Revista Económica
DOI: 10.54753/rve.v12i1.1908

Vol.12-N°1, Enero - Junio 2024
p-ISSN:2602-8204 | e-ISSN 2737-6257

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Análisis de COVID-19 y ahorro de agua potable: una perspectiva multifactorial

Analysis of COVID-19 and drinking water savings: a multifactorial perspective

Johanna Alvarado [1] | Nathalie Aguirre-Padilla [2] | Pablo Ponce [1]

[1] Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, 110150, Loja Ecuador ,

[2] Carrera de Agronegocios, Universidad Técnica Particular de Loja, 110150 Loja, Ecuador.

Correspondencia
Pablo Ponce,
Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, 110150, Loja Ecuador
Email: pablo.ponce@unl.edu.ec

Fecha de recepción
Septiembre 2023

Fecha de aceptación
Diciembre 2023

RESUMEN

Las políticas gubernamentales para detener la propagación del contagio de la enfermedad del coronavirus (COVID-19) modificaron el comportamiento de la conducta humana. Por lo cual, el objetivo de esta investigación es examinar la influencia del COVID-19 sobre el ahorro de agua potable en los hogares de la ciudad de Loja durante la pandemia. Para lo cual, se realizó una encuesta, la misma que fue aplicada a 386 hogares de la ciudad para conocer el comportamiento ambiental que mantuvieron durante la pandemia. Posteriormente, se procesó la información mediante un modelo de ecuaciones estructurales por mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM, por sus siglas en inglés). Se validó el modelo de medida y estructural para verificar la consistencia de los resultados e hipótesis de estudio. Los resultados encontrados revelan que la COVID-19 está relacionada de forma negativa con el ahorro de agua potable, es decir, no aumentó el ahorro de agua potable. Adicionalmente, la conciencia ambiental y las normas sociales son examinadas en la determinación del ahorro de agua potable. Algunas implicaciones de política se diseñan a partir de los resultados obtenidos, las cuales están orientadas a garantizar la sostenibilidad ambiental.

Palabras clave: Pandemia, comportamiento ambiental, modelo de ecuaciones estructurales, COVID-19.

Códigos JEL: D11. C35. D63.

ABSTRACT

Government policies to stop the spread of contagion of the coronavirus disease (COVID-19) have changed human behavior. Therefore, this research aims to examine the influence of COVID-19 on the saving of drinking water in homes in the city of Loja during the pandemic. For this, a survey was carried out, the same one applied to 386 homes in the city to determine the environmental behavior they maintained during the pandemic. Subsequently, the information was processed using a Partial Least Squares Structural Equation Model (PLS-SEM). The measurement and structural model were validated to verify the consistency of the results and study hypotheses. The results revealed that COVID-19 is negatively related to saving drinking water, that is, it did not increase the saving of drinking water. Environmental awareness and social norms are also examined in determining potable water savings. Some policy implications are designed based on the results obtained, which are aimed at guaranteeing environmental sustainability.

Keywords: Pandemic. Environmental behavior. Social upheaval. Structural equations model. COVID-19.

JEL codes: D11. C35. D63

1 | INTRODUCCIÓN

En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC (2022) en su estudio para determinar los hábitos y prácticas en los hogares de Ecuador, que ejecuta a través del Módulo de Información Ambiental en Hogares como parte de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), presenta algunos resultados sobre las prácticas de ahorro de agua, considerando que las prácticas ambientales de ahorro de agua potable son acciones dirigidas a preservar el recurso hídrico y reducir el impacto ambiental, incluyen por lo general la eficiencia en el consumo, la reutilización, la conservación de ecosistemas acuáticos y la conciencia pública, desempeñando un papel crucial en la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático. Entre los resultados se encuentra que el 94,4 % de los hogares tienen por hábito cerrar la llave mientras jabonan los platos, se cepillan los dientes o se bañan, es por ello que el INEC lo considera la práctica principal en materia de ahorro de agua. Así mismo el 73,7 % de los ecuatorianos señaló que se ducha en menos de diez minutos, en este sentido datos de la Organización Mundial de la Salud - OMS indica que se gastan 20 litros por minuto, por lo cual, si logra reducir cinco minutos en su baño diario, ahorraría al menos 100 litros de agua (INEC, 2022).

En este sentido, otra de las prácticas ambientales es que el 56,9 % de hogares utiliza un balde en lugar de manguera, y el 49,5 % dispone de un economizador de chorro. El 34,5 % reusó el agua en el 2022. Sin embargo, se evidencia el poco interés o desconocimiento sobre el ahorro del agua, sobre los dispositivos de control de desperdicio del agua potable (INEC, 2022). La pandemia de COVID-19, causada por el coronavirus SARS-CoV-2, ha impactado profundamente al mundo entero desde su aparición a finales de 2019. Este virus, cuyo origen se rastrea en la ciudad de Wuhan, China, se ha convertido en un tema de interés global debido a su rápida propagación y su capacidad para desencadenar enfermedades graves (Irwin, et. al, 2021). Es por ello que, la Organización Mundial de la Salud – OMS (2020) sugirió que el lavado de manos con jabón es la estrategia más eficaz y económica para prevenir la transmisión del SARS CoV-2, por ello, las medidas sanitarias propuestas por la OMS sugieren una higiene frecuente de las manos (Balaco et. al, 2020).

Las acciones de prevención por la propagación del coronavirus (COVID-19) tuvieron un impacto notable en el consumo urbano de agua, lo que provocó una disminución en el uso comercial, industrial y público, y un ligero aumento en el consumo residencial (Kalbusch, et. al, 2020). La comparación entre los promedios de consumo de agua en la muestra que disminuyó en un 53 %, 42 % y 30 % en las categorías industrial, comercial y pública, respectivamente, es así como el consumo promedio de agua aumentó un 11 % en la categoría residencial (Kalbusch, et. al, 2020;e Irwin, et. al, 2021). Por otro lado, según Irwin et. al (2021) son mínimos los trabajos que estudian la capacidad de respuesta de la demanda de agua ante una crisis como la del COVID -19 (p. 1); así mismo, es natural suponer que podría haber una respuesta, ya que la investigación psicológica ha demostrado una fuerte conexión entre las emociones y la toma de decisiones del consumidor (Gardner, 1985), además de investigaciones que sugieren cambios de comportamiento significativos después de crisis o desastres (Nordløkken et al., 2016; e Ito & Kuriyama, 2017).

