

# Comportamiento en Cuanto al Uso del Agua Potable de Usuarios Pertenecientes a Diferentes Zonas Socioeconómicas de la Ciudad de Mérida (Venezuela)

## Behavior Regarding the Use of Drinking Water by Users Belonging to Different Socioeconomic Areas of the City of Mérida (Venezuela)

Nariño, Ricardo<sup>1\*</sup>; Henao, Angela<sup>2</sup>; Mora, Luis<sup>2</sup>; Rivas, Francisco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes,  
Mérida, Venezuela.

<sup>2</sup>Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial,  
Universidad de los Andes, Mérida Venezuela.

[\\*rng219@gmail.com](mailto:rng219@gmail.com)

### Resumen

*Se analiza el comportamiento del consumo de agua en la ciudad de Mérida, Municipio Libertador en tres zonas socioeconómicamente distintas: Los Curos - parte alta, Las Residencias La Independencia, y La urbanización San José. El consumo se estudió a partir de la toma de lecturas en las zonas mencionadas, medidor por medidor, vivienda por vivienda, semana por semana por tres meses consecutivos. Las zonas Los Curos y La urbanización San José poseen micromedición independiente. En el caso de las Residencias La Independencia se realizó mediante micromedición general, con un medidor para tres edificios y otro para cuatro edificios, posteriormente, se incluyó una nueva zona, La Humboldt –Residencias Los Granados, ya que por su similitud socioeconómica con las Residencias La Independencia y poseer micromedición independiente permitió realizar nuevas comparaciones. La evaluación socioeconómica se realizó a través de la aplicación de una encuesta en cada una de las zonas. La encuesta comprendía tres partes: información general del usuario, hábitos de consumo y calidad del servicio. Adicionalmente, se realizó un análisis comparativo de las lecturas de la empresa prestadora del servicio y del investigador mediante un análisis estadístico. Los resultados arrojaron que la ausencia de la micromedición afecta considerablemente el consumo de agua, se aprecia un mejor uso del agua en las zonas de clase media, al igual que es importante la educación en el uso del agua y, en cuanto a las lecturas de la empresa se observó que son confiables.*

**Palabras claves:** Agua, Consumo, Micromedición, Hábitos, socioeconómico

### Abstract

*The behavior of water consumption in the city of Mérida, Libertador Municipality, is analyzed in three socioeconomically distinct zones: Los Curos - upper part, the Residences La Independencia, and the urban San José. The consumption was studied from the taking of readings in the mentioned zones, meter by meter, house by house, week by week for three consecutive months. The zones Los Curos and San José urban have independent micromediation. In the case of the Residences the Independence was made by general micromediation, with a meter for three buildings and another for four buildings, later, a new zone was included, La Humboldt-Residencias Los Granados, because of its socioeconomic similarity with the Residences Independence and having independent micromediation allowed for new comparisons. The socioeconomic evaluation was carried out through the application of a survey in each of the zones. The survey comprised three parts: general user information, consumption habits and quality of service. Additionally, a comparative analysis of the readings of the company providing the service and the researcher was carried out through a statistical analysis. The results showed that the lack of micromediation considerably affects the water consumption, there is a better use of water in the middle class zones, as well as education in the use of water and, as for the readings of The company was observed to be reliable.*

**Keywords:** Water, Consumption, Micromediation, Habits, socioeconomic

## Introducción

Diffícilmente se puede exagerar la importancia del agua, es seguramente el más valioso e imprescindible de los recursos existentes en el planeta Tierra. El agua es un derecho humano fundamental reconocido como tal por las Naciones Unidas en el 2010 y sin embargo, millones de personas carecen de acceso al agua potable. El primer Foro Mundial del Agua celebrado en La Haya en el año 2000, se fijó como objetivo para el año 2015 el reducir a la mitad el número de personas sin acceso al agua potable. No lo logró. Se espera que si no cambia la tendencia actual, dos tercios de la población mundial probablemente vivan en el futuro en países con escasez moderada o severa de agua.

La aparente abundancia del agua en el mundo dio la impresión, en el pasado, de que se trataba de un bien inagotable. Era también el más económico. En la mayoría de las regiones el agua era gratuita o entregada a precios muy bajos. En muchas ocasiones la percepción de la población sigue siendo la misma actualmente. Todo ello ha conducido a situación es en las cuales se derrocha el agua porque no se la valora. El riego se efectúa de forma excesivamente liberal, hasta el punto de anegar los suelos y de provocar una salinización secundaria. Las fugas en las redes de alimentación de agua en las ciudades son enormes. La eficiencia en la distribución y en el uso del agua puede llegar a ser muy baja y el nivel de internalización del usuario con respecto a la forma en la cual dispone de este valioso recurso, es prácticamente inexistente.

El agua potable domiciliaria es una de las más grandes e irrenunciables conquistas de la sociedad, para muchas personas es difícil entender en su justo valor, qué significa disponer a cualquier hora del día y de la noche de agua biológicamente potable, libre de gérmenes patógenos y químicamente inocua.

Sin dejar de lado el efecto que puede tener el cambio climático para acelerar los conflictos por el uso del agua, no puede ignorarse el hecho de que es la acción humana la que ejerce la influencia más drástica.

El agua es indispensable para cualquier actividad y es necesario que todos los ciudadanos conozcan la situación real del agua a nivel global, nacional, regional y local. Es necesario que participen con las instituciones gubernamentales en la toma de decisiones para su manejo responsable. Se necesita la participación de los miembros de la sociedad para que desde cada una de sus actividades: en el hogar, en el trabajo, en la escuela, en la comunidad, en las áreas de recreación, consideren el valor del agua haciendo un uso eficiente del recurso y vigilando que se cumplan las normas de disposición de descarga de aguas residuales a los cauces naturales, lo cual en Venezuela aunque existe la normativa no se cumple.

Cerca del 50 % del agua en los sistemas de suministro de agua potable en los países en desarrollo se pierde por fugas, conexiones ilegales y vandalismo. Venezuela no es

una excepción. De hecho hay ciudades en el país donde la pérdida de agua es casi igual a la demanda urbana estimada, perdidas no solo en la distribución sino en el uso a nivel domiciliario.

Existe toda una serie de opciones que contribuyen a mejorar la eficiencia en el uso del agua para uso urbano, bien sea orientadas al manejo de la oferta del agua o al manejo de la demanda.

La estimación de la oferta se hace a partir de las dotaciones de agua, o lo que es igual, la cantidad que se le asigna a cada habitante y que incluye aquellos servicios que realiza en un día promedio, tomando en cuenta las pérdidas, por lo que controlando las mismas puede reducirse la entrega de agua requerida a nivel de diseño. La dotación es característica de cada comunidad.

El manejo de la demanda está relacionado al consumo de agua de cada comunidad e incluso en sectores dentro de una ciudad. Depende de una serie de factores que incluyen el nivel de vida, costumbres, cultura de uso del agua, costo del agua (tarifas), presión en la red. Garduño (1994) indica que se ha constatado que la instalación de medidores de agua en hogares o el mejoramiento de su clase metrológica ha indicado una reducción en el consumo en un rango del 10% al 30% y algunas veces hasta del 50%, convirtiendo a la micro medición en una forma eficaz para racionalizar el consumo de agua.

Se esperaría que la dotación del agua debería ser muy cercana al consumo que hacen los usuarios, pero no necesariamente esto es verdad. La dotación es lo que se estima necesita en promedio una persona pero dado que como se discutía anteriormente no todos los usuarios o miembros de la comunidad valoran el recurso agua, el consumo puede llegar a ser mucho mayor que la dotación. Esa diferencia puede ser reducida a través de campañas educativas o subiendo las tarifas, por ejemplo.

