

VARIABLES DE INFLUENCIA Y EL CONSUMO DEL AGUA POTABLE EN TACNA-PERÚ

Variables of influence and consumption of drinking water in Tacna-Perú

Recibido: 25.10.2017

Aprobado: 10.05.2018

Elmer Limache Sandoval

Doctor en Administración, profesor de la Universidad Privada de Tacna-Perú. Correo electrónico: proconsu@hotmail.com

Clemente Choque Apaza

Doctor en Administración, profesor de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna-Perú, Ciencias Sociales, Comunicación Social, C.E.: Correo electrónico: clewich1@hotmail.com

Resumen: La presente investigación tuvo como propósito determinar la relación entre las variables de influencia y las variables de resultado del consumidor de agua potable, así como analizar las características de ambas variables y del consumidor de agua potable. Para ello, se realizó una investigación inductiva-deductiva mediante la investigación básica y explicativa, de tipo no experimental de corte transversal. La técnica utilizada fue la encuesta, a través de la aplicación de dos cuestionarios que fueron validados. Estos instrumentos fueron aplicados a una muestra de familias urbanas de la ciudad de Tacna, las cuales están conectadas al sistema de abastecimiento con medidor funcionando. Los resultados indicaron que el consumo se encuentra entre los más bajos de Perú, la lealtad tiene un comportamiento indiferente y la recordación indica que los consumidores están enfocados en el ahorro del consumo de agua. De allí que sea de vital importancia profundizar en un modelo de regresión doble logartémico que incluya el consumo de agua,

el número de servicios logarítmicos y el precio del agua, de tal manera que se entienda cómo las variables biológicas, geográficas, sociales y económicas están correlacionadas significativamente con el consumo de agua.

Palabras clave: consumo de agua potable, variables de influencia, modelos de regresión de agua, máxima disposición a pagar (DAP), elasticidad del agua.

Abstract: The purpose of the present investigation was to determine the relationship between the variables of influence and the outcome variables of the drinking water consumer, as well as to analyze the characteristics of both variables and the drinking water consumer. For this, an inductive-deductive investigation was carried out through basic and explanatory research, of a non-experimental cross-sectional type. The technique used was the survey, through the application of two questionnaires that were validated. These instruments were applied to a sample of urban families of the city of Tacna, which are connected to the supply system with functioning meter. The results indicated that consumption is among the lowest in Peru, loyalty has an indifferent behavior and recall indicates that consumers are focused on saving water consumption. Hence, it is of vital importance to delve into a logarithmic double regression model that includes water consumption, the number of logarithmic services and the price of water, in such a way that it is understood how the biological, geographical, social and economic variables are correlated significantly with water consumption.

Keywords: drinking water consumption, influence variables, water regression models, maximum willingness to pay (WTP), water elasticity.

Introducción

Las poblaciones se incrementan incesantemente, y se van conformando grandes centros urbanos con mayores necesidades de alimentos y agua. La ONU estima que la población actual bordea los 7.000 millones de habitantes con un crecimiento en aumento, sin embargo, solo el 2,5% del agua en la tierra es dulce y apta para el consumo humano,

lo que evidencia la necesidad de uso racional de este recurso.

En este contexto, en las ciudades el consumo de agua ha ido aumentando por el crecimiento poblacional y sus habitantes consumen bienes y servicios en cantidades que están restringidas por determinadas variables. En este sentido, autores como Arellano (2002) plantean que en el comportamiento del consumidor intervienen variables de influencia, de procesamiento y de resultado, las cuales resultan plausibles a la hora de dar cuenta de la condiciones de nuestra realidad.

Así por ejemplo, en el caso de la región Tacna (Perú) el problema del agua es vital para su desarrollo pues se encuentra en una zona árida y para la satisfacción de las necesidades de la población esta debe procesarla y racionalizar su consumo. Más aún, la situación específica de escasez del agua en la zona plantea problemas y comportamientos distintos a los de una situación normal como son los precios, los ahorros, desperdicios y otras variables que son necesarias estudiar y determinar adecuadamente a fin de plantear propuestas para un racional consumo.

En consecuencia, el presente estudio tiene el propósito de describir y explicar el comportamiento en el consumo del agua de la población de la ciudad de Tacna a través de un modelo determinístico que responda a las interrogantes: ¿Cómo se relacionan las variables de influencia y las variables de resultado del consumidor de agua potable en la ciudad de Tacna? ¿Cuáles son las características de las variables de influencia del consumidor de agua potable en la ciudad de Tacna? ¿Cuáles son las características de las variables de resultado del consumidor de agua potable en la ciudad de Tacna? ¿Cuáles son las características del consumidor del agua potable en la ciudad de Tacna? ¿Estará el consumidor de la región en condiciones de asumir los costos de un agua de mejor calidad?