Para comprender mejor los factores que promueven las prácticas de higiene de manos como medida de salud pública, es beneficioso examinar los comportamientos de la comunidad a través de teorías de cambio de comportamiento como el Modelo de Creencias de Salud y la Teoría del Comportamiento Planificado - TCP (Briscoe & Aboud, 2012; Ainsworth et. al, 2017). El TCP destaca la importancia de que alguien tenga un fuerte deseo antes de lograr un cambio de comportamiento. Según Ajzen (1991) el modelo de Riesgo, Actitud, Norma, Habilidad y Autorregulación (RANAS) postula que hay cinco grupos de factores psicosociales que pueden influir en el cambio de comportamiento: percepciones de riesgo, factores de actitud, factores de norma, factores de capacidad y factores de autorregulación (Mosler & Contzen, 2016). Los factores de actitud incluyen la percepción de los beneficios y el impacto negativo del comportamiento (Brewer et. al, 2007; De Zwart et. al, 2009). Los comportamientos de salud también están fuertemente influenciados por las normas sociales, que describen las percepciones de los demás sobre el comportamiento, creando así una presión social para realizar ciertos comportamientos (Mosler & Contzen, 2016).

Sin embargo, algunos estudios han identificado factores que influyen en la adopción de las conductas de los individuos: probabilidad percibida de infección (Leung, et. al (2005; Tang, 2003), gravedad percibida si se contrae la enfermedad y efectividad de la conducta preventiva (Park et. al, 2010; Lau et. al, 2003). Pero así mismo, prestaron limitada atención a la percepción negativa hacia el comportamiento y los factores relacionados con las normas sociales que influyen en el comportamiento de higiene de manos entre la población general (Utami, et. al, 2021). Otros estudios relacionados con el agua, el saneamiento y la higiene han demostrado que las normas sociales son un factor importante que puede desencadenar y mantener un cambio de comportamiento (Curtis, et. al, 2009) y, por lo tanto, este factor también debe incorporarse en la planificación posterior a una pandemia (Curtis et. al, 2009; y McMichael, 2016).

En este sentido, la demanda de agua está determinada por una serie de variables, en la vivienda, incluyen los comportamientos de los residentes, estilo de vida y actividades rutinarias que involucran el consumo de agua (Dziminska, 2021). El analizar los cambios en la demanda de agua potable inducidos por el confinamiento y las medidas restrictivas es un instrumento importante para analizar y comprender la dinámica social y económica. Además, permite a los administradores del agua resaltar las dinámicas individuales y sociales en condiciones no perturbadas, vinculando los estilos de vida y los hábitos de los usuarios con los comportamientos psicológicos y personales (Balaco et. al, 2020). Las medidas de saneamiento y limpieza indispensables para evitar la propagación del COVID-19 son fundamentales y dependen de la disponibilidad de agua limpia (Kalbusch, et. al, 2020). Evaluar el consumo de agua en situaciones de crisis o pandemia es fundamental para que los formuladores de políticas determinen acciones para garantizar el acceso de los ciudadanos al agua y mantener los servicios básicos (Utami et. al, 2021). Así, Balaco et. al, (2020) indican que los hábitos de los usuarios son los principales factores en la tendencia de consumo de agua potable, señalando que conocer los hábitos y la estructura social de la zona en la que viven puede ser un apoyo útil para predecir el consumo.

Es por ello que, el objetivo de este estudio es comprobar si el COVID-19 incidió en el comportamiento relacionado con el ahorro de agua potable de los hogares de la ciudad de Loja. Todo ello, considerando la teoría del comportamiento planificado de Ajzen (1991). Para lograr comprobar los objetivos de la investigación, se empleó un modelo de ecuaciones estructurales, así mismo, se recopiló información a través de una encuesta en los hogares de la ciudad de Loja. En segundo lugar, se evalúa si las normas sociales juegan un rol importante en las prácticas de ahorro de agua potable de los hogares durante la pandemia y finalmente si la conciencia ambiental tiene una asociación positiva con el ahorro de agua potable. Las relaciones encontradas sugieren una visión más profunda sobre el comportamiento de los consumidores con respecto a las prácticas de ahorro de agua potable durante la pandemia del COVID-19, por las restricciones impuestas. Este análisis podría contribuir a la base de conocimientos sobre la generación de residuos sólidos y proporcionar información sobre el comportamiento ambiental de los consumidores frente a las normas sociales aplicadas. Además, este artículo científico podría ampliar la literatura empírica sobre la generación de residuos sólidos en Loja, que ha sido casi nula. Este estudio se presenta de la siguiente manera. La sección 2 analiza los antecedentes conceptuales y el desarrollo de las hipótesis. La sección 3 explica la metodología, la sección 4 expone los resultados de este estudio y discusión. La sección 5 presenta las conclusiones.

Vol.12-N°1, Enero - Junio 2024
p-ISSN:2602-8204 | e-ISSN 2737-6257

2 | REVISIÓN LITERARIA Y CONTEXTUAL

2.1 | Marco teórico

Para analizar las prácticas de ahorro de agua potable de los hogares en la Ciudad de Loja se empleó la teoría del comportamiento planificado (TPB) desarrollada por Ajzen & Madden (1986) y que con base a la revisión de literatura se adaptó. Esta teoría ayudará a predecir la intención de los comportamientos hacia el ahorro de agua de los hogares. Las prácticas de ahorro de agua se definen como aquellas actividades que reducen el consumo, mejoran la eficiencia en el consumo y reducen las pérdidas y el desperdicio de agua (Atkins, 2003). Por su parte, la TPB se basa en el argumento que los individuos deciden sobre su comportamiento en cuidadosas consideraciones racionales (Koop et al., 2019). Esta teoría tiene la ventaja que permite identificar los factores determinantes de los comportamientos ambientales para una población específica, y luego intervenir en estos factores (Yuriev et al., 2020).

La Figura 1 representa la teoría adaptada a la propuesta de esta investigación. Asimismo, la teoría explica que los comportamientos hacia las prácticas de ahorro de agua se deben a la intención individual y al control conductual actual (White et al., 2015). La intención individual depende del COVID-19, la norma social y la conciencia ambiental. La COVID-19 se refiere a las actividades que se realizaron en el contexto de la pandemia. La norma social se define como la percepción que tiene una persona sobre lo que los demás que son importantes para el piensan sobre un comportamiento (Ajzen, 1991). La conciencia ambiental es la preocupación que tienen los individuos por los problemas ambientales. Además, los tres determinantes de la intención dependen de las creencias del comportamiento, normativas y de control. Se podría indicar que los hogares que perciben una percepción positiva de las actividades en torno a la COVID-19, un alto estándar en la norma social, así como una alta conciencia ambiental, tienen mayor probabilidad de desarrollar una fuerte intención de ejecutar un comportamiento específico.