Mejías (2006) presenta el único trabajo del que se tiene conocimiento que realiza mediciones de caudal a la entrada de un sector de la ciudad de Mérida. Realizado a nivel de macro medición permite determinar el consumo medio del sector. Con los resultados obtenidos elaboró gráficas de variación de caudales diarios. Con todos los valores estimó los caudales medio, mínimo y máximo y determinó el consumo total comparando con la dotación prevista para ese sector en particular.

A nivel de análisis entre zonas de diferentes condiciones sociales y económicas no existe información al respecto en la ciudad de Mérida.

En esta investigación se plantea, a partir de datos recabados en campo y de los registros oficiales de la oficina de catastro de la empresa de agua que suministra el servicio de agua, analizar la influencia que tiene en el consumo de agua el estrato socioeconómico de los usuarios del servicio.

## Objetivo

### Objetivo General

Analizar el comportamiento de los consumos de agua en diferentes zonas socioeconómicas de la ciudad de Mérida, Venezuela

### Objetivos Específicos

- Analizar las diferencias en los consumos y los hábitos de uso del agua en diferentes estratos socioeconómicos de la ciudad de Mérida.
- Comparar y validar estadísticamente los registros de consumo obtenidos de la empresa hidrológica con aquellos obtenidos del trabajo de campo
- Analizar las variaciones en los patrones de uso del agua entre personas pertenecientes a diferentes estratos socioeconómicos

### 3 Materiales y Métodos

La investigación se orientó al análisis del comportamiento en cuanto al consumo del agua de usuarios pertenecientes a diferentes estratos sociales a través de los registros de uso del agua registrados por la empresa prestadora del servicio y la información obtenida directamente de los usuarios a través de encuestas. Adicionalmente se validaron los registros de la empresa encargada del servicio al analizar estadísticamente los resultados medidos a través del trabajo de campo y los registros obtenidos de la empresa para el mismo periodo de tiempo.

El área de estudio estuvo ubicada dentro del Municipio Libertador en la Ciudad de Mérida. Para la selección de las zonas se disponía de los planos del Área Metropolitana de Mérida obtenidos del proyecto de Saneamiento del Río Albarregas de la Universidad de Los Andes (UAPIT-ULA, 2007).

#### a. Selección del área bajo estudio

Los estratos socioeconómicos se dividieron en Bajo, Medio y Alto, en función de los cuales se plantearon los siguientes criterios:

- Cada área a seleccionar debe pertenecer en forma mayoritaria a un solo estrato socioeconómico
- Cada zona debe poseer servicio continuo,
- Cada zona debe contar con micro medición independiente o general,
- Debe ser de fácil acceso.

Definidas las zonas potenciales se verificó vía inspección de campo que se cumplieren los objetivos y el buen o mal funcionamiento de cada medidor o la ausencia del mismo.

La selección correspondió al sector Los Curos-Parte Alta en la parroquia J.J. Osuna Rodríguez para el estrato bajo, las Residencias Independencia en la Av. Las Américas y la Urb. Humboldt-Los Granados para el estrato medio y la Urb. San José cerca de la Av. Los Próceres para el estrato alto. En la Figura No. 1 se puede apreciar la ubicación de las áreas estudiadas.

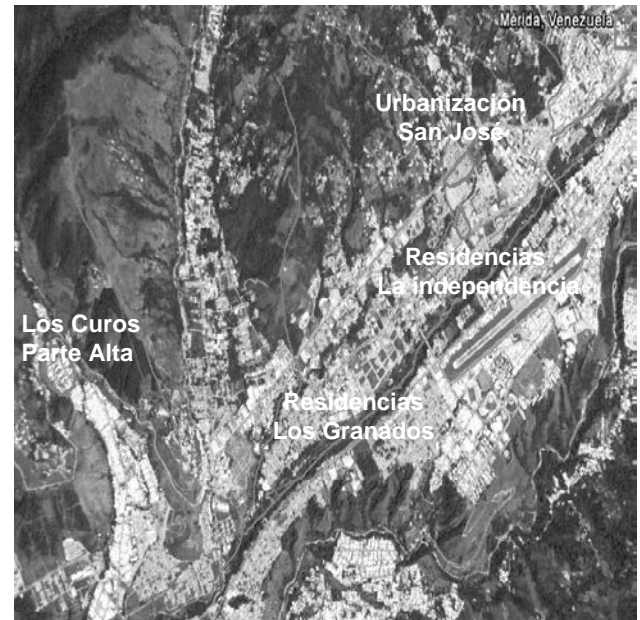


Figura 1. Ubicación relativa de las zonas en estudio

La zona de Los Curos ubicada en la zona sur de Mérida es un área de interés social, planeada y construida por el Instituto Nacional de la Vivienda (INAVI). Son un conjunto de edificios de baja altura, vivienda unifamiliares, con un medidor de agua por apartamento. Los edificios están en hileras, uno detrás de otro, para un total de 36 edificios y 576 suscriptores, de los cuales se tomaron 473 debido a que no tenían o no funcionaban sus medidores. La superficie promedio de los apartamentos es de 80 m<sup>2</sup> con 3 habitaciones y 1 baño.

Las Residencias Independencias están situadas al margen de la Av. Las Américas, son 11 edificios de siete niveles con 4 apartamentos por piso. Se construyeron entre los años 1985 y 1986. La superficie promedio de los apartamentos es también de 80 m<sup>2</sup>. Tienen macromedición general, con los medidores dispuestos para realizar mediciones conjuntas de 4, 3 y 4 edificios. Se trabajó con 7 de los 11 edificios por problemas con el funcionamiento de uno de los medidores y la empresa prestadora del servicio no contaba con un reemplazo.

La zona denominada Humboldt-Los Granados está ubicada al margen de la Av. Las Américas, cerca de la urb. Humboldt. Es un proyecto privado ubicado en la antigua hacienda de Don Toto Dávila y son dos edificios de 7 niveles con 4 apartamentos por piso y medidores de agua por apartamento, de los cuales se seleccionó solamente un edificio, la Residencia Los Granados.

La Urbanización San José se encuentra lateral a la Av. Los Próceres. Son 40 viviendas unifamiliares ubicadas en la antigua hacienda Uzcátegui. Son quintas de aproximadamente 200 m<sup>2</sup> en promedio con jardines y cada una cuenta con un medidor de agua.

### *b. Planificación de la medición*

La medición se llevó a cabo en cada zona una vez a la semana, el mismo día cada semana durante tres meses. Los martes se medía en Los Curos-parte alta, los jueves en la Urb. Los Granados a partir de las 7:00 a.m., para un total de 6149 mediciones en Los Curos y 132 en Los Granados. En la urb. San José los medidores se encontraba en las aceras, todos en perfecto estado puesto que la empresa Aguas de Mérida sustituyó los que no funcionaban bien como una colaboración con el estudio. Las mediciones se realizaron los lunes con un total de 588 mediciones. En las Residencias Independencia, los micromedidores se encontraban en las tanquillas en la entrada posterior del conjunto residencial. Se encontraban instalados dos de los tres medidores, pero para el momento de la medición solo funcionaba uno de ellos así que se sustituyó el medidor averiado por uno que se encontraba disponible en el CIDIAT-ULA, y poder por lo menos durante la duración de la investigación realizar las lecturas necesarias. Se realizaron 20 mediciones los días miércoles.

Las lecturas fueron anotadas en una planilla especialmente preparada para llevar el control y procesadas de forma de obtener el consumo de cada suscriptor por medio de la diferencia del volumen registrado cada semana.

La información oficial sobre los consumos en las zonas bajo estudio fue solicitada a Aguas de Mérida quien facilitó los registros correspondientes a los meses de agosto, septiembre y octubre de forma de cubrir las vacaciones estudiantiles en agosto y luego los meses de septiembre y octubre con un comportamiento promedio en cuanto a consumo.

### *c. Características de los medidores de agua*

En la zona de los Curos-parte alta, en la Residencia Los Granados y en la Urbanización San José los medidores eran de chorro múltiple de transmisión magnética, con cuerpo de latón fundido, barnizado interior y exterior con resina hepóxica y protección antifraude contra campos magnéticos extremos colocados en la parte interior del mecanismo.