A la luz de lo anterior, en el presente artículo se espera, primero, determinar la relación entre las variables de influencia y las variables de resultado del consumidor de agua potable en la ciudad de Tacna; segundo, analizar las características de las variables de influencia del consumidor de agua potable de dicha ciudad; y tercero, verificar las características del consumidor del agua potable.

Vale decir que la hipótesis general planteada se centra en que en la ciudad de Tacna existe una relación significativa entre variables de influencia y variables de resultado

del consumidor de agua potable. Complementariamente, también se afirma que en la ciudad de Tacna las variables de influencia del consumidor de agua potable son esencialmente biológicas, sociales y económicas; y las variables de resultado del consumidor de agua potable son esencialmente de compra y recordación; así como que el consumidor del agua potable se caracteriza por ser racional y ahorrativo en el consumo y está dispuesto a pagar por un agua mejorada.

Marco teórico

Manzano Sánchez (2010) otorga gran importancia al nivel de concientización en el consumo de un bien y Aguado (2012) sostiene que la utilidad que alcance un consumidor no depende únicamente de sus propias decisiones de consumo, sino que se ve influido por la interacción con los demás; del mismo modo que sus decisiones afectan al resto distinguiéndose cuatro clases de motivaciones sociales en su comportamiento: el altruismo, la cooperación, el individualismo y la competición; las cuales forman un continuo que va de la maximización del bienestar de los demás hasta la maximización de la diferencia entre el bienestar propio y el de los demás.

Por otro lado, Cotes Torres (2010) menciona que el éxito o el fracaso de una marca de distribuidor se encuentra en relación directa con los valores culturales y el desarrollo económico de la zona. En tal sentido, propone considerar cuatro grupos de factores que influyen en la decisión del consumidor, a saber: 1) los factores que producen un fuerte efecto en la decisión del consumidor y entre los cuales se encuentran la profesión de cabeza de hogar, el nivel educativo del individuo, la promoción al momento de la compra y el ciclo de vida del hogar; 2) los factores que tienen un efecto intermedio, tales como la profesión del ama de casa y/o la clase de establecimiento; 3) los factores que producen bajo efecto en la elección de marcas de distribuidor, tales como la clase social y el efecto temporal; 4) las características psicográficas y comportamentales, las cuales dependiendo del nivel de su incremento, tendrán un efecto mayor o menor en la elección de marca de distribuidor. Entre todas ellas, se destacan la propensión hacia la lealtad de marca, y el interés del consumidor por obtener precios bajos.

Por su parte, Henao y Córdova (2007) otorgan importancia a las interacciones del individuo con el entorno social antes que a impulsos de tipo económico. Complementariamente, Caminati y Caqui (2013) en su estudio sobre el agua de mesa en bidones sostienen que la comodidad de los usuarios no es un factor crítico para la propuesta a implementar y la forma de distribución del agua es solo cuestión de adaptación.

Daza Sánchez (2008) concluye que el estudio de la demanda de agua y su predicción a corto plazo constituye un componente vital de la estrategia de gestión “de demanda” y sostenibilidad de cualquier país o región; en consecuencia, resulta necesario desarrollar herramientas que permitan avanzar en la implantación de criterios de eficacia y modernización de la gestión del agua. Para ello propone asumir un modelo econométrico mediante la metodología de Box-Jenkins o modelos ARIMA y las redes neuronales artificiales (RNA), con fines de predicción de la demanda de agua en zonas urbanas del tipo ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$.

Finalmente, Clavijo Rincón (2013) concluye que la estimación de la función de demanda es un reto en términos econométricos, ya que por la estructura tarifaria en bloque creciente – que relaciona directamente un mayor precio con un mayor consumo – se tiene endogeneidad del precio con el consumo de agua. Adicionalmente, el mismo autor describe la conveniencia de usar el precio medio o precio marginal, uso de variables instrumentales, eliminación de puntos de consumo muy cercanos a los puntos de corte, aplicación de la metodología Arellano-Bond (en datos de panel), y la aplicación del modelo discreto continuo que incluye el error de medición y el de heterogeneidad de las preferencias. A partir de ello, sostiene que la estimación de la función de demanda entrega herramientas útiles para analizar el impacto del cambio en los precios sobre el consumo, dado el nivel de ingresos.