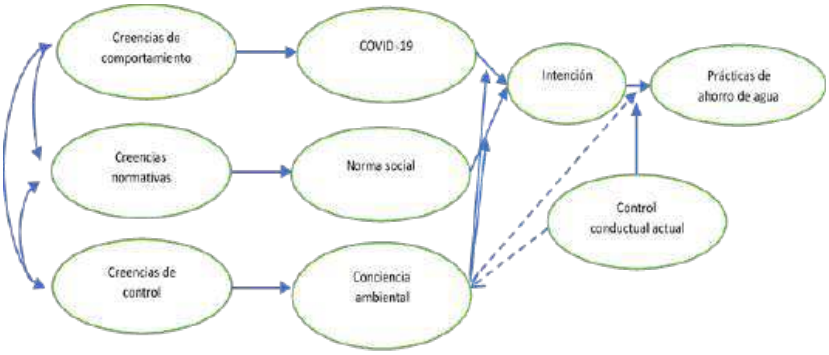

Figura 1. *Teoría del comportamiento planificado.*

2.2 | Evidencia empírica

En la literatura, los determinantes de la conservación de agua tienden a examinar los factores sociodemográficos (Koop et al., 2019; Russell y Fielding, 2010). Sin embargo, Hurlimann et al. (2009) y Liu et al. (2022) señalan que estos factores no son buenos predictores, debido a que los atributos demográficos de los hogares son constantes y rara vez cambian, por lo que estudiar solo estos no ayuda a los formuladores de políticas en promover comportamientos proambientales. La importancia de analizar el comportamiento de los hogares hacia el ahorro de agua es necesaria para responder a la escasez de la misma (Dean et al., 2021).

En general, las investigaciones no se centran en los factores psicológicos y sociales, como las normas sociales y la conciencia ambiental, respectivamente, que son importantes predictores del comportamiento de conservación de agua (Kollmuss y Agyeman, 2010; Koop et al., 2019; y Singha et al., 2023). Es relevante entender que el comportamiento del hogar depende de los estilos de vida familiares (Boudet et al., 2016) y la pandemia por la COVID-19 probablemente sea un factor crucial que influyó en su rutina. Por lo tanto, en este estudio se analizan tres predictores importantes de los comportamientos proambientales de ahorro de agua: COVID-19, normas sociales y conciencia ambiental. En consecuencia, se plantea la hipótesis de que las mismas se relacionarán de forma positiva con las prácticas ambientales de ahorro de agua en los hogares de la Ciudad de Loja.

La relación entre la pandemia y el consumo de agua tiene implicaciones para la gestión del uso de agua (Cominato et al., 2022). El confinamiento implicó que se realicen actividades de trabajo y educación en los hogares, las cuales modificaron el comportamiento de los mismos con respecto a la utilización del agua. En una investigación ejecutada por Feizizadeh et al. (2021) encontraron que el agua de consumo doméstico aumentó 17.57 % durante el año 2020 a causa de la pandemia por la COVID-19, el pico de mayor aumentó se dio al inicio de las medidas restrictivas. Lo preocupante de los resultados es que en la era post-COVID- 19 sus proyecciones podrían aumentar entre 40 y 45 %. Sin embargo, las medidas de higiene, como el lavado de manos durante al menos 20 segundos con agua y jabón, han demostrado ser más efectivas para evitar la propagación del virus, lo cual aumentó el consumo de agua (Tayal y Singh, 2021).

Por ejemplo, Amuakwa-Mensah et al. (2021) encontraron que la preocupación por la propagación del virus aumenta la probabilidad de lavarse las manos con jabón y agua corriente durante un mínimo de 20 segundos, al menos cinco veces al día. Asimismo, Sayeed et al. (2021) determinaron que el uso excesivo de agua mientras se frotan las manos con jabón para lavarse de manos cuando el grifo está abierto en medio de la pandemia, aumentó 13 veces el uso excesivo de agua en comparación con la situación antes de la pandemia. Los resultados indicaron que esta práctica consume aproximadamente siete litros de agua por lavado de manos y 14.9 litros de agua al día. Los autores sugieren que se intervenga para cambiar el comportamiento hacia prácticas que incluyan cerrar el grifo cuando se lavan las manos, disminuir la velocidad del grifo, usar grifos automáticos o usar grifos operados por piernas, para reducir el excesivo uso de agua.

Por su parte, las normas sociales relacionadas con el ahorro de agua se componen de las expectativas percibidas de otras personas relevantes que son importantes para el sujeto o la presión social que percibida por el sujeto al tener este comportamiento (Si et al., 2022). Por ejemplo, Russell y Knoeri (2019) encontraron que un mayor sentido de presión social contribuyó significativamente a explicar el comportamiento proambiental hacia el ahorro de agua. De esta manera, los autores demuestran la importancia de incluir variables psicológicas para explicar este comportamiento. Contrariamente, Dadvar et al. (2021) evidenciaron que las normas sociales, medidas a través de la importancia que tiene para los hogares el reducir su consumo de agua por las recomendaciones de familiares y amigos y la percepción de que todos los demás lo están realizando, no tuvieron una influencia significativa en sus prácticas de ahorro.

Finalmente, la literatura señala que cuanta más información la persona disponga sobre los problemas ambientales (como la escasez de agua) y las campañas de conservación de agua, permitirá crear conciencia ambiental y mejorar el comportamiento hacia la conservación de este recurso (Koop et al., 2019). Por ejemplo, Alvarado Espejo et al. (2021) encontraron que cuando los hogares ecuatorianos perciben un problema de contaminación del agua aumenta su probabilidad de implementar prácticas de ahorro de agua. De esta manera, la conciencia que se genera por estas vías es un determinante importante para apoyar la conservación del agua. Los hogares, a más de estar informados de las medidas de ahorro de agua, también deben sentir que tienen la capacidad de implementarlas, lo cual se podría lograr permitiéndoles ver la información proporcionada en un contexto de su propio hogar y en términos de su propia vida diaria (Liu et al., 2015).

Los resultados que se encuentran en la literatura sobre la influencia de la conciencia ambiental en las prácticas de ahorro de agua son contradictorios, por ejemplo, Randolph y Troy (2008) hallaron que el conocimiento sobre el cambio climático y las crisis ecológicas ha tenido poco efecto en el comportamiento ambiental de los hogares. Sin embargo, Clark y Finley (2005) mostraron que la conciencia hacia el cambio climático y el calentamiento global fue un factor significativo en la intención de una persona por conservar agua. Asimismo, Landon et al. (2018) encontraron que proveer de más información a los consumidores de agua en el sector residencial redujo significativamente el consumo en los principales usuarios. Por su parte, Maas et al. (2017) y Singha et a. (2023) que una mayor conciencia ambiental promovió la adopción de prácticas de conservación de agua en los hogares.

