el nivel educativo mínimo necesario para participar en otras actividades, incluido el ámbito laboral.

En esta situación particular, las mujeres rurales en comunidades dispersas a menudo enfrentan desafíos adicionales, como la necesidad de desplazarse continuamente durante largos periodos para obtener agua doméstica. Esto aumenta su vulnerabilidad, puesto que están más expuestas a sufrir algún tipo de violencia en el trayecto. Además, otro aspecto relevante es la edad y el estado civil de las mujeres que participan en las directivas. Se ha observado que las mujeres jóvenes suelen disponer de más tiempo en comparación con aquellas que tienen hijas e hijos menores. Por otro lado, las mujeres adultas enfrentan barreras en distintos aspectos de su vida, lo que limita su capacidad para llevar a cabo actividades con normalidad, en contraste con sus pares hombres. Esto se relaciona con la percepción de que estas deben permanecer en el hogar y enfocarse, principalmente, en las tareas domésticas antes que tomar decisiones sobre lo que ocurre en el hogar y en otros espacios.

A pesar de las limitaciones mencionadas, las mujeres rurales han demostrado que, cuando se les asigna una función en su comunidad, han podido realizarla de la mejor manera, como cuando asumen un rol como tesoreras en las organizaciones comunales. Esta área ha sido ocupada, en su mayoría, por mujeres. Esto puede atribuirse a que generan mayor confianza en su localidad y a que demuestran gran eficiencia en sus funciones. En síntesis, este estudio reafirma el rol fundamental que desempeñan las mujeres en la mejora de la calidad del servicio de agua, especialmente, en las directivas de los prestadores de servicios de saneamiento en las comunidades rurales.

6. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el financiamiento recibido de parte del Premio Nacional Cultura del Agua 2021 - H2O Investigaciones, mediante un convenio de cooperación entre la Autoridad Nacional del Agua, Perú y Forest Trends Association en representación del Proyecto Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica. El Proyecto es financiado gracias al apoyo de los Estados Unidos de América, a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Gobierno de Canadá. Los contenidos de este trabajo son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de USAID, ni de los gobiernos de Estados Unidos de América y de Canadá.

7. REFERENCIAS

- Agarwal, B. 1995. *A field of one's own: Gender and Land Rights in South Asia*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ahmad, N. 2010. *Making Infrastructure Work for Women and Men. A Review of World Bank Infrastructure Projects (1995-2009)*. Washington DC: The World Bank.
- Bouman-Dentener, A. & B. Devos 2018. Civil Society: Key Contributors to Water and Sustainable Development. UN-Water Annual International Zaragoza Conference. https://www.un.org/waterforlifedecade/waterandsustainabledevelopment2015/pdf/OP_CivilSociety_4themes_FORMAT.pdf [consultado: 18-11-2023].
- Brunt, D. 1992. *Mastering the Struggle: Gender, Actors and Agrarian Change in a Mexican Ejido*. Amsterdam: CEDLA Publications.
- CEPAL 1998. *Género, medio ambiente y sustentabilidad del desarrollo*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y El Caribe.
- Cerin, P. 2006. Bringing Economic Opportunity Into Line With Environmental Influence: A Discussion on the Coase Theorem and the Porter and van der Linde Hypothesis. *Ecological Economics* 56 (2): 209-225. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.01.016>
- Colfer, C. 2005. The Equitable Forest: Diversity, Community, and Resource Management. *Natural Resources Journal* 49 (1): 313-316.
- Dadonaité, B. 2019. More than Half Million Children die from Diarrhea each Year. How do we prevent this? *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/childhood-diarrheal-diseases> [consultado: 18-11-2023].
- Dernbach, J. 2003. Achieving sustainable Development: the Centrality and Multiple Facets of Integrated Decisionmaking. *Indiana Journal of Global Legal Studies* 10 (1): 247-284.
- Elmhirst, R. & B. Resurreccion 2008. Gender, Environment and Natural Resource Management: New Directions, New Debates. En *Gender and Natural Resource Management: Livelihoods, Mobility and Interventions*, B. Resurreccion & R. Elmhirst, eds., pp. 3-20. Londres: Earthscan.
- Eminel, E. 2018. Women, Water Resource Management and Sustainable Development: the Turkey North Cyprus Water Pipeline Project. *Resources* 7 (50): 1-13.
- Figueiredo, P. & P. Perkins 2013. Women and Water Management in Times of Climate Change: Participatory and Inclusive Processes. *Journal of Cleaner Production* 60: 188-194. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.02.025>
- Goetz, A. 1995. The Politics of Integrating Gender to State Development Processes: Trends, Opportunities and Constraints in Bangladesh, Chile, Jamaica, Mali, Morocco and Uganda. En *United Nations. Digital library*, ed., pp. 1-64. Ginebra: United Nations Research Institute for Social Development. <https://digitallibrary.un.org/record/227389> [consultado: 05-12-2023].
- Guijt, I. & M. Shah 1998. *The Myth of Community: Gender Issues in Participatory Development*. Intermediate Technology Publications. Londres: Practical Action Publishing.