Cabe destacar que las variables usadas en el modelo de dicho autor fueron: consumo de agua (m³/mes), ingreso (s./mes) y número de habitantes. Por su parte, el número de caños no fue significativo en el modelo. Adicionalmente se creó una variable dummy que diferencia a los pobres de los no- pobres; y una variable de interacción entre esta dummy y el precio, con el fin de analizar el impacto sobre el grupo poblacional más pobre.

A la luz de lo anterior, en dicha investigación se obtiene una elasticidad precio de -0,319 y una elasticidad ingreso de 0,17. Así mismo, la variable de interacción indica que a menores ingresos, esta elasticidad es -0,12. Los valores obtenidos indican que las familias con menos ingresos ajustan en una menor proporción su consumo ante un aumento en el precio, y por tanto su consumo actual es cercano al de subsistencia. Adicionalmente, en el caso de la elasticidad ingreso, el valor obtenido indica que el aumento en el consumo por mayores ingresos es pequeño.

Método

La investigación es de tipo básica, en tanto que es no experimental, transeccional y explicativa. El diseño estuvo orientado a dar cuenta de dos grandes grupos de variables: 1) las variables de influencia, entre las que se encuentran las biológicas (sexo y edad), geográficas (temperatura, humedad y altitud), sociales (cultura, clase social, grupo social y familia), económicas (ingreso, precio, vivienda y ocupación) y comerciales (publicidad). Todo ello siguiendo la teoría de Arellano (1993); 2) las variables de resultado, las cuales están referidas al consumo de agua potable considerando indicadores, tales como: compra, lealtad y recordación.

La población de estudio estuvo constituida por 78.049 familias urbanas de la ciudad de Tacna (Perú) conectadas al sistema de abastecimiento con medidor funcionando durante el año 2015. Cabe destacar que el promedio de miembros por familia se estimó en 3,7 (INEI, 2017). La muestra se determinó a partir de un diseño probabilístico con una confianza del 95% y un error máximo de 10% del parámetro referido a las variables independientes y dependiente. Adicionalmente, el tamaño de muestra se calculó en dos etapas:

En primer lugar, la muestra preliminar para poblaciones infinitas se ajustó por el tamaño de la población. Para el caso de los factores de comportamiento del consumidor, la variable de interés para la selección de la muestra fue del tipo cuantitativo, considerando la varianza de los ingresos de una muestra de familias de la ciudad de Tacna en 418578,173 soles², así como su ingreso medio de 847,44 soles, un error del 9% y una confianza del 95%, resultando una muestra de $n=276$. (Limache, 2014).

En segundo lugar, en el caso del tamaño de muestra para la disposición a pagar los parámetros de interés fueron de $P=0,50$, con un error del 9,36% y una confianza del 95%, por lo que resultó una muestra de $n=438$, utilizándose la fórmula para poblaciones infinitas.

Los instrumentos utilizados fueron los siguientes: dos cuestionarios, valiéndose de la técnica de muestreo aleatorio por etapas mediante entrevista directa. En este sentido, en lo que respecta al cuestionario 1, este procuró dar cuenta del consumo del agua, para captar información socioeconómica y de las variables de comportamiento del consumidor. Por su parte, en cuanto al cuestionario 2, estuvo referido a la obtención de información socioeconómica y de la máxima disposición a pagar. Complementariamente también se utilizó la ficha bibliográfica.

Como el propósito de la investigación fue determinar la relación entre las variables de influencia y las variables de resultado del consumidor de agua potable, así como analizar las características de ambas variables y del consumidor de agua potable, en consecuencia, las fuentes de datos utilizadas en el estudio fueron dos: 1) las fuentes primarias, para lo cual se consultó a dos muestras de consumidores que proporcionaron información sobre los factores de comportamiento del consumidor y la máxima disposición a pagar por el cambio de un nuevo producto de agua; 2) las fuentes secundarias correspondientes a las instituciones públicas como la Empresa Prestadora de Servicios S.A. de Tacna que suministró información sobre consumos medidos, tarifas; el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Tacna que proporcionó información meteorológica.

A cada uno de los instrumentos se le determinó la confiabilidad y validez a través del juicio de expertos, obteniéndose una calificación de 88,7% para el cuestionario 1 y de 90% para el cuestionario 2; y la confiabilidad determinada por Alfa Cronbach calificó 0,797 y 0,777 para los cuestionarios 1 y 2, respectivamente. La información estadística recopilada fue codificada e ingresada a una base de datos en la cual se utilizaron técnicas estadísticas descriptivas, indicadores univariados como medias y desviaciones estándar, técnicas bivariadas como correlaciones y tablas de contingencia con sus correspondientes pruebas de hipótesis, utilizando el r de Pearson y el estadístico .