La revisión de literatura realizada evidencia que se han llevado a cabo diversos estudios de investigación de forma aislada con las variables propuestas. Por lo cual, existe un vacío en la literatura que muestre la relación entre el comportamiento de ahorro de agua y el COVID-19, normas sociales y conciencia ambiental, para los hogares en la ciudad de Loja.

3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 | Datos

Para desarrollar el presente estudio, se emplea datos de corte transversal proveniente de fuentes de información primaria. Es decir, se recopiló información por medio de una encuesta digital aplicada a través de un formulario de Google en los hogares de la ciudad de Loja. De un total de 57.607 hogares urbanos, se realizó una muestra en la que se definió a 387 hogares para el levantamiento de la información. El cuestionario fue aplicado al jefe de hogar, así mismo, el mismo que está definido por varias preguntas, las mismas que reflejan a las variables latentes del estudio. Adicionalmente, se empleó la escala de Likert para dar respuesta a cada una de las preguntas planteadas.

En este sentido, la variable dependiente de estudio es el ahorro de agua potable, la cual captura la acción de la práctica proambiental, y las variables independientes son COVID-19, normas sociales y conciencia ambiental. No obstante, para garantizar la aplicabilidad del cuestionario y consistencia de las preguntas, se realizan varias pruebas estadísticas y se planteó la escala de Likert para dar respuesta a cada una de las preguntas planteadas. Además, la realización de la investigación se realiza en el marco del proyecto de investigación 45 – DI – FJSA – 2021. La Tabla 1 presenta la descripción de las variables empleadas en el estudio.

Tabla 1. *Variables del modelo*

	Variable	Notación	Unidad de medida
Dependiente	Ahorro de agua potable	AA	Categórica:
			1. Muy en desacuerdo
Independiente	COVID-19	C19	2. Algo en desacuerdo
			3. Niacuerdo ni desacuerdo
Variables de control	Normas sociales	NSOC	4 Algo de acuerdo
	Conciencia ambiental	CAMB	5. Muy de acuerdo

Por su parte, la Tabla 2 presenta los principales estadísticos descriptivos de las variables de estudio. En esta se puede apreciar que la variable conciencia ambiental posee una mayor desviación estándar, en comparación al resto de variables; en contraste, la variable ahorro de agua potable muestra una desviación estándar baja.

Tabla 2. *Estadísticos descriptivos de las variables del modelo*

Constructo	Número de ítems	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Ahorro de agua potable	5	3,239	0,752	5	1
COVID-19	6	4,825	1,062	5	1
Normas sociales	5	4,063	1,068	5	1
Conciencia ambiental	5	3,256	1,592	5	1

Vol.12-N°1, Enero - Junio 2024
p-ISSN:2602-8204 | e-ISSN 2737-6257

Adicionalmente, la Tabla 3 recoge las principales características de la muestra de los jefes de hogar encuestados.

Tabla 3. *Características de la muestra de los jefes de hogar.*

Categoría	Subcategoría	Porcentaje de la muestra	Edad promedio del cabeza de familia	Ingreso medio
Sexo	Masculino	48,64 %	35	1210
	Femenino	51,36 %	36	1090
Formación académica	Primaria	2,72 %	34	623
	Secundaria	22,28 %	35	1112
	Tercer nivel	49,18 %	35	1098
	Cuarto nivel	25,82 %	35	1174
Estado civil	Soltero	43,75 %	35	1150
	Casado	44,29 %	35	1163
	Viudo	0,54 %	29	307
	Unión libre	3,53 %	35	1054
	Separado	0,27 %	59	1000
	Divorciado	7,61 %	35	1149

La Figura 2 ilustra los constructos y los items del modelo examinado. Su tipología representa un modelo reflectivo.

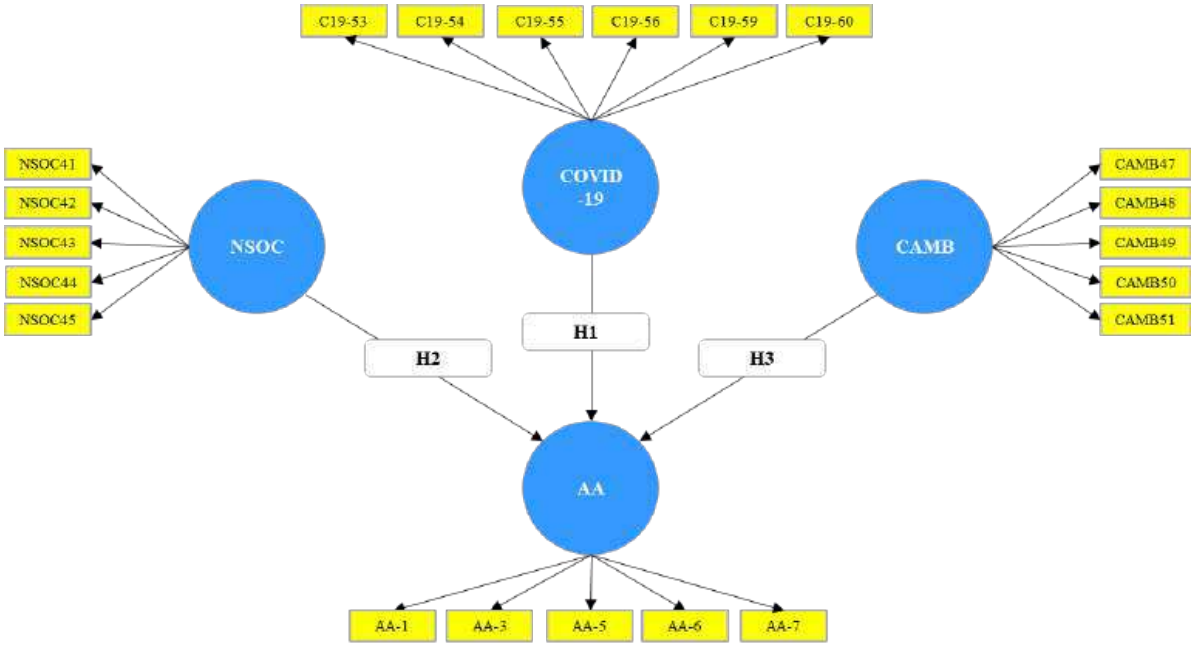

Figura 2. *Constructos del modelo.*

3.2 | Estrategia econométrica

Para analizar la influencia del COVID-19, las normas sociales y la conciencia ambiental en las prácticas de ahorro de agua de los hogares de la ciudad de Loja, se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) debido a que es una técnica muy útil para evaluar relaciones teóricas complejas entre múltiples variables (Hair y Alamer, 2022). Particularmente, se empleó el modelo de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) que tiene como objetivo maximizar la varianza explicada en las variables de resultado. Las principales ventajas del PLS-SEM son: i) no requiere que los datos estén normalmente distribuidos; y, ii) incorpora fácilmente constructos medidos formativamente.