- Hawkins, R. & J. Seager 2010. Gender and Water in Mongolia. *The Professional Geographer* 62 (1): 16-31.
- Ibrahim, S. 2006. Brief Overview on the Current Situation on Gender and Water Management in Egypt. En *Third Arab Water Regional Conference Research Advancement in Managing Monitoring and Evaluation Limited Water Resources*, pp. 1-6. El Cairo: Third Arab Water Regional Conference.
- IELRC 2001. *Bonn International Conference on Freshwater Ministerial Declaration (2001)*. Ginebra: International Environmental Law Research Centre (IELRC). <https://www.ielrc.org/content/e01111.pdf> [consultado: 18-11-2023].
- INEI 2021. *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES) 2021*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/encuesta-nacional-de-programas-presupuestales-enapres-2021-instituto-nacional-de-estad%C3%ADstica> [consultado: 18-11-2023].
- INEI 2022. *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES) 2022*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/encuesta-nacional-de-programas-presupuestales-enapres-2022-instituto-nacional-de-estad%C3%ADstica> [consultado: 18-11-2023].
- Khandker, V., V. Gandhi & N. Johnson 2020. Gender Perspective in Water Management: The Involvement of Women in Participatory Institutions of Eastern India. *Water* 12 (196): 1-20.
- Meinzen, R., L. Brown, H. Sims. & A. Quisumbing 1997. Gender and Property Rights: an Overview. *World Development* 25 (8): 1299-1302.
- Meinzen, R. & M. Zwartveen 1998. Gender Participation in Water management: Issues and Illustrations from Water Users' Associations in South Asia. *Agriculture and Human Values* 15: 337-345.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 2020. *Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural – DATASS*. Lima: MVCS. <https://www.gob.pe/880-diagnostico-sobre-el-abastecimiento-de-agua-y-saneamiento-en-el-ambito-rural-datass> [consultado: 05-12-2023].
- Nfah-Abbenyi, J. 2005. Gender, Feminist Theory, and Post-Colonial (Women's) Writing. En *African Gender Studies A Reader*, O. Oyěwùmí, ed., pp. 259-260. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- OECD 2001. *Policies to Enhance Sustainable Development. Meeting of the OECD Council at Ministerial Level*. París: OECD. <https://www.oecd.org/greengrowth/1869800.pdf> [consultado: 05-12-2023].
- OECD 2011. Benefits of investing in water and sanitation: an OECD Perspective Art. En *OECD Studies on water*, pp. 3-144. París: OECD Publishing.
- PNUD 2006. Transversalización del enfoque de género en la gestión del agua. *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/>

- files/publications/IWRMGenderResourceGuide-Spanish-200610.pdf [consultado: 05-12-2023].
- PNUD 2018. *Género en el sector salud: feminización y brechas laborales*. Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pnud_informedeGenero_2018.04.04.pdf [consultado: 08-12-2023].
- Saunders, K. 2002 (Ed.). Introduction: Towards a deconstructive Post-development Criticism. En *Feminist Post-Development Thought: Rethinking Modernity, Post-Colonialism and Representation*, K. Saunders, ed., pp. 1-38. Londres: Zed Books.
- Sotelo, M. 2016. *El impacto del acceso a los servicios de agua y saneamiento sobre la desnutrición crónica infantil: evidencia del Perú*. Tesis de licenciatura en Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Pontificia Universidad Católica de Lima. http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9841/SOTELO_TORNERO_MARISELA_IMPACTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y [consultado: 05-12-2023].
- SUNASS 2021. *Sistema de áreas técnicas municipales*. SUNASS. <https://www.sunass.gob.pe/prestadores/prestadores-del-ambito-rural/area-tecnica-municipal-atm/> [consultado: 18-11-2023].
- United Nations Secretariat 2005. *Women 2000 and beyond: Women and Water IRC*. Nueva York: ONU. <https://www.ircwash.org/resources/women-2000-and-beyond-women-and-water> [consultado: 18-11-2023].
- Venero, H., J. Venero & M. Sotelo 2016. Brechas en el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento: ¿cómo afecta la salud de los niños rurales del Perú? En *Perú: El problema agrario en debate. SEPIA XVI*, J. Durand, J. Urrutia & C. Yon, eds., pp. 735-782. Lima: SEPIA.
- Vernooy, R. 2006. *Social and Gender Analysis in Natural Resource Development: Learning Studies and Lessons from Asia*. Nueva Delhi: Sage India-CAP-IDRC.
- Villareal, M. 1992. The Poverty of Practice: Power, Gender and Intervention from an Actor-oriented Perspective. En *Battlefields of Knowledge: The Interlocking of Theory and Practice in Social Research and Development*, N. Long & A. Long, eds. pp. 247-267. Londres: Routledge.
- World Bank 2017. *The Rising Tide: A New Look at Water and Gender*. Washington DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/d7a66aac-0a27-5539-b84f-66955540c0b8/content> [consultado: 08-12-2023].
- World Health Organization 2014. *Preventing Diarrhoea Through Better Water, Sanitation and Hygiene. Exposures and Impacts in Low- and Middle- Income Countries*. Ginebra: WHO.
- World Water Council. *2nd World Water Forum, the Hague. 2000. Ministerial Declaration of The Hague on Water Security in the 21st Century*. World Water council. <https://www.worldwatercouncil.org/en/hague-2000> [consultado: 18-11-2023].