Resultados

Los resultados se dividen en dos grandes grupos: 1) las variables de influencia, donde se encuentran las variables biológicas (sexo, edad); las variables geográficas (temperatura, humedad relativa y altitud); las variables sociales (estrato social); las variables económicas y comerciales; 2) las variables de resultado, donde se consideran el consumo y la lealtad, así como la variable de recordación de publicidad. Todo ello con el propósito de determinar las características del consumidor y estudiar la máxima disposición a pagar. Visto de manera más detallada se tiene lo siguiente con respecto a las variables de influencia (ver Tabla 1).

Resumen de estadísticos de prueba y/o Chi² de independencia

VARIABLES		R de Pearson	P valor	Calificación
Biológicas	Sexo: Hogares con integrantes de un solo género sea varones o mujeres	0,269	0.053	Relevante
	Edad de la madre	0,149	0,04	Relevante
Geográficas	Temperatura máxima	0,486	0,001	Relevante
	Temperatura mínima	0,462	0,054	
	Humedad relativa	-0,443	0,065	
Sociales	Estrato social	82.650	0.000	Relevante
	Pertenencia a organización del medio ambiente	0,284	0.001	Relevante
	Pertenencia a organización cuidado del agua	-0,120	0.05	
	Pertenencia otra organización	13.506	0.141	
Económicas	Ingreso familiar	0,127	0.05	Relevante
	Precio del agua	-0,161	0.001	Relevante
	Tarifa	0,625	0,001	
	Cuantos SSHH tiene la vivienda	0,322	0.001	Relevante
	Cuantos cuartos tiene la vivienda	0,165	0.05	Relevante
	Ocupación o profesión	51.470	0.003	Relevante
Comerciales	Recibió publicidad por algún medio	10.306	0.326	
	Recibió publicidad escrita, TV, radio	17.208	0.142	
	Intensidad de la publicidad	43.350	0.001	Relevante
	Influyó en su decisión de consumir agua	10.914	0.091	
	La decisión fue consumir más o menos	12.248	0.057	
Geográficas	Altitud	108.000	0.428	
	Máxima mensual	306.000	0.235	
	Mínima mensual	288.000	0.242	
	Humedad relativa	180.000	0.285	

Tabla 1. Síntesis de resultados variables de influencia

Resultados variables biológicas

La diferencia entre los consumos de hogares conformados exclusivamente por varones o mujeres es estadísticamente significativa al 5% con valor $*p < ,05$ indicando que quienes consumen mayor cantidad de agua son los hogares conformados exclusivamente por mujeres, confirmándose una diferencia en el consumo de agua según el sexo de sus integrantes mediante la prueba t con $p = 0,053$. No obstante, no existe correlación entre el consumo de agua y el sexo del jefe de familia ($r = 0,007$, $p = 0,911$), con el número de varones ni hogares con un solo integrante sea varón o mujer.

Con respecto a la edad se aprecia correlación significativa baja ($r = ,149$ y $*p < ,05$) entre el consumo de agua y la edad de la madre. En cambio, respecto a la correlación entre el consumo de agua y la edad de los hijos no se aprecia en ningún nivel entre estas características.

Resultados variables geográficas

El consumo mensual promedio por usuario tiene correlación media positiva significativa con la temperatura máxima media ($r = ,486$ y $*p < 0,01$) y correlación positiva con la temperatura mínima mensual con $r = ,462$ y $p = ,054$; y correlación negativa con la humedad relativa mensual con $r = -0,443$ y $p = ,065$.

Se determina que el consumo de agua potable está correlacionado negativamente en forma no significativa con la altitud ($r = -0,207$ y $p = ,133$). Esto significa que a mayor altitud el consumo de agua disminuye.

Resultados variables sociales

En el caso de la pertenencia a la organización del cuidado del agua ($b = -10,7$ y $**p < 0,05$) los parámetros son negativos, lo cual incide en un ahorro del agua. En cambio, en el caso del estrato social ($b = -4,7$ y $**p < 0,001$), la pertenencia a estratos sociales bajos incide negativamente en el consumo, indicando que estos estratos consumen menos agua.

Existe una correlación significativa positiva baja entre el consumo de agua y la pertenencia a organizaciones del medio ambiente ($r=,284$ y $***p<0,001$), así como una correlación negativa baja entre el consumo de agua y la pertenencia a organización de cuidado del agua ($r= -0,120$ y $**p<,05$).