El PLS-SEM tiene dos elementos: i) un modelo estructural que representa las construcciones (círculos u óvalos) y las relaciones (caminos) entre estas. Y, ii) los modelos de medición de los constructos que indican las relaciones entre los constructos y las variables indicadoras (rectángulos). Los constructos son las variables que no están medidas directamente y los indicadores, también llamados ítems o variables manifiestas, son las variables proxy medidas directamente que contienen los datos sin procesar (Hair et al., 2021). Se utilizó el software SmartPLS3 para encontrar el PLS-SEM con la información levantada. El proceso metodológico consideró que los constructos son reflectivos (Hair et al., 2019) y se detalla en la Figura 3.

El PLS-SEM optimiza el modelo de medición y luego el modelo estructural, hasta mejorar la predicción. Primero, se verificó que la carga de los indicadores que conforman los constructos, fueran superiores a 0,708, lo cual indica que el constructo explica más del 50 % de la varianza del indicador (Hair et al., 2019); y, que cada uno de los indicadores representen eficientemente a cada constructo, a través de las pruebas de consistencia interna: Alfa de Cronbanch y confiabilidad compuesta (CR). Segundo, se realizó la prueba de validez convergente, que es la medida en que indica que el constructo converge para explicar la varianza de sus elementos, se utilizó la métrica de varianza promedio extraída (AVE). Tercero, se examinó la validez discriminante, para determinar que un constructo es empíricamente distinto de otros en el modelo estructural, por medio de la prueba Fornell and Lacker Criterion (Hair et al., 2019). En el quinto paso se analizó el modelo estructural a través de la validación de los coeficientes Path para comprobar las hipótesis. Posteriormente, en el sexto paso se examinaron los valores de los factores de inflación de la varianza (VIF) para examinar la colinealidad. Finalmente, en el séptimo paso se evaluó la calidad predictiva del modelo mediante las pruebas: f2, $RMS - theta$ y residual cuadrático medio de raíz estandarizado (SRMR) (Hair y Alamer, 2022).

Figura 2. *Proceso metodológico.*

4 | RESULTADOS

4.1 | Modelo de medida

El primer paso para validar las hipótesis de estudio es la evaluación de los ítems, los cuales determinan la validez de los constructos del modelo. En este sentido, la carga factorial de los ítems se encuentra por encima de 0,707, por ende, son aceptables (Hair et al., 2014). También, se eliminan a todos aquellos ítems que se encuentran por debajo del parámetro indicado. A continuación, otro elemento a considerar para la evaluación de la fiabilidad de indicadores es la consistencia interna de los indicadores. Tanto el Alpha de Cronbach, como la fiabilidad compuesta (CR), evidencian valores superiores a 0,707, por lo tanto, los ítems tienen incidencia sobre las variables latentes (Hair et al., 2011). Luego, la validez convergente, medida por la varianza promedio extraída (AVE), presenta valores superiores a 0,5 para las variables latentes del estudio. En este sentido, la fiabilidad y validez convergente están presentes en los ítems y constructos examinados, como se puede visualizar en la Tabla 4.

Tabla 4. *Fiabilidad y validez convergente.*

Variable	Código	Item	Factor loading	Cronbach´s	AVE	CR
Ahorro de agua potable	AA	AA-1	0,825	0,785	0,825	0,821
		AA-3	0,901			
		AA-5	0,796			
		AA-6	0,793			
		AA-7	0,798			
COVID-19	C19	C19-53	0,893	0,786	0,841	0,856
		C19-54	0,888			
		C19-55	0,793			
		C19-56	0,834			
		C19-59	0,842			
		C19-60	0,837			
NORMAS SOCIALES	NSOC	NSOC41	0,82	0,783	0,863	0,813
		NSOC42	0,936			
		NSOC43	0,829			
		NSOC44	0,786			
		NSOC45	0,749			
CONCIENCIA AMBIENTAL	CAMB	CAMB47	0,781	0,829	0,875	0,815
		CAMB48	0,825			
		CAMB49	0,796			
		CAMB50	0,852			
		CAMB51	0,867			

Seguidamente, el paso es la verificación de la validez discriminante, la cual sirve para determinar que los constructos no se encuentren relacionados. Por ende, se realiza esta prueba por medio del criterio de Fornell and Lacker (1981). De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 5, el valor de la raíz cuadrada del AVE de cada variable es mayor que las correlaciones en comparación al resto de constructos del modelo (Hair et al., 2013). De esta manera, se verifica que cada constructo sea diferente a otro, dado que los indicadores que lo conforman tienen una alta representatividad.

En consecuencia, los elementos examinados anteriormente muestran el cumplimiento de la validez convergente y discriminante, por lo tanto, hay un consenso en que los ítems logran representar lo que el constructo expone, por lo tanto, las variables latentes se encuentran correctamente definidas. Por consiguiente, el modelo de medida es válido para examinar y validar las hipótesis de estudio (Kang et al., 2023).

Tabla 5. *Validez discriminante.*

	AA	**C19**	**NSOC**	CAMB
AA	**0,908**			
C19	0,717	**0,917**		
NSOC	0,745	0,764	**0,928**	
CAMB	0,623	0,777	0,768	**0,935**

4.2 | Modelo estructural

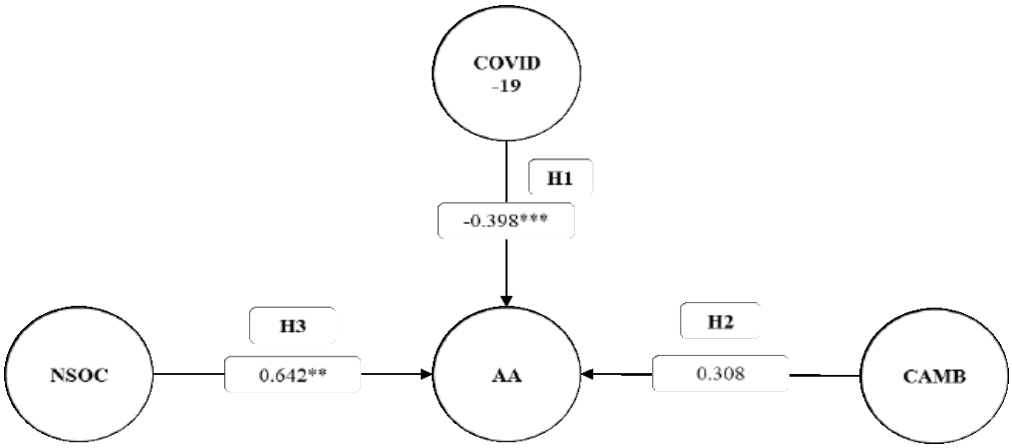

Figura 4. *Resultados de modelo estructural.*

La subsección anterior validó el modelo de medida sobre la información recopilada, por ende, esta sección verifica el cumplimiento de las hipótesis de estudio. Consecuentemente, cada una de las hipótesis de estudio son validadas de acuerdo con la información recopilada en las variables latentes. La Tabla 6 y la Figura 4 sintetizan los resultados encontrados, evidenciando los coeficientes, la probabilidad y la decisión de aceptación.