En la Residencia Independencia se tiene un medidor de 2" tipo Woltmann, herméticamente sellado, rotor hidrodinámicamente balanceado, con ajuste de calibración simétrica, alta capacidad de protección a la corrosión y a campos magnéticos externos.

### *d. Validación de los registros de consumo de agua*

En el momento de comenzar el trabajo de investigación se presentaron algunas dificultades para conseguir la información. Se decidió obtener la información directamente vía trabajo de campo. La información oficial finalmente fue entregada cuando la investigación se

encontraba ya en pleno desarrollo, por lo tanto se decidió proseguir con el levantamiento de datos y comparar la información para probar su consistencia.

Dadas las circunstancias se emplearían pruebas de hipótesis para comparar los grupos de datos, en particular se estaría comprobando la calidad de la medición y se esperaría que el comportamiento de los dos conjuntos de datos fuese muy similar. El objetivo consistió en detectar posibles diferencias en los valores centrales y la dispersión entre los dos grupos de datos.

En el caso de las diferencias entre las medias, la hipótesis nula fue que no existía diferencia entre los consumos medios obtenidos del trabajo de campo con respecto a los valores suministrados por la empresa prestadora del servicio y la hipótesis alternativa era que la diferencia entre las dos muestras era estadísticamente diferente de cero. La prueba se realizó para las diferentes zonas analizadas.

El mismo tipo de prueba pero con respecto a las desviaciones estándar fue realizada. La hipótesis nula fue no existía diferencia entre las desviaciones registradas por la empresa con respecto a las obtenidas por la investigación, la hipótesis alternativa fue que la diferencia era estadísticamente diferente de cero para un nivel de confiabilidad del 95%.

### *e. Información sobre los hábitos de consumo de cada zona bajo estudio*

El conocer las características primarias de la población como tamaño, composición y distribución es de vital importancia para el desarrollo de los planes de abastecimiento, planificación y educación que ayuden a mejorar el nivel de vida de la comunidad. Es importante profundizar en el conocimiento de los hábitos de consumo de las zonas en estudio para así caracterizar el comportamiento de cada una y realizar la comparación detallada entre las mismas.

Las características primarias de la población se identificaron a través de una encuesta socioeconómica. Se recabaron datos pormenorizados acerca de las características socioeconómicas de las familias.

La encuesta está distribuida en tres partes, la primera parte contiene los principales datos personales de sus habitantes, como son la edad, sexo, estado civil, nivel educativo, ocupación, número de miembros y número de personas que trabajan en la familia.

La segunda parte contiene información sobre los hábitos de consumo de agua potable de los habitantes del inmueble, como por ejemplo, el número de veces que lavan la ropa durante la semana, cuantos minutos en promedio tardan en bañarse, si cierran la llave al bañarse, cuantos minutos utilizan para lavarse los dientes, si al lavar utensilios de cocina mantienen la llave abierta todo el tiempo.

La tercera parte se dirige a estudiar la calidad del servicio de agua potable, para ello, se les pide califiquen la importancia que le dan a la disponibilidad del agua para el desarrollo de su vida diaria, si es constante o existe falla en la entrega, como califica la calidad del servicio de agua, y si conoce de la existencia de planes para la conservación del agua.

Dichas encuestas fueron aplicadas en las cuatro zonas bajo estudio. Es importante indicar que la zona de Las Residencias Los Granados no estaba inicialmente dentro de las zonas seleccionadas para la investigación, pero se incluyó para permitir la comparación con las otras zonas, muy particularmente con la de las Residencias Independencia (clase media) con el valor añadido de que Los Granados sí poseen micromedición individual mientras que Las Residencias Independencia no.

La encuesta se realizó un día sábado en la mañana con la finalidad de encontrar la mayor cantidad de jefes de hogares en su vivienda. Los habitantes de las diferentes zonas fueron muy receptivos a responder la encuesta, gracias a los contactos realizados previamente con los consejos comunales y con el trato directo con los residentes de cada urbanización al realizar las mediciones de consumo casa a casa.

Se midieron en total 77 viviendas en Los Curos, 17 en la Urbanización San José, 31 en las Residencias Independencia y 18 en la Urbanización Los Granados.

#### 4 Resultados

Una vez disponibles los registros de la empresa hidrológica se procedió a obtener los principales estadísticos que iban a ser contrastados entre las zonas bajo estudio, igualmente se elaboraron los gráficos de apoyo, ya que al ser solamente cuatro sectores era posible visualizar fácilmente los resultados y sus diferencias.

A veces obtener información de las empresas públicas puede ser casi imposible. Esta no es una particularidad de Venezuela, es un comportamiento que se repite prácticamente en cualquier país de Latinoamérica. En esta investigación la búsqueda de los registros históricos de consumo de agua potable fue positiva puesto que si se obtuvieron los datos de la empresa hidrológica, aunque tardó varios meses en ser entregada. Para ese momento ya se habían comenzado a realizar los muestreos de tres meses de duración a nivel de usuario.

##### a. Comparación de los consumos obtenidos por muestreo con los registros de la empresa prestadora del servicio

La disponibilidad de los datos institucionales brindó una excelente oportunidad para comparar sus registros con los obtenidos vía los valores obtenidos con el muestro

durante la investigación. El método es el mismo, porque se utiliza el mismo equipo representado por los medidores de agua de cada apartamento. Se comparó la calidad de la medición por parte del personal encargado, siendo esperable que los resultados fuesen similares, estadísticamente. Los parámetros estadísticos para la Urb. Los Curos y la Urb. San José se presentan en la tabla 1. Las hipótesis H0 y H1 se presentan a continuación

Hipótesis Nula:  $H_0: \bar{y}^{(1)} = \bar{y}^{(2)}$

Hipótesis alternativa:  $H_1: \bar{y}^{(1)} \neq \bar{y}^{(2)}$

El valor del estadístico de la prueba,  $t_0$ , se incluye en la tabla 1. El criterio de rechazo se especificó como  $|t_0| > t_{\alpha/2}$ , para un nivel de confiabilidad del 95%. En ninguno de los casos se rechazó la hipótesis nula y no se cuestiona la calidad de las mediciones realizadas por la empresa prestadora del servicio.

El consumo de agua entre las urbanizaciones es muy diferente como se observa al comparar la Figura 2y los histogramas del consumo mensual. Las diferencias observadas aparentemente enormes de 23,57 m<sup>3</sup> en Los Curos contra 49,75 m<sup>3</sup> en la Urb. San José para el mes de agosto y los otros meses analizados, fueron confirmadas por las pruebas estadísticas.

Tabla No. 1. Consumos mensuales de agua en m<sup>3</sup> para las Urb. Los Curos y San José durante los meses de agosto, septiembre y octubre del 2009

Consumo (m3) en la Urb. Los Curos			
2009	Agosto	Septiembre	Octubre
$\bar{y}^{(1)}$	23.57	24.08	24.35
$\bar{y}^{(2)}$	23.13	22.5	25.43
$t_0$	0.33	1.21	0.89
Consumo (m3) en la Urb. San José			
año 2009	Agosto	Septiembre	Octubre
$\bar{y}^{(1)}$	49.75	54.46	51.13
$\bar{y}^{(2)}$	40.97	49.61	50.71
$t_0$	0.8	0.54	0.05

$\bar{y}$  = Consumo promedio mensual en m<sup>3</sup>

(1) Aguas de Mérida (2009)

(2) Nariño (2009)

Al realizar el análisis estadístico del consumo en las diferentes urbanizaciones los resultados claramente indicaron que la Urb. Independencia y la Urb. San José tienen un consumo de agua elevado y estadísticamente similar, en el orden del doble de los de las Urbanizaciones Los Granados y Los Curos, que igualmente tienen estadísticamente el mismo nivel de consumo.