Resultados variables económicas

El ingreso familiar mensual entre los consumidores de agua con medidores funcionando es de 2561,30 soles, relativamente alto respecto a consumidores de otras ciudades.

El precio del agua está en 2,38 soles el metro cúbico y el pago total promedio de la factura que pagan los consumidores de agua es de 42,33 soles el metro cúbico por usuario.

El consumo de agua está correlacionado significativamente con el número de servicios higiénicos que tiene la vivienda ($r=,322$ y $***p<=,001$) y el número de cuartos que tiene la vivienda ($r=,165$ y $**p<,05$). En cambio no hay correlación significativa con el número de puntos de entrada de agua ($r=,042$ y $p=,490$). Finalmente, la correlación con la ocupación o profesión es en forma positiva baja con $r=,150$ y $**p=,05$.

Resultados variables comerciales

La publicidad de la EPS solo llega al 24,6% de los clientes de agua con medidores funcionando. La publicidad que llega a los consumidores es en un 38,2% por radio seguido de la televisión con 32,4% y por último la prensa escrita con 29,4%. Se corrobora que la intensidad de la publicidad fue media (70,6%) tendiendo a baja (20,6%). El 79,4% manifiesta que esa publicidad influyó en su decisión de consumir agua y esta decisión fue consumir agua racionalmente (81,5%).

El consumo de agua no está correlacionado con ninguna variable comercial, lo que indica que los resultados de la publicidad no afectaron el consumo de agua. Sin embargo, al

realizar una prueba solamente la variable intensidad de publicidad resulta significativa.

A la luz de todo lo anterior, considerando las pruebas de las correlaciones de las variables de influencia con el consumo, se deduce que las variables biológicas, geográficas y sociales están correlacionadas con el consumo de agua potable en la ciudad de Tacna. Las variables comerciales no.

Variables de resultado. Resultados variables consumo y lealtad

El consumo de agua promedio mensual para los consumidores que tienen medidor funcionando es de 20,3 m³. Al establecerse rangos de consumo de longitud 5 m³, se aprecia que este consumo tiene sesgo a la derecha, pero siempre con la media entre los rangos 3 y 4, lo cual incluye el nivel de consumo 20 m³.

Respecto a la lealtad, el 50% si bien se cambiaría de empresa no tiene otra alternativa que seguir como cliente de la EPS porque el mercado del agua es monopólico en la ciudad de Tacna.

Resultados variable recordación de publicidad

La publicidad de la EPS Tacna ha estado enfocada al ahorro en el consumo del agua. Así el mensaje que se recuerda es el de cuidar el agua (10,9%), y ahorrar agua (5,1%). Comparado con indicadores promedio de otras latitudes se puede afirmar que es significativo este porcentaje.

Cabe resaltar que el 0,7% manifestó su interés de cuidar y no contaminar el agua. En conjunto, el mensaje captado por los consumidores representa un significativo 23,2%.

Características del consumidor

Al examinar las características del consumidor los resultados arrojan lo siguiente:

El Consumidor califica que el servicio de agua en la ciudad de Tacna se realiza todo el día para el 70,3% y se realiza con una media de 6,7 días a la semana y a razón de 19,4 horas al día en promedio. Para el 65,2% de los entrevistados existe agua todo el día, y para el 17,4% el agua está disponible antes de las 7 de la mañana.

El 52,2% de la muestra responde que el servicio es regular y para el 36,2% es bueno, la presión del agua es normal (82,6%) y para el 12,3% es baja. El 72,5% no tiene reservorio o tanque elevado. En cambio el 17,4% si lo tiene y el 9.4% tiene reservorio y tanque elevado a la vez.

El 48,6% considera que el agua purificada en bidones es un buen sustituto del agua, el 6,5% considera que lo es el agua de pozo y solo un 4,3% considera que es el agua de pozo. El 65,2% considera que sus necesidades comunes las realizan con agua hervida mientras que el 16,7% considera que lo hace con agua embotellada. Solamente el 3,6% considera que lo hace con agua de caño. El 50,7% considera que consumiría agua de pozo.

Máxima disposición a pagar

Finalmente, al estudiar la máxima disposición a pagar (DAP) por el agua libre de contaminantes, vale decir que esta fue obtenida por la metodología de valuación contingente. En efecto, al considerar el logaritmo de la verosimilitud (521,144) se desprende que no resulta válido rechazar la hipótesis de adecuación del modelo.