Tabla 6. *Validación de hipótesis de estudio.*

Hipótesis	Incidencia	Coeficiente	p-valor	Desición
H1	C19 → *AA*	$-0,398 * **$	0,000	Significativo
H2	NSOC → *AA*	0,308	0,455	No significativo
H3	CAMB → *AA*	0,642**	0,005	Significativo

Nota: ***p <0,001; **p <0,05; *p <0,10.

Los resultados indican que el COVID-19 y el ahorro de agua están asociados negativamente y presentan una relación estadísticamente significativa al 0,01 %. Es decir, el aumento del COVID-19 se asocia con un decrecimiento de ahorro de agua en los hogares de la ciudad de Loja. Debido a que las diferentes medidas de higiene y confinamiento, para evitar el contagio y propagación del virus, hicieron que los hogares demanden más agua. Los integrantes de las familias lojanas realizaron teletrabajo y teleeducación en sus viviendas, lo que ocasionó un mayor consumo de agua sobre todo durante el año 2020, donde hubo medidas más restrictivas. Este resultado concuerda con Feizizadeh et al. (2021) que encontraron que el consumo de agua doméstico aumentó al inicio de las medidas restrictivas.

Sin embargo, dado que las medidas de higiene son más eficaces para evitar el contagio del virus, los hogares lojanos priorizaron salvaguardar su vida a tener comportamientos a favor del cuidado del agua. Lo cual concuerda con Tayal y Singh (2021) y Amuakwa-Mensah et al. (2021) que encontraron que los individuos que tienen más preocupación por contagiarse cumplen con el lavado frecuente de manos. No obstante, aunque lavarse las manos es una medida eficaz para protegerse del contagio, también puede desencadenar un uso excesivo de agua. Tal como Sayeed et al. (2021) lo evidenciaron al referirse en su investigación que el consumo de agua aumentó 13 veces más en pandemia. Justificado porque las personas a más del lavado de manos, también usaban más agua para el lavado de los productos que adquirían para el consumo en su hogar.

A continuación, los resultados muestran una asociación positiva entre la conciencia ambiental y el ahorro de agua, con un nivel de significancia del 1 %. En otras palabras, las personas que denotan un comportamiento ambiental han logrado reflejar con una disminución en el consumo de agua durante la pandemia. Así mismo, esta relación permite dar cumplimiento a la teoría del estudio planteada por Ajzen (1991). De esta manera, las prácticas de ahorro de agua aumentan con una mayor conciencia ambiental de los jefes de hogar. Esta conciencia es producto de su preocupación por las cuestiones ambientales, del tiempo que destinan a las actividades al cuidado del medio ambiente, como el uso correcto de agua potable, y que lo que realizan es importante para el cuidado del medio ambiente y al desarrollo de su comunidad. De esta manera, se coincide con Maas et al. (2017), Koop et al. (2019), Alvarado Espejo et al. (2021) y Singha et al. (2023) que afirman que la conciencia ambiental ayuda a conservar el agua. Lograr una conciencia ambiental es consecuencia, por ejemplo, de estar informados de los problemas ambientales, tales como el cambio climático, como lo señala Landon et al. (2018).

Además, los resultados revelan que las normas sociales inciden positivamente sobre el ahorro de agua durante la pandemia. Sin embargo, no se encuentra significancia estadística a favor de esta relación. Los hogares encuestados debido a que se encuentran en un rango de edad mayor y niveles de vida más estable no son propensos a que las normas sociales influyan en las prácticas ambientales del agua. Por lo tanto, las personas no sienten una mayor responsabilidad hacia el cuidado del agua. Este resultado se contradice con lo que la literatura muestra en estudios como el de Russell y Knoeri (2019) y Dadvar et al. (2021) que señalan que las normas sociales inciden en los comportamientos de ahorro de agua. Consecutivamente, al análisis de las hipótesis de estudio, se examina los factores de la inflación de la varianza (VIF) con el fin de evaluar la ortogonalidad en el modelo examinado. Por ende, la Tabla 7 presenta los resultados de la prueba VIF, evidenciando que el valor es menor a 3 en todas las variables independientes examinadas. Lo anterior confirma que no existen problemas de multicolinealidad.

Vol.12-N°1, Enero - Junio 2024
p-ISSN:2602-8204 | e-ISSN 2737-6257

Tabla 7. *Factor de inflación de varianza.*

Construct	VIF
C19	1,848
NSOC	1,639
CAMB	1,482

La Tabla 7 presenta la magnitud del efecto de las variables explicativas sobre la variable dependiente. De esta manera, se observa que el valor f-cuadrado presenta un efecto representativo de COVID-19 y comportamiento ambiental sobre el ahorro de agua, puesto que su valor de referencia es superior al 0,35. Particularmente, la conciencia ambiental tiene un valor más fuerte. Estos resultados con congruentes con la situación que vivieron los hogares al encontrarse en una situación riesgo donde las normas sociales no son relevantes ante una situación de riesgo, tal como lo expresan (Boudet et., 2016). Por lo que es probable que la pandemia influyera en la rutina de los hogares. No obstante, la conciencia ambiental sopesa este comportamiento y está fuertemente arraigada den los hogares ecuatorianos.

Tabla 8. *Los valores de f-cuadrado.*

Construct	f	SRMR	RMStheta
C19	0,351		
NSOC	0,173	0,084	0,101
CAMB	0,366		

Además, la Tabla 8 muestra las pruebas de bondad de ajuste del modelo estructural: media cuadrática residual (SRMR) y correlación del error cuadrático medio de la raíz (RMStheta). El valor de SRMR indica la capacidad predictiva del modelo y su valor es de 0,087, resultando que el ajuste del modelo es confiable. Además, la prueba RMStheta registra un valor menor a 0,12. Por ende, la confirmación exitosa de ambas pruebas permite asegurar la robustez del modelo. Por lo tanto, el modelo es confiable y permite predecir porque cumple con la consistencia interna, validez convergente y la validez discriminante. Este hecho, contribuye a confirmar los resultados del estudio examinado con base a la teoría de Ajzen (1991), la cual se cumple parcialmente, dado que las normas sociales no influyen en el comportamiento de los hogares lojanos sujetos de estudio, en tanto que el COVID-19 y la conciencia ambiental tienen una influencia significativa.