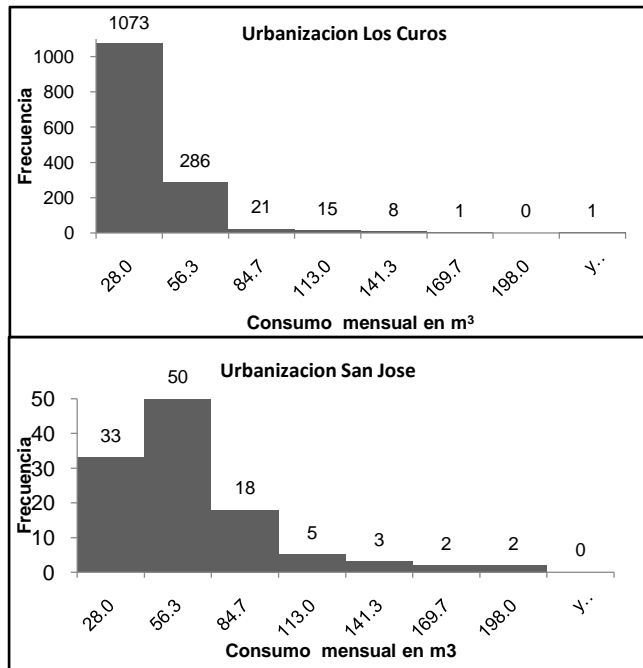


Figura 2. Histogramas del consumo mensual del agua en las Urb. Los Curos y San José. (Nariño 2009)

Este resultado obliga a plantearse varias preguntas, por ejemplo, existe una diferencia entre Los Curos y la Urb. San José, la primera urbanización es clase media baja mientras la segunda es clase alta, parecida es la situación con respecto a Los Granados, y podría discutirse (Garduño, 1994) la influencia del nivel económico de los usuarios en la disposición a regular el consumo de agua, siendo más eficientes en su uso y por ende a disminuir o mantener los gastos por tarifa del agua bajo control.

Pero entonces se observa como no hay diferencia en el consumo entre el Conjunto Residencial Independencia y la Urbanización San José, ambas prácticamente duplicando la cantidad de agua utilizada por las urbanizaciones Los Granados y Los Curos. Tanto la Urb. San José como las Residencias Independencia pertenecen a clases socioeconómicas diferentes, siendo las Residencias Independencia de clase media desde el punto de vista económico y un nivel social más bajo que la Urb. San José, por lo tanto, esos aspectos no son en este caso los condicionantes del comportamiento en cuanto al uso del agua.

Mientras en la Urb. San José se presenta una situación en la cual los usuarios no perciben la necesidad de controlar la cantidad la cantidad de agua usada, dada la tarifa existente que no es una carga económica, en las Residencias Independencia el comportamiento está condicionado a que no existe micro mediciones en el conjunto residencial y se diluye entre todos los apartamentos la responsabilidad de ser eficientes en el uso del agua.

En resumen, dos urbanizaciones con el mismo comportamiento por posibles causas diferentes, el primero, por su capacidad económica y en el segundo, porque al no tener que rendir cuentas sobre el uso del agua, se pierde el sentido de la responsabilidad de parte de las personas que residen en el conjunto de apartamentos. Este sentido de responsabilidad que lleva a manejar en forma eficiente el agua depende de incentivos, premios o castigos y de la ética personal y familiar (principios y valores).

Para analizar otras diferencias en cuanto al uso de agua de las urbanizaciones se elaboró una encuesta distribuida en tres partes. La primera parte contenía información sobre los principales datos personales de sus habitantes, como son la edad, el sexo, el estado civil, el nivel educativo, la ocupación, el número de miembros de su familia y el número de personas que trabajan en la familia.

La segunda parte contenía información sobre los hábitos de consumo de agua potable de los habitantes de los inmuebles, por ejemplo: el número de veces que lavaban la ropa, si poseían lavadora, duración del baño, cuantos minutos para lavarse los dientes, y sí al lavar los utensilios de cocina mantenían la llave abierta, entre otras.

La parte final se orientó a estudiar la calidad del servicio de agua potable, solicitando información su visión de la importancia del agua en su vida diaria, calidad del servicio recibido, y su nivel de conocimiento de los planes de la empresa hidrológica en su zona.

Las encuestas se aplicaron en las cuatro zonas: Los Curos - Parte Alta, Las Residencias La Independencia, Urbanización San José y Las Residencias Los Granados.

#### b. Resultados de la encuesta

A partir de la elaboración de la aplicación de la encuesta antes descrita se logra identificar la distribución y características de la población. A continuación se presentan algunos resultados, en primer lugar la distribución del jefe de la familia según el sexo para cada zona. Esto se observa en la Figura 3.

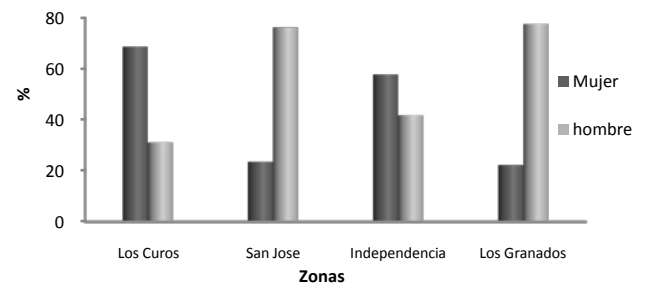


Figura 3. Sexo del jefe de familia para las zonas de Los Curos, Urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados, (Nariño, Año 2009)

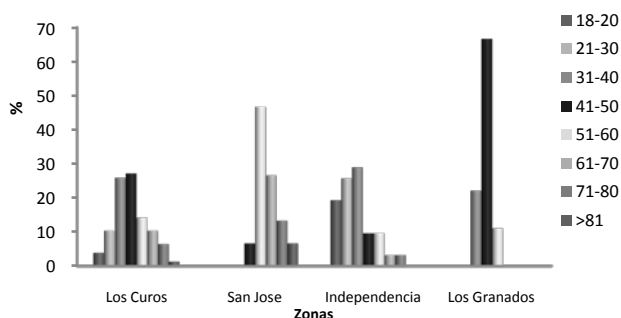
Al analizar cómo se distribuyen los jefes de familia según el sexo, se puede concluir que existe un alto número de mujeres jefes de familia en Los Curos y en las Residencias La Independencia, zonas de estratos más bajos.

La presencia del hombre como jefe de familia en las zonas de mayor población y con mayores necesidades aparentes es menor. Se puede inferir que esta situación tiene dos posibles causas: una, la ausencia del padre y hogares donde la madre toma los dos roles, actitud que ocurre en gran parte de nuestro país, y dos, el abandono o ausencia del padre por ser hogares constituidos a partir de madre soltera en la mayoría de los casos en los estratos medios bajos del países como los nuestros.

Aunado a lo anterior, en Las Residencias La Independencia existe una situación muy particular. Es importante hacer notar que en esta zona vive una gran cantidad de población estudiantil en situación de alquiler, es decir, no son propiamente familias u hogares constituidos sino simplemente grupos de estudiantes y que al que llaman jefe de familia es en la mayoría de los casos el que alquila y le renta a los demás o en todo caso el de mayor poder adquisitivo entre el grupo estudiantil que allí reside.

En Las Residencias Los Granados y en La urbanización San José es mayor la presencia del jefe de familia del sexo masculino, donde se observan hogares constituidos de larga data, con la presencia del hombre a cargo del hogar, en una actitud económicamente activa según se constató durante las visitas realizadas.

En la zona Los Curos, la edad del jefe de familia se encuentra entre los 31 y los 50 años, es un rango muy amplio, como lo muestra Figura 4 con una media de 41 años y familia con miembros de todas las edades. En resumen, es una urbanización de gente joven.