Cabe destacar que las variables seleccionadas en la ecuación por el método de Wald incluyen datos sobre el ingreso familiar mensual; la cantidad de cuartos que posee la vivienda; las enfermedades padecidas en los últimos 12 meses. En definitiva, los factores a los que se debe la contaminación ambiental, y sobre los cuales los usuarios estarían dispuestos a pagar en aras de que el servicio público elimine los materiales contaminantes del agua (ver Tabla 2).

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
P14	-,000124	,000	4,006	1	,045	1,000
P18	,179121	,049	13,493	1	,000	1,196
P19R	,737823	,227	10,587	1	,001	2,091
P20R	,826959	,243	11,597	1	,001	2,286
P23	,763417	,252	9,213	1	,002	2,146
P24	-,027206	,004	44,560	1	,000	,973
Constante	-,126043	,369	,117	1	,733	,882

Tabla 2. Variables en la ecuación-resultados de regresión logística

Al asociar el estadístico beta de cada variable y la media respectiva, se obtiene la DAP=55,33 soles (ver Tabla 3) que es la máxima disposición a pagar por la población por un agua tratada libre de contaminantes.

Variable		Media
P14	-0,000124	2613,7808
P18	0,179121	4,9404
P19R	0,737823	0,3425
P20R	0,826959	0,2831
P23	0,763417	0,7648
P24	-0,027206	0,5091
Constante	-0,126043	
DAP	55,3354172	

Tabla 3. Estimadores de regresión logística y medias de variables seleccionadas

Al compararlo con el promedio del pago total mensual por el servicio de agua en las condiciones actuales, que es de 42,33 soles hay una cantidad adicional de 13,00 nuevos soles.

Discusión

Los resultados han permitido establecer regresiones del consumo con cada tipo de variables en forma particular, pero cuando son procesadas en una sola regresión todas las variables solamente son seleccionadas las variables precio del agua y número de servicios higiénicos.

Esta regresión coincide en parte con las obtenidas por Junca Salas (2000) quien incluye en su regresión el consumo promedio por estrato. Por su parte, Aguilar (2002) en su modelo exponencial logra incorporar dos variables meteorológicas como la precipitación total y la temperatura máxima. Paralelamente Bastidas Delgado (2009) incluye la variables estrato y número de viviendas por habitante. Por otro lado, Espinoza y Marco (2009) indican que la temperatura del aire es utilizada para explicar el comportamiento del agua urbana; encontrando correlaciones bajas entre el consumo y la temperatura máxima ($r=0,1722$) para el período 2001-2004. Sin embargo, Manco, Guerrero y Morales (2017) establecen un modelo que incluye el número de estudiantes y el número de docentes como variable clave. Adicionalmente, la regresión doble logarítmica obtenida a partir de las variables económicas permite determinar la elasticidad precio de -0,493 para la ciudad de Tacna.

En lo que concierne a las variables de resultado se ha determinado que el consumo promedio mensual es de 20,27 m³ al mes por usuario el cual se encuentra en el rango establecido por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (2009) para Lima Metropolitana entre 14 a 26 m³ para invierno y verano, respectivamente y, lo propuesto por Seifert (2009) que establece en 250 litros por habitante equivalente a 22 m³ aun cuando Aquafondo (s.f.) considera que este consumo es elevado debido a prácticas de uso ineficiente del agua, lo cual puede ser trasladado a la situación de Tacna.

Respecto a la variable lealtad los resultados no parecen ser satisfactorios porque tratándose de un mercado monopólico en el que los clientes se encuentran cautivos, la empresa distribuidora de agua debiera tener un alto nivel de lealtad. Sin embargo, los resultados indican que el 50% de los clientes están dispuestos a cambiar de empresa de servicios de agua potable, lo cual se debe a que el servicio es calificado en la categoría media y no óptima, aun cuando esta situación ocurre en el resto de empresas del país.

En consonancia con la tendencia de la población peruana, el consumidor de agua potable de Tacna considera que el mejor sustituto es el agua purificada en bidones, así como el nivel importante de consumo de agua embotellada, corroborándose la imagen que el agua que se consume tendría parámetros deficientes. Esto confirma también la tendencia de la población de preferir aguas de mejor calidad por la creencia implantada en la mente de los consumidores que se está consumiendo aguas que no tienen las características exigidas.

