

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

División de Ciencias Económico – Administrativas

Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola

DESIGUALDAD EN LAS TARIFAS DE AGUA POTABLE

PARA USO DOMÉSTICO EN AGUASCALIENTES

TESIS

Que como requisito parcial
para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

PRESENTA:

ANA MÓNICA ZETINA ESPINOSA



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

Bajo la supervisión de: **ARTURO PERALES SALVADOR, DOCTOR**



Chapingo, Estado de México, 4 de diciembre de 2017

**DESIGUALDAD EN LAS TARIFAS DE AGUA POTABLE
PARA USO DOMÉSTICO EN AGUASCALIENTES**

Tesis realizada por **Ana Mónica Zetina Espinosa** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

DIRECTOR:



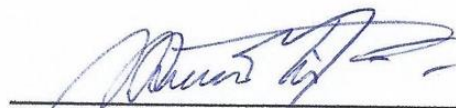
DR. ARTURO PERALES SALVADOR

ASESOR:



DR. MANUEL DEL VALLE SÁNCHEZ

ASESOR:



DR. BRAULIO MORALES MORALES

LECTOR EXTERNO:



DRA. KARINA VALENCIA SANDOVAL

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	1
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
OBJETIVOS.....	10
HIPÓTESIS	10
METODOLOGÍA	11
CAPÍTULO I. MIDIENDO LA DESIGUALDAD.....	14
1.1. ENFOQUES SOBRE DESIGUALDAD	15
<i>Thomas Malthus (1776- 1834) y la sobrepoblación.....</i>	<i>15</i>
<i>Arthur Young (1741 – 1820) inmerso en la Revolución Francesa.....</i>	<i>16</i>
<i>Adam Smith (1723 – 1790) y la riqueza de las naciones</i>	<i>17</i>
<i>David Ricardo (1772 – 1823) y el principio de escasez.....</i>	<i>18</i>
<i>Marx (1818 – 1883) y el principio de acumulación infinita.....</i>	<i>18</i>
<i>Simón Kuznets (1901-1985) y la U invertida de la desigualdad.....</i>	<i>19</i>
<i>Paul Krugman (1953 a la fecha) y el proceso de aglomeración.....</i>	<i>20</i>
<i>Amartya Sen (1933 a la fecha) y el desarrollo humano.....</i>	<i>20</i>
<i>Thomas Piketty (1971 a la fecha) y las tablas sociales</i>	<i>21</i>
1.2. CORRADO GINI (1884 – 1965) Y SU ÍNDICE DE DESIGUALDAD	22
1.3. CURVA DE LORENZ.....	26
<i>Definición matemática.....</i>	<i>26</i>
<i>Definición a partir del índice de Gini</i>	<i>26</i>
<i>Representación gráfica</i>	<i>27</i>
1.4. ÍNDICE DE THEIL	29
CAPÍTULO II. LA MERCANTILIZACIÓN DEL RECURSO AGUA.....	31
2.1. EL MODELO DE OFERTA Y DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO.....	31
<i>Oferta hídrica.....</i>	<i>31</i>

<i>Demanda hídrica</i>	34
<i>Usos del agua</i>	34
2.2. EL MERCADO COMO MECANISMO DE ASIGNACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO	37
<i>Mercados y bancos de agua</i>	38
2.3. TARIFAS DE SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA USO DOMÉSTICO	40
2.4. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES SOBRE LA PRIVATIZACIÓN DEL AGUA	43
<i>Estados Unidos de América</i>	43
<i>Francia</i>	44
<i>Reino Unido</i>	44
<i>Canadá</i>	45
<i>Argentina</i>	45
<i>Chile</i>	46
<i>Bolivia</i>	46
2.5. FALLAS DE MERCADO	48
<i>Mercados incompletos</i>	48
<i>Externalidades</i>	49
<i>Recursos de libre acceso</i>	53
<i>Bienes públicos</i>	53
2.6. LA FUNCIÓN DE LAS INSTITUCIONES EN LA ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: EL NEOINSTITUCIONALISMO	54
2.7. GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	58

CAPÍTULO III. LA PARTICIPACIÓN PRIVADA EN LOS RECURSOS HÍDRICOS: EL CASO DE AGUASCALIENTES 61

3.1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES	62
3.2. EL AGUA EN EL MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES	66
<i>Agua de uso agrícola</i>	67
<i>Uso pecuario</i>	67
<i>Uso industrial</i>	68
3.3. ACTORES PARTICIPANTES EN EL MODELO COPARTICIPATIVO DE GESTIÓN DE AGUA	70
<i>Proactiva Medio Ambiente CAASA</i>	71
<i>Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Aguascalientes, CCAPAMA. Organismo rector</i>	73

3.4. EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA USO DOMÉSTICO DEL MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES.....	75
--	----

CAPÍTULO IV. APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES DE DESIGUALDAD A LAS TARIFAS DE AGUA POTABLE PARA USO DOMÉSTICO EN EL MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES..... 82

4.1. TARIFAS DE AGUA Y EL PORCENTAJE DE INGRESO.....	82
4.2. ÍNDICE DE GINI	87
4.3. CURVA DE LORENZ	88
<i>Curva de Lorenz para el primer bloque de consumo.....</i>	<i>88</i>
<i>Curva de Lorenz para el segundo bloque de consumo</i>	<i>90</i>
<i>Curva de Lorenz para el tercer bloque de consumo.....</i>	<i>91</i>
<i>Curva de Lorenz para el cuarto bloque de consumo</i>	<i>92</i>
<i>Curva de Lorenz para el quinto bloque de consumo</i>	<i>93</i>
<i>Curva de Lorenz para el sexto bloque de consumo</i>	<i>94</i>
<i>Curva de Lorenz para el séptimo bloque de consumo</i>	<i>95</i>
4.4. ÍNDICE DE THEIL	96

CONCLUSIONES 98

BIBLIOGRAFÍA 100