5 | CONCLUSIONES

Las prácticas de ahorro de agua son acciones que se han implementado como una de las estrategias para el correcto uso del agua a nivel mundial. Sin embargo, durante la pandemia, las prácticas de ahorro de agua potable se dejaron de lado, principalmente en el área residencial, motivado por las medidas de control implementadas, ya que se comprobó que el lavado frecuente de manos y desinfección de productos era una de las herramientas efectivas para frenar el esparcimiento del virus. En el presente estudio se plantearon tres hipótesis las cuales fueron evaluadas para constatar su validez, por lo que se concluye que el COVID – 19 incidió de forma negativa en el ahorro de agua, un aumento del COVID – 19 provoca un decrecimiento en el ahorro de agua en los hogares de la ciudad de Loja. Así mismo las diversas medias de higiene para evitar el contagio del virus se asocian con mayor demanda de agua. Los resultados muestran una asociación positiva entre el comportamiento ambiental y el ahorro de agua, es decir, las personas que denotan un comportamiento ambiental han logrado reflejar con una disminución en el consumo de agua durante la pandemia.

Finalmente, las normas sociales inciden positivamente sobre el ahorro de agua durante la pandemia. Sin embargo, no se encuentra significancia estadística a favor de esta relación. La pandemia representó una oportunidad para incorporar nuevas prácticas de ahorro de agua, ya que se cuenta con conciencia ambiental por parte de los habitantes, por lo que sería necesario la implementación de políticas que abarquen una mayor educación ambiental, y propiciar algunas prácticas de ahorro de agua como reducir el tiempo de baño diario, cerrar la llave mientras se ducha o lavan los dientes, utilización de dispositivos de control de desperdicio de agua potable, entre otros.

Referencias

[1] Alvarado Espejo, J. M. , Ontaneda, W. I. T., Aguirre Padilla, N. I., & Ochoa-Moreno, W. S. (2021). Water saving practices conditioned by socioeconomic factors: A case study of Ecuadorian households. *Journal of Environmental Management*, 293, 112818.

[2] Ainsworth B, Steele M, Stuart B, Joseph J, Miller S, Morrison L, et al. (2017). Using an analysis of behavior change to inform effective digital intervention design: how did the PRIMIT website change hand hygiene behavior across 8993 users? *Annals of Behavioral Medicine*. 51:423–31.

[3] Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.

[4] Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of experimental social psychology*, 22(5), 453-474.

[5] Atkins, W. A. (2003). Conservation, water. *Water: Science and issues*.

[6] Amuakwa-Mensah, F., Klege, R. A., Adom, P. K., & Köhlin, G. (2021). COVID-19 and handwashing: Implications for water use in sub-Saharan Africa. *Water Resources and Economics*, 36, 100189.

[7] Balaco, G. Totaro, V., Iacobellis, V., Manni, A., Sapagnoletta, M. & Ferruccio Piccinni, A. (2020). Influence of COVID-19 Spread on Water Drinking Demand: The Case of Puglia Region (Southern Italy). *Sustainability*. 12(15), 5919.

[8] Boudet, H. S., Flora, J. A., & Armel, K. C. (2016). Clustering household energy-saving behaviours by behavioural attribute.*Energy Policy*, 92, 444-454.

[9] Brewer, N. T., Chapman, G. B., Gibbons, F. X., Gerrard, M., McCaul, K. D., & Weinstein, N. D. (2007). Meta-analysis of the relationship between risk perception and health behavior: the example of vaccination. *Health psychology*, 26(2), 136.

[10] Briscoe C, Aboud F. (2012). Behaviour change communication targeting four health behaviours in developing countries: A review of change techniques. *Social Science & Medicine*. 75:612–21.

[11] Clark, W. A., & Finley, J. C. (2007). Determinants of water conservation intention in Blagoevgrad, Bulgaria. *Society and natural resources*, 20(7), 613-627.

[12] Cominato, C., Sborz, J., Kalbusch, A., & Henning, E. (2022). Water demand profile before and during COVID-19 pandemic in a Brazilian social housing complex.*Heliyon*, 8(8), e10307.

[13] Curtis V., Danquah L. & Aunger R. (2009). Planned, motivated and habitual hygiene behaviour: an eleven country review.*Health Education Research*. 24:655–73.

[14] Dadvar, A., Mahapatra, K., & Forss, J. (2021). Water Use Behavior in a Multicultural Urban Area in Sweden. *Sustainability*, 13(15), 8603.

[15] Dean, A. J., Kneebone, S., Tull, F., Lauren, N., & Smith, L. D. (2021). 'Stickiness' of water-saving behaviours: What factors influence whether behaviours are maintained or given up?. *Resources, Conservation and Recycling*, 169, 105531.

[16] De Zwart, O., Veldhuijzen, I. K., Elam, G., Aro, A. R., Abraham, T., Bishop, G. D., ... & Brug, J. (2009). Perceived threat, risk perception, and efficacy beliefs related to SARS and other (emerging) infectious diseases: results of an international survey. *International journal of behavioral medicine*, 16, 30-40.

[17] Dziminska, P., Drzewiecki, S., Ruman, M., Kosek, K., Mikołajewski, K. & Licznar. P. (2021). The Use of Cluster Analysis to Evaluate the Impact of COVID-19 Pandemic on Daily Water Demand Patterns. *Sustainability*. 13 (11), 5772;

[18] Feizizadeh, B., Omarzadeh, D., Ronagh, Z., Sharifi, A., Blaschke, T., & Lakes, T. (2021). A scenario-based approach for urban water management in the context of the COVID-19 pandemic and a case study for the Tabriz metropolitan area, Iran.*Science of The Total Environment*, 790, 148272.

[19] Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50.

[20] Hair, J., & Alamer, A. (2022). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in second language and education research: Guidelines using an applied example. *Research Methods in Applied Linguistics*, 1(3), 100027. representen eficientemente a cada una de las variables latentes.

[21] Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). *Sage publications*.

[22] Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2013). Partial least squares structural equation modeling: Rigorous applications, better results and higher acceptance. *Long range planning*, 46(1-2), 1-12.

[23] Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European business review*, 31(1), 2-24.

[24] Hair, J. F., Sarstedt, M., Hopkins, L.,& Kuppelwieser, V. G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review*, 26(2), 106–121.