En lo que corresponde a la máxima disposición a pagar (DAP), se establece en 55,33 soles, el cual se diferencia en 13 soles por encima del pago actual promedio que realizan los consumidores de 42,33 soles. Este valor no puede ser contrastado con otras realidades pues no se han realizado estudios similares en lo que corresponde a la valoración de agua libre de contaminantes. Se debe resaltar que la regresión logística captó adecuadamente las variables que influyeron en la máxima disposición a pagar como son las enfermedades que afectaron a los consumidores, las razones de la contaminación ambiental, el destino que le dan a las aguas servidas y su conformidad para que las aguas servidas sean tratadas. Este resultado es importante porque permite determinar la disposición de pago que tienen los consumidores de agua potable de la ciudad de Tacna para el tratamiento de agua respecto a elementos contaminantes.

Conclusiones

Los análisis estadísticos realizados demuestran que:

Respecto a las variables biológicas es importante la incorporación al modelo de factores físicos, químicos y biológicos correspondientes al agua potable. En tal sentido, se

evidencia que existe correlación entre las variables biológicas edad del padre, edad de la madre y hogares con miembros de un solo género con el consumo de agua potable en la ciudad de Tacna. Adicionalmente, las variables biológicas como la distribución por sexo de los jefes de familia corresponde al 55,8% a los varones y 44,2% a las mujeres. Finalmente, el consumo de hogares conformados exclusivamente por mujeres es de 21,85 m³/mes y el de hogares conformados exclusivamente por varones es de 15,33 m³/mes lo que confirma una diferencia en el consumo por sexo.

Respecto a las variables geográficas se ha determinado que en el período de análisis, la temperatura máxima media mensual es de 24,1°C, la temperatura mínima media mensual de 13,8°C y la humedad relativa de 76,7%. La altitud de Tacna es de 562 msnm. En efecto, se aprecia correlación significativa entre la temperatura máxima y el consumo, en cambio, la temperatura mínima y la humedad relativa guardan correlación no significativa.

En cuanto a las variables sociales: al considerar al estrato social, la muestra refleja que el 4,3% corresponden al estrato A, el 42,8% al estrato B, el 42,8% al estrato C y el restante 5,8% al estrato D. El 96,4% pertenece a una organización de cuidado del medio ambiente, el 97,8% a una organización de cuidado del agua y, a cualquier otra organización, el 97,1%. Adicionalmente, se aprecia correlación significativa entre la pertenencia a organizaciones del medio ambiente, pertenencia a organizaciones ligadas al cuidado del agua, pertenencia a otras organizaciones con el consumo de agua potable en Tacna.

En cuanto a las variables económicas, el ingreso familiar mensual es de 2037,2 soles, el 53,6% paga una tarifa de 0,87 soles/m³ con un valor medio de 1023 soles. El precio medio del agua es de 2,38 soles xm³. Asimismo, el número promedio de cuartos o habitaciones es de 5,1, el número de servicios higiénicos de 2,1 y el número promedio de puntos de agua de 7,2. En tal sentido, existe correlación significativa entre el consumo de agua potable en Tacna y el resto de variables consideradas como son el ingreso familiar, la tarifa, el precio del agua, el número de SSHH, el número de cuartos y la profesión u ocupación del jefe del hogar.

En cuanto a las variables comerciales, se aprecia que la publicidad llega al 24,6% de los clientes y, de estos, el 38,2% recibió publicidad por radio y el 32,4% lo recibió por

televisión; la intensidad de la publicidad fue media (70,6%) y el 79,4% manifiesta que la publicidad influyó en su decisión de consumir agua y que esta decisión fue consumir agua racionalmente (81,5%). En consecuencia, se concluye que no hay correlación con el consumo de agua, aun cuando en una prueba se detecta significancia con intensidad de la publicidad.

Con respecto a las variables de resultado se aprecia que es una variable que, respecto a cantidad comparativamente, se encuentra entre los más bajos de nuestro país. Asimismo es una variable con sesgo a la derecha. La variable lealtad tiene un comportamiento indiferente, porque no está sesgada ni al lado positivo ni negativo. Este comportamiento indiferente hace que, si una nueva empresa apareciera en el mercado los consumidores abandonarían la empresa. Complementariamente, en cuanto a la variable recordación, los consumidores reflejan que los mensajes de la EPS han estado enfocados en el ahorro del consumo de agua y que los resultados cuantitativos indican que son significativos comparados a otras latitudes, y, en conjunto los mensajes han sido captados por el 23,2% de los consumidores.