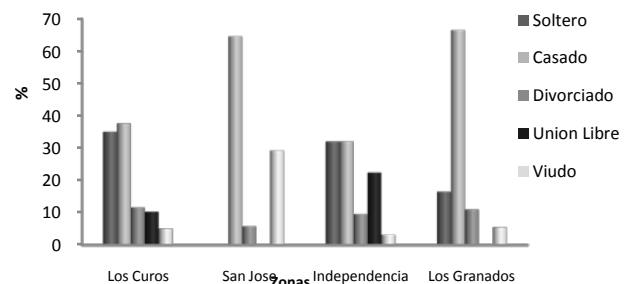
**Figura 4.** Distribución del jefe de familia de Los Curos, Urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados según edad, (Nariño, Año 2009)

Para la urbanización San José, el Jefe de familia se encuentra en edad ya clasificada como adulto mayor, aun activo. Es una urbanización con pocos jóvenes.

En las Residencias La Independencia, ocurre todo lo contrario, la población es la más joven dentro de las urbanizaciones estudiadas, mayormente menores de 30 años. Como se ha mencionado anteriormente existen poblaciones rotatorias por el carácter de ser estudiantes que viven en la ciudad durante el tiempo que duran los estudios de su carrera.

En el caso de Las Residencias Los Granados el Jefe de familia se encuentra en el rango de los 41 y los 50 años infiriéndose activos y con mayor estabilidad y en hogares constituidos como se muestra en la Figura 5, donde aparecen un 73% de los jefes de familia como casados o viudos. En el caso de La urbanización San José es más apreciable con 94% de los jefes de familia casados o viudos.

En cuanto al estado civil, en las cuatro zonas estudiadas, un alto porcentaje de los jefes de familia son casados, lo cual evidencia la gran importancia del matrimonio, indicando una estabilidad familiar, puesto que la figura paterna y materna dentro del hogar tiene un efecto positivo en la formación de la familia y los hábitos y costumbres familiares.



**Figura 5.** Distribución del jefe de familia de Los Curos, La urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados según estado civil, (Nariño 2009)

Se puede decir también que posiblemente estos porcentajes obtenidos se ven reflejados por el patrón cultural y religioso que caracteriza a la zona andina, puesto que la visión del matrimonio aún en estos tiempos es significativa de generación en generación, conllevando también a mantener sus costumbres y tradiciones

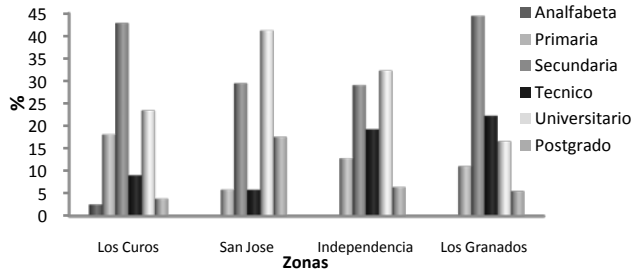
La educación ha sido definida el instrumento que asegura la subsistencia de la comunidad y participa directamente en el proceso de formación integral de cada miembro de familia.

La educación es un importante indicador de rendimiento. Para la encuesta se entiende como alfabetos todas aquellas personas de 10 años o más que saben leer y escribir un párrafo sencillo en un idioma cualquiera, y analfabeta toda persona mayor de 10 años que no sabe leer y escribir (UNESCO, 1970). Sin embargo en las zonas estudiadas la presencia del analfabetismo aparece apenas en la de zona Los Curos, con un 3% como se observa en la Figura 6.

Sin embargo, también se evidencia en Los Curos, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados altos porcentajes de deserción escolar, pues para la mayoría de los jefes de familia su nivel educativo llega a la secundaria, en algunos casos culminada y en otros no culminada siquiera. Al momento de realizar la encuesta se expresaban diciendo "llegue a secundaria pero no la



culmine”. Escuchando también como causa de la deserción, la necesidad comenzar a trabajar y ayudar en el hogar a temprana edad, perdiendo así la oportunidad de recibir conocimientos importantes incluyendo los referentes al uso y la conservación del agua.



**Figura 6.** Distribución del jefe de familia de Los Curos, La urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados según nivel educativo, (Nariño 2009)

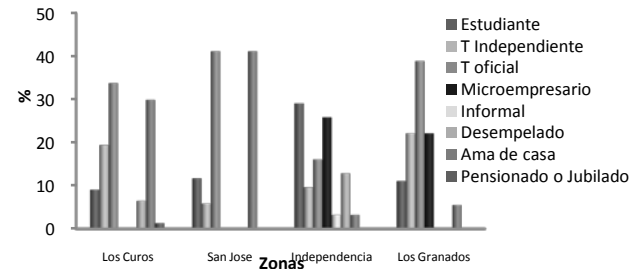
La Urbanización San José, triplica a las otras en el número de jefe de familia con postgrado. Son familias con un nivel educativo alto, mientras que Los Curos y Las Residencias Los Granados son grupos con educación media y en Las Residencias La Independencia existe mucha variabilidad entre estudiantes, técnicos graduados, entre otros, atribuyendo las diferentes gamas de oficios al amplio rango de edades de los jefes de familia.

La población económicamente activa corresponde a aquella población en edad de trabajar, pues los límites en años van de 15 a 65 años establecidos por el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) y en Venezuela por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Es conveniente reiterar que la fuerza de trabajo de una población está representada por aquellos individuos de ambos sexos que suministran la mano de obra como respuesta a la economía de la población.

En la Figura 7, se puede observar que en la mayoría de las zonas predomina que el jefe de familia trabaja en el sector oficial, sin embargo, esto no significa que todos trabajan en la misma área o en el mismo lugar. La excepción se presenta en Las Residencias La Independencia donde impera que el jefe de Familia es un estudiante.

En Los Curos el 34% de los jefes de familia se desempeñan en el sector oficial, expresaron ser trabajadores en la alcaldía, la gobernación, diversos ministerios y la ULA, entre otros. En la mayoría de los casos en trabajos de secretarías, aseadores, vigilantes, policías, enfermeras y técnicos, generalmente con sueldo mínimo.

En la urbanización San José, también la mayoría de los jefes de familia trabajan en el sector oficial aunque en este caso la diferencia es que son en su mayoría médicos, profesores universitarios, prefectos entre otros, esto marca una gran diferencia en el estilo de vida y de desempeño de sus habitantes así como de su ingreso.



**Figura 7.** Ocupación del jefe de familia de Los Curos, La Urbanización San José, Las Residencias La curos y Las Residencias Los Granados, (Nariño, Año 2009)

En Las Residencias La Independencia, se identifica una gran presencia de estudiantes y personas que se denominan microempresarios en los cuales se incluyen los prestadores de servicio como electricistas, plomeros, buhoneros, entre otros.

Así mismo en la zona de Las Residencias Los Granados, se mantiene la presencia del principal empleo en el sector oficial lo que permite concluir que en la ciudad y en segundo lugar, La Universidad de los Andes (ULA), lo cual es lógico puesto que la ciudad gira básicamente en torno a la Universidad de los Andes y los entes gubernamentales.

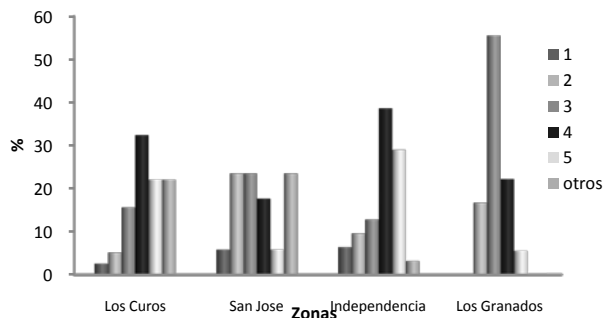
Se dice que la familia, es el núcleo de la sociedad, definición, que para muchos, es la más justa para clarificar, no sólo lo que es la familia, sino su importancia dentro de la comunidad y dentro del presente estudio. Esto se debe, a que la familia, forma a quienes actuarán en el futuro, dentro de la sociedad. Cada padre y madre, forman a los hombres y mujeres del futuro. Aquellos que tomarán, en algún momento, las riendas del país. Por lo mismo, es de suma importancia, el hecho que las familias están bien constituidas. Para que sus hijos, puedan crecer en un ambiente con valores, que permita y fomente la conservación y cuidado de los recursos naturales, especialmente el agua. Con ello, aprenderán, no sólo a comportarse en sociedad, sino que repetirán la misma experiencia con sus hijos.