[25] Hurlimann, A., Dolnicar, S., & Meyer, P. (2009). Understanding behaviour to inform water supply management in developed nations–a review of literature, conceptual model and research agenda. *Journal of environmental management*, 91(1), 47-56.

[26] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2022). Información ambiental en Hogares. [Conjunto de datos]. *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU).* Ecuador.https://www.ecuadorencifras.gob.ec/hogares/

[27] Irwin, N., McCoy, S. & McDonough, I. (2021). Water in the time of corona(virus): The effect of stay-at-home orders on water demand in the desert. *Journal of Environmental Economics and Management*. 109. 102491. ISSN 0095-0696,

[28] Ito, N. & Kuriyama, K. (2017) Averting behaviors of very small radiation exposure via food consumption after the Fukushima nuclear power station accident.*American Journal of Agricultural Economics*, 99 (1). pp. 55-72.

[29] Kalbusch, A., Henning, E., Brikalski, M., Vieira de Luca, F. & Konrath, A. (2020). Impact of coronavirus (COVID-19) spread-prevention actions on urban water consumption.*Resources, Conservation and Recycling*. 163, 105098. ISSN 0921-3449.

[30] Kalbusch, A., Henning, E., Brikalski, M. P., de Luca, F. V., & Konrath, A. C. (2020). Impact of coronavirus (COVID-19) spread-prevention actions on urban water consumption. *Resources, Conservation and Recycling*, 163, 105098.

bibitemCd94 Kang, W., & Shao, B. (2023). The impact of voice assistants' intelligent attributes on consumer well-being: Findings from PLS-SEM and fsQCA. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 70, 103130.

[31] Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?. *Environmental education research*, 8(3), 239-260.

[32] Lau JTF, Yang X, Tsui H, & Kim JH. (2003). Monitoring community responses to the SARS epidemic in Hong Kong: from day 10 to day 62. *Journal Epidemiology Community Health*. 57(864).

[33] Leung GM, Ho L-M, Chan SKK, Ho S-Y, Bacon-Shone J, Choy RYL, et al. (2005). Longitudinal assessment of community psychobehavioral responses during and after the 2003 outbreak of severe acute respiratory syndrome in Hong Kong. *Clinical Infectious Diseases*. 40:1713–20.

[34] Liu, L. Y., Brough, C. B., & Wu, W. N. (2022). When water conservation matters: Examining how water scarcity experiences create windows of opportunity for effective water-saving policy initiatives. *Environmental Science & Policy*, 137, 61-69.

[35] Liu, A., Giurco, D., & Mukheibir, P. (2015). Motivating metrics for household water-use feedback. *Resources, Conservation and Recycling*, 103, 29-46.

[36] Maas, A., Goemans, C., Manning, D., Kroll, S., Arabi, M., & Rodriguez-McGoffin, M. (2017). Evaluating the effect of conservation motivations on residential water demand. *Journal of environmental management*, 196, 394-401.

[37] McMichael C., & Robinson P. (2016). Drivers of sustained hygiene behaviour change: a case study from Mid-Western Nepal. *Social Science and Medicine*. 163:28–36.

[38] Mosler, H-J., & Contzen, N. (2016). Systematic behavior change in water, sanitation and hygiene. *A practical guide using the RANAS approach*. Version 1.1. Swiss Agency for Development and Cooperation SDC.

[39] Nordløkken, A., Pape, H. & Heir, T. (2016). Alcohol consumption in the aftermath of a natural disaster: a longitudinal study. *Public Health*, 132. pp. 33-39. 93 669.

[40] Organización Mundial de la Salud. Agua, Saneamiento, Higiene y Manejo de Residuos por el Virus COVID-19. Disponible en línea: (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/331305/WHO-2019-NcOV-IPC_-2020.1-eng.pdf?isAllowed=ysequence=1). Consultado el 10 de enero de 2022.

[41] Park J-H, Cheong H-K, Son D-Y, Kim S-U, Ha C-M. (2010). Perceptions and behaviors related to hand hygiene for the prevention of H1N1 influenza transmission among Korean university students during the peak pandemic period. *BMC Infect Dis*. 10:222.

[42] Randolph, B., & Troy, P. (2008). Attitudes to conservation and water consumption. Environmental science & policy, 11(5), 441-455.4

[43] Russell, S. V., & Knoeri, C. (2020). Exploring the psychosocial and behavioural determinants of household water conservation and intention. *International Journal of Water Resources Development*, 36(6), 940-955.

[44] Russell, S., & Fielding, K. (2010). Water demand management research: A psychological perspective. *Water resources research*, 46(5).

[45] Sayeed, A., Rahman, M. H., Bundschuh, J., Herath, I., Ahmed, F., Bhattacharya, P., ... & Hasan, M. T. (2021). Handwashing with soap: A concern for overuse of water amidst the COVID-19 pandemic in Bangladesh.*Resources, Conservation and Recycling*, 13, 100561.

[46] Singha, B., Karmaker, S. C., & Eljamal, O. (2023). Quantifying the direct and indirect effect of socio-psychological and behavioral factors on residential water conservation behavior and consumption in Japan. *Resources, Conservation and Recycling*, 190, 106816.

[47] Si, H., Duan, X., Zhang, W., Su, Y., & Wu, G. (2022). Are you a water saver? Discovering people's water-saving intention by extending the theory of planned behavior. *Journal of Environmental Management*, 311, 114848.

[48] Tang CSK, Wong C-Y. (2003). An outbreak of the severe acute respiratory syndrome: predictors of health behaviors and effect of community prevention measures in Hong Kong, China. *American Journal of Public Health*. 93:1887–88.

[49] Tayal, S., & Singh, S. (2021). Covid-19 and opportunity for integrated management of water–energy–food resources for urban consumption. *Environmental Resilience and Transformation in Times of COVID-19*, 135-142.

[50] Utami, N. Saurmauli, D. & Anom, N. (2021). Public Perception and Hand Hygiene Behavior During COVID-19 Pandemic in Indonesia. *Frontiers - Public Health*, Sec. Public Health Education and Promotion. 9.

[51] WHO. *Water, Sanitation, Hygiene and Waste Management for the COVID-19 Virus: Interim Guidance.*Geneva: World Health Organisation (2020).

Vol.12-N°1, Enero - Junio 2024
p-ISSN:2602-8204 | e-ISSN 2737-6257

[52] Yuriev, A., Dahmen, M., Paillé, P., Boiral, O., & Guillaumie, L. (2020). Pro-environmental behaviors through the lens of the theory of planned behavior: A scoping review. *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104660.

[53] Zhang, Y., Wang, Z., & Zhou, G. (2014). Determinants of employee electricity saving: The role social benefits, personal benefits and organizational electricity saving climate. *Journal of cleaner production*, 66, 280-287.