El consumidor de agua en la ciudad de Tacna indica que el servicio de agua se realiza todo el día con una media de 6,7 días semanales. Asimismo, para el 65,2% hay agua todo el día y el 52,2 califica el servicio como regular con una presión normal. Asimismo, el 72,5% no tiene reservorio o tanque elevado y considera que el agua purificada en bidones (48,6%) es un buen sustituto del agua del servicio público. También el 65,2% hacen hervir el agua antes de consumirla, y el 50,7% consumiría agua de pozo.

Respecto a la máxima disposición a pagar por el agua libre de contaminantes, el consumidor está dispuesto a pagar S/. 55,34.

Finalmente, puede decirse que los modelos de consumo de agua deben considerar variables según el contexto en el cual se estudien, dado que no hay factores endógenos únicos que afecten el proceso, salvo el precio, que gobierna casi todos los procesos. Se ha determinado que en algunos casos son determinantes las variables económicas y en otros, diferentes variables, en distinto grado.

Referencias

- Aguado, J.C., (2012). *Análisis del comportamiento del consumidor: egoísmo, altruismo, cooperación y otras posibles motivaciones sociales*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos.
- Aguilar, F. (2002). *Modelo de pronóstico del consumo de agua potable*. México: Centro de Estudios Multidisciplinarios UAZ.
- Aquafondo. (s.f.). *Lima, mega ciudad en el desierto*. Recuperado de http://www.aquafondo.org.pe/pdf/aprendemas/1_Lima_Megaciudad_en_el_Desierto.pdf
- Arellano, R. (1993). *Comportamiento del consumidor y marketing*. México: Industria Editorial Mexicana, HARLA S.A.
- Arellano, R. (2002). *Comportamiento del consumidor. Enfoque América latina*. México: Mac Graw Hill.
- Bastidas Delgado, D. (2009). *Caracterización y estimación de consumos de agua de usuarios residenciales. Caso de estudio: Bogotá* (tesis de grado, Universidad de Los Andes, Bogotá).
- Caminati, A. y Caqui R. (2013). *Análisis y diseño de sistemas de tratamiento de agua para consumo humano y su distribución en la Universidad Piura* (tesis de pregrado, Universidad de Piura, Piura).
- Clavijo Rincón, A. (2013). *Estimación de la función de demanda por agua potable-Aplicación para la cuenca de Jequetepeque en Perú* (tesis de Maestría, Universidad de Chile, Santiago de Chile).
- Cotes Torres, A. (2010). *Modelos de comportamiento del consumidor de productos alimenticios con valor agregado* (tesis doctoral, Universidad de Salamanca, Salamanca, España).
- Daza Sánchez, F. (2008). *Demanda de agua en zonas urbanas en Andalucía* (tesis doctoral, Universidad de Córdoba, Córdoba).
- INEI. Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar – ENDES*. Nacional y Departamental. Documento en línea. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1525/index.html.
- Espinoza, C.A. y Marco, J.B. (2009). *Análisis estadístico de la demanda de agua potable de la ciudad de Valencia. Aplicación a la predicción con análisis de series temporales*. Recuperado de <http://www.ingenieriadelagua.com/2004/JIA/Jia2009/f/CO01rev.pdf>.
- Henao, O., Córdoba, J. (2007). *Comportamiento del consumidor, una mirada sociológica*. *Entramado*, 3(2), 18-29.

- Junca Salas J.C. (2000). *Determinación del consumo básico de agua potable subsidiable en Colombia*. Bogotá: Archivos de Macroeconomía - Dirección de Estudios Económicos (Departamento Nacional de Planeación. Colombia).
- Limache, E. (2014). *Relación entre las variables de influencia y variables de resultado del consumidor de agua potable en la ciudad de Tacna en el año 2013* (tesis doctoral, Universidad Privada de Tacna, Tacna).
- Manco, D., Guerrero, J. y Morales, T. (2017). Estimación de la demanda de agua en centros educativos: caso de estudio Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereyra, Colombia. *Luna Azul*. 44(9), 153- 164. <https://dx.doi.org/10.17151/luaz.2017.44.9>
- Manzano Sánchez, N., (2010). *Análisis del comportamiento de compra del consumidor mexicano ante los productos de comercio justo*. (Tesis Maestría), Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás, México.
- Seifert, R. (2009). *Análisis de la situación del agua (cantidad y residual) en Lima Metropolitana*. Lima: Proyecto LiWa/Zirn-SEDAPAL.
- Superintendencia de Servicios Sanitarios (2009). *Consumo del agua potable 2007-2008*. Santiago: Gobierno de Chile. Recuperado de: http://www.siss.gob.cl/577/articulos-7663_recurso_5.pdf.