Es importante conocer el número de miembros que conforman las familias en las zonas estudiadas representado en la Figura 8.

En la urbanización Los Curos, las familias en su mayoría están conformadas entre 4 y más miembros, lo cual evidencia la insuficiencia de viviendas pues son de tres habitaciones pero el mayor número de población por apartamento se encuentra entre 5 incluido y más, con un 44%.

Para el momento de la encuesta se encontraron hasta 3 familias viviendo en un mismo apartamento distribuidas cada familia en una habitación indicando la presencia de hacinamiento.





**Figura 8.** Número de miembros que conforman la familia en Los Curos, La Urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados, (Nariño, Año 2009)

En La Urbanización San José, lo anterior es totalmente distinto pues el mayor porcentaje de habitantes no evidencia problemas de vivienda o insuficiencia de las mismas ya que estas son viviendas unifamiliares con áreas en el orden de 200m<sup>2</sup> y donde el 68% de las viviendas tienen 4 o menos de 4 habitantes.

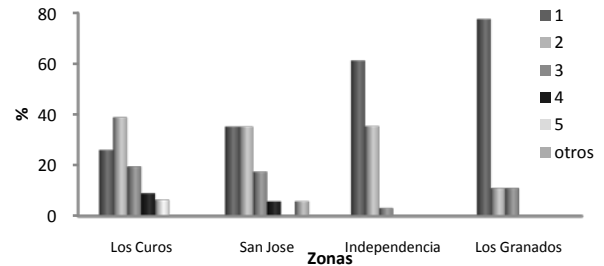
En Las Residencias La Independencia, el número de habitantes por apartamento se sitúa en un 97% con 5 o menos de 5 habitantes.

Sin embargo en Las Residencias Los Granados, se puede inferir por el histograma que es una zona clase media bastante bien constituida y sus miembros son proporcionales a la vivienda entre 2 y 4 habitantes, donde 56% siguen una distribución normal con poca variación y concentrada en 3 personas por apartamento.

La distribución familiar es importante porque permite calcular la dotación en base al consumo, por ello la necesidad de conocer el número de miembros que conforman estas familias.

En la familia actual el ingreso es base principal en la economía de sus integrantes permitiendo la estabilidad educativa, alimentaria, y del uso de servicios públicos para su vida diaria, en la comunidad de Los Curos las personas que trabajan son en su mayoría de 2 o más miembros, es una zona de recursos económicos bajos, pero al trabajar varias personas en el núcleo familiar consiguen mayores ingresos como se observa en la Figura 9. Al observar los histogramas se nota que Los Curos y La urbanización San José son las urbanizaciones en las cuales trabajan mayor número de personas por vivienda. Las razones son diferentes, en Los Curos es para tener más ingreso, mientras en La urbanización San José, al contar con mayor número de profesionales, estos tienden a ejercer su profesión independientemente de la necesidad económica.

En La urbanización San José, de clase media-alta, trabajan de 1 a 3 personas por vivienda, resultando en una mayor comodidad y estabilidad económica para satisfacer las necesidades de servicios, alimentación y estudios, entre otros.

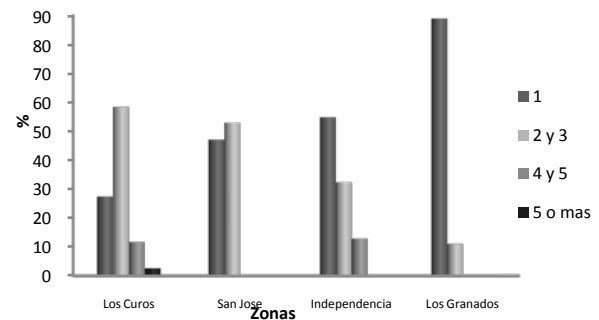


**Figura 9.** Número de personas que trabajan en la familia en Los Curos, La urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados, (Nariño, Año 2009)

En las Residencias La Independencia, en las cuales vive un gran porcentaje de estudiantes, en el 90% de las viviendas encuestadas el número de personas trabajando por familia era igual o menor a 2.

En Las Residencias Los Granados, en una zona clase media, casi el 80% de las familias reporta una sola persona como fuente del sustento familiar.

Uno de los objetivos de la investigación era conocer los hábitos con respecto al uso del agua en las diferentes zonas, y para ello se incluyó en la encuesta una serie de preguntas que ayudaran a describir el comportamiento de los habitantes, el primero de los cuales fue el número de veces que las familias lavan durante la semana.



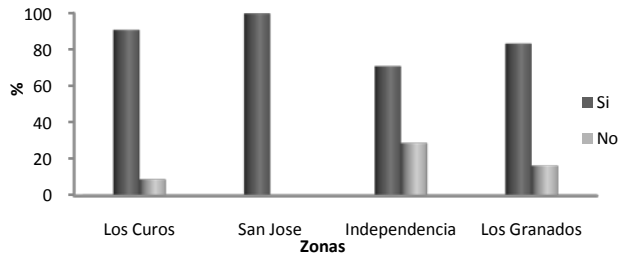
**Figura 10.** Número de veces que lavan por semana en Los Curos, La urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados, (Nariño 2009)

En la Figura 10 se observa claramente cuán diferente es el comportamiento entre las urbanizaciones. La página de Hidroven (2010) recomienda que se debería lavar una vez a la semana, máximo 2 y para mayor ahorro con máquina previamente clasificación de la ropa.

Al observar la figura se observa que en la zona correspondiente a la clase media profesional como es la residencia Los Granados el 90% de las familias lava 1 vez a la semana, seguida por Las Residencias La Independencia, también de clase media, donde el 60% de las viviendas lava 1 vez a la semana. En Los Curos, se tiene una situación opuesta pues más del 70% de las familias lava entre 2 a 5 veces por semana. Finalmente en la urbanización

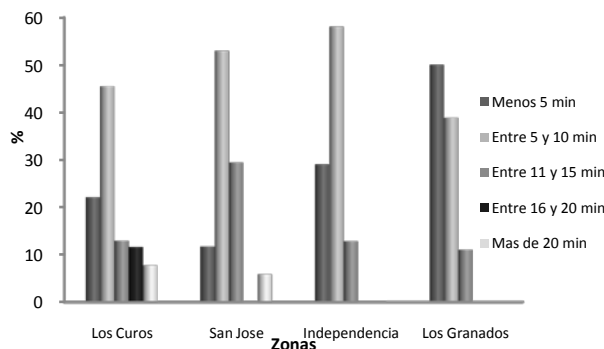
San José no se aprecia una tendencia clara puesto que prácticamente la mitad de las viviendas lavan 1 vez a la semana y el otro 50% lo hacen entre 2 y 3 veces. Este resultado es esperable dado que el número de habitantes por vivienda es más bajo en esta zona.

Estos resultados se relacionan directamente con la siguiente pregunta de la encuesta orientada a la forma en la cual se lava, específicamente si utilizan lavadora para el lavado de la ropa. Los resultados se presentan en la Figura 11.



**Figura 11.** Familias que poseen lavadoras en Los Curos, La urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados, (Nariño, Año 2009)

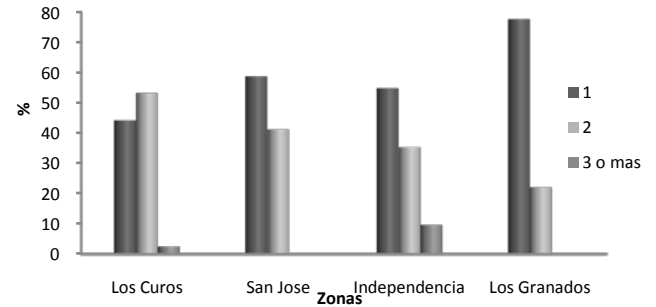
Los resultados indican claramente que en promedio alrededor del 80% del total de las familias encuestadas utilizan lavadora. En cuanto al baño diario, una parte fundamental del aseo personal, sin importar su edad y una costumbre arraigada en nuestra sociedad, haciendo más relevante el preguntar sobre la duración del baño.



**Figura 12.** Minutos que tardan aproximadamente en bañarse en Los Curos, La urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados, (Nariño 2009).

En las zonas en estudio el tiempo promedio utilizado para bañarse como muestra la Figura 12, presenta una clara tendencia de los habitantes sin importar la condición socioeconómica, con la educación como la causa más importante de este comportamiento. Sin embargo, es interesante notar que en la zona clase media de las Residencias Los Granados la mayoría (50%) de las familias tarda menos de 5 minutos bañándose, mientras que en Los Curos se aprecia una mayor dispersión de los resultados con

un minoritario número de personas que permanece más de 20 minutos en la ducha, y donde casi el 30% de las familias dura en promedio más del 11 minutos, en una zona donde existe mayor número de niños por vivienda y el ambiente es más caluroso.

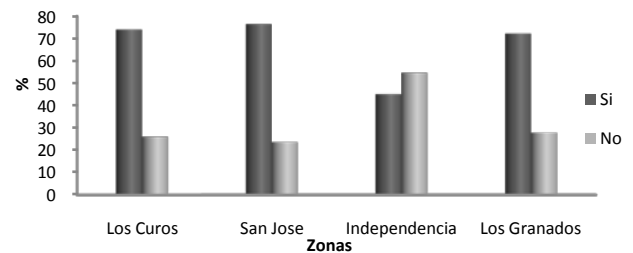


**Figura 13.** Número de veces que se bañan, en Los Curos, La urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados. (Nariño 2009).

En la Figura 13 se presenta el resultado de la pregunta asociada al número de veces que se bañan en el día. Para todas las zonas encuestadas el 55% de las familias reporta que lo hace una vez al día. En Los Curos un 53% de los encuestados expresan bañarse hasta 2 veces al día, y al momento de ser encuestados expresaban que lo hacían por la condición de su trabajo el cual les hacía sudar y ensuciarse altamente y por ende la necesidad del segundo baño al día.

Nuevamente la zona clase media se deslinda del comportamiento de las otras zonas con casi un 80% bañándose solo 1 vez al día.

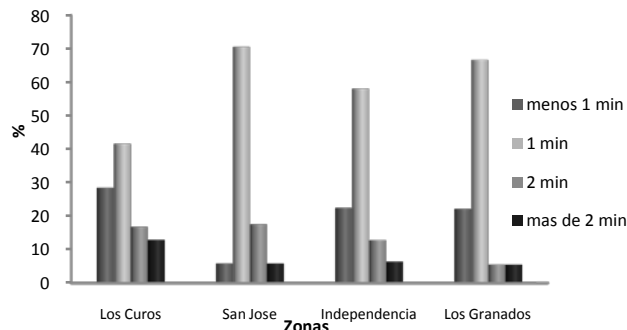
Al bañarse es importante al momento de enjabonarse cerrar la llave y abrirla en el momento adecuado. Dejar correr el agua mientras se enjabona, es una mala costumbre que hace derrochar una considerable cantidad de líquido.



**Figura 14.** Cierra la llave cuando se enjabona, los habitantes de Los Curos, La urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados, (Nariño, Año 2009).

Sin embargo se puede observar Figura 14 a partir de la encuesta que la educación y las costumbres han cambiado y en la mayoría de las zonas en estudio cierran la llave en el momento de colocarse el jabón, lo cual contribuye con el ahorro económico y la conservación del agua.

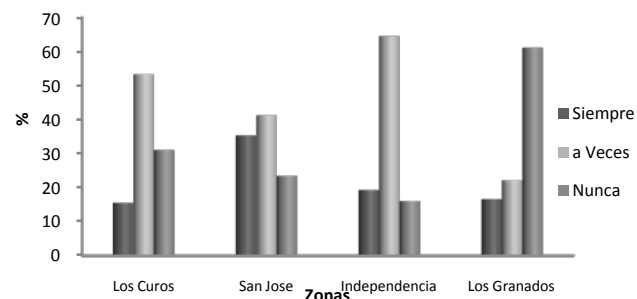
El cepillado correcto de los dientes debe durar, al menos, 2 o 3 minutos, es decir, unos 120 segundos como mínimo en concordancia con lo expresado por la Federación de Odontólogos de Venezuela, pero esto no significa que el agua debe ser utilizada por la misma cantidad de tiempo ya que el enjuagar los dientes no dura ni 20 segundos y puede hacerse a través de un vaso con lo cual se minimiza el uso del agua (Hidroven, 2010).



**Figura 15.** Minutos que tienen abierta la llave al lavarse los dientes, los habitantes de Los Curos, La urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados, (Nariño, Año 2009).

Sin embargo se observa en la Figura 15 como no se cumple con una correcta aplicación del cepillado, ya que la mayoría de los encuestados en las distintas zonas socioeconómicas utilizan un minuto para esto, menor al tiempo recomendado. No usan mal el agua pero no se lavan bien los dientes.

Al lavar la vajilla y utensilios de cocina es importante para minimizar el uso del agua ordenar los platos y las ollas antes de lavarlos. Remojar y enjabonar de una vez, con la llave cerrada, y sin goteos. Luego, enjuagar todos juntos. Puede asear los utensilios con menos jabón y lavarlos con agua tibia, si se tiene la posibilidad, pues de esta manera se ahorra más (Aguas de Mérida, <http://www.aguasdemerida.com.ve/>. 2009).

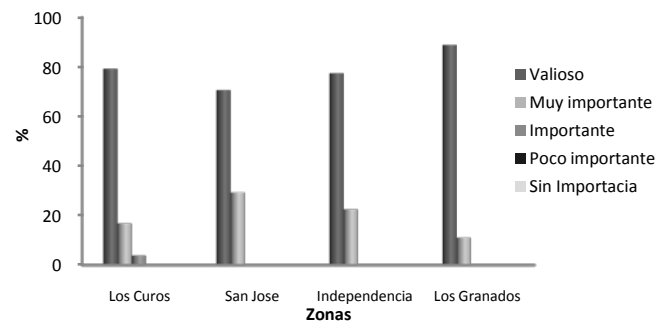


**Figura 16.** Lava con la llave abierta los utensilios de cocina y comida, los habitantes de Los Curos, Urbanización San José, Las Residencias La Independencia y Las Residencias Los Granados, (Nariño, Año 2009).

En la Figura 16 se observa que en las diferentes zonas estudiadas en su mayoría no se aplica esta recomendación, nuevamente salvo en la zona clase media de Los Granados.

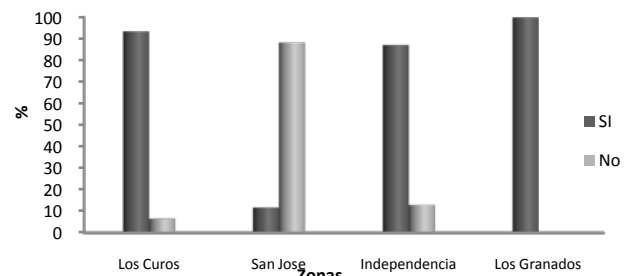
El agua, al mismo tiempo que constituye el líquido más abundante en la Tierra, representa un recurso natural vital por ser la base de toda forma de vida, por lo cual era importante para la investigación conocer lo que piensan y saben los habitantes de las zonas en estudio sobre este tema.

La pregunta planteada fue: “*califique la importancia del recurso agua para el desarrollo de su vida diaria*” y se les presentaban cinco alternativas: Valioso, Muy Importante, Importante, Poco Importante y Sin Importancia. En la Figura 17, se aprecia que sin importar la escala social y económica se considera al agua como valiosa o muy importante (más del 95%).



**Figura 17.** Calificación que le dan al recurso agua para el desarrollo de la vida diaria, (Nariño, Año 2009).

Se evaluó también la continuidad del servicio, puesto que de no ser continua la entrega hay distorsiones en las mediciones causadas por el almacenamiento de agua que realizan los usuarios, para paliar las fallas del servicio. A excepción de las residencias San José, el servicio de agua potable para los meses en estudio no fue constante, como se observa en la Figura 18.



**Figura 18.** Resultados de la pregunta sobre si existe continuidad del servicio de agua, (Nariño, Año 2009).

Al momento de la encuesta los habitantes de las residencias San José expresaban pasar prácticamente todo el día sin agua e informaban que tenían más de 5 meses con ese problema y que casi siempre al final de la tarde llegaba el agua. Esta situación pudo afectar la información obtenida durante la investigación, ya que, cuando el servicio de agua no es constante se tiende a almacenar el agua en recipientes y a utilizar mayor cantidad de agua en los momentos que se tiene el servicio.

Al momento de pedirles que calificaran la calidad del servicio de agua se obtuvieron los resultados que aparecen en la Figura 19.

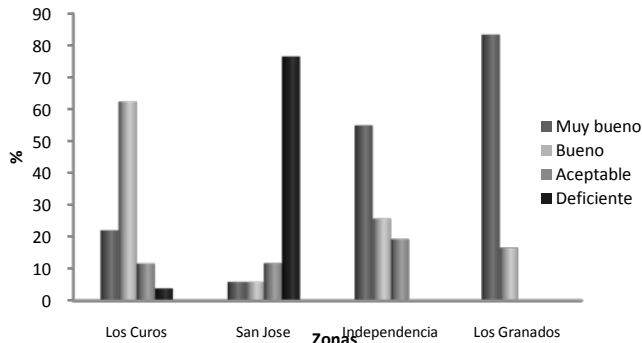


Figura 19. Calificación del servicio de agua que recibe, (Nariño, Año 2009).

Para la mayoría de las zonas en estudio, el servicio de agua es calificado entre bueno y muy bueno a excepción de las Residencias San José, la cual como ya se explicó anteriormente, no cuenta con una entrega continua de agua.

Se interrogó igualmente acerca de la existencia en la comunidad de planes o programas para la conservación del agua. Los resultados obtenidos presentados en la Figura 20 muestran que en todas las comunidades a excepción de Los Curos que cuenta con un plan de conservación, no existe ningún programa para cuidar el agua.

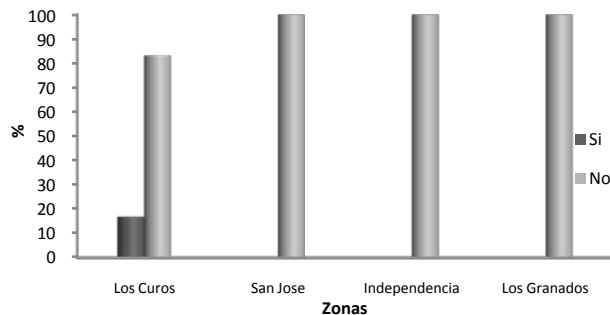


Figura 20. Planes o programas existentes en la comunidad para el cuidado del agua, (Nariño, Año 2009).

### 3 Conclusiones

- La data sobre consumos facilitados por la empresa prestadora del servicio en las cuatro zonas estudiadas al ser contrastadas con las mediciones en campo confirma la confiabilidad de los datos. Esta información es de importancia sobre todo para la empresa al poder asegurar a los usuarios que las lecturas realizadas tienen un elevado nivel de calidad y que se les está cobrando en función del volumen real utilizado por las familias.
- El tipo de medición en las viviendas unifamiliares y multifamiliares y/o ausencia de micromedición

afectan considerablemente el consumo de los suscriptores como se aprecia en la Residencia Los Granados con micromediciones en contraste a las otras zonas analizadas.

- En relación al tipo de vivienda multifamiliar se considera que la medición individualizada, es importante para la reducción del consumo del edificio y para evitar el prorrato del agua entre los suscriptores y que se diluyan las responsabilidades en cuanto al buen uso del agua. El comportamiento en la Residencias La Independencia es un buen ejemplo de esta situación, dado que no cuentan con micromediciones.
- Los principales usos que consumen mayor cantidad de agua son: el lavado de vajillas, el lavado de dientes, el excusado de tanque y ducha.
- En las 4 zonas estudiadas la cantidad de veces que se lava por semana se encuentra entre 1 a 3 veces, encontrándose dentro de las normativas nacionales, con una clara tendencia de las zonas de clase media a lavar con menos frecuencia.
- En general, se aprecia una clara tendencia a hacer un mejor uso del agua en las zonas donde viven familias clase media con 1 o 2 miembros de la misma trabajando, donde no se subsidia el cobro del agua y donde existe una mejor cultura de la misma.
- Se observa la importancia de la educación en el uso del agua, sobretodo que los resultados de la encuesta indican que la mayoría de los usuarios conoce su importancia para su vida diaria, pero no todos la valoran igual, en el sentido de conservarla y hacer un uso eficiente de la misma.

### Referencias

- Aguas de Mérida 2011, Pagina Web en línea. Disponible: <http://www.aguasdemerida.com.ve/> [Consulta: 2011, febrero 09]
- Hidrológica Venezolana 2011, Pagina Web en línea, Disponible: <http://www.hidroven.gov.ve/>[Consulta: 2011, febrero 09]
- Committee on USGS Water Resources Research, 2002. Estimating water use in the United States-A new paradigm for the National Water-Use Information Program, Water Science and Technology Board, Division on Earth and Life Studies, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C.
- Guardiño H, 1994, Uso Eficiente del Agua. Uruguay: Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe – ORCYT.
- Granada Lorena, 2011, Estimación del consumo básico de agua potable en Colombia, trabajo de grado para optar al título de economista, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, Universidad del Valle, Santiago de Cali.

**Recibido:** 01 de septiembre de 2017

**Aceptado:** 10 de abril de 2018

**Nariño G. Ricardo.:** Ingeniero Civil (ULA), M.Sc. en Planificación de los Recursos Hidráulicos (CIDIATULA). Diplomado en Gerencia Ambiental. Estudios en Simulación de Redes de Abastecimiento (CIDIATULA). Profesor Asistente (Facultad Ingeniería, ULA).

**Henao O. Ángela M.:** Ingeniero Civil, Opción Hidráulica (UCV). M.Sc. en Planificación e Ingeniería de Recursos Hídricos (USB). Especialista en Desarrollo de Recursos Hidráulicos (CIDIATULA). PhD (EE.UU). Profesor Titular (CIDIATULA). Correo electrónico: [hangela@ula.ve](mailto:hangela@ula.ve)

**Mora M. Luis E.:** Ingeniero Civil (UCLA). Ingeniero en Gestión des Eaux (Francia), M.Sc. en Recursos Hidráulicos (CIDIAT-ULA). PhD (Francia – ULA). Profesor Titular (CIDIATULA). Correo electrónico: [luis mora@ula.ve](mailto:luis mora@ula.ve)

**Rivas R. Francisco M.:** Ingeniero Civil (ULA), M.Sc. en Obras Hidráulicas (CIDIATULA). Especialidad en Obras Hidráulicas (CIDIATULA). Estudios de Ingeniería Ambiental (EE.UU) Profesor Titular (Facultad Ingeniería, ULA). Correo electrónico: [rivasf@ula.ve](mailto:rivasf@ula.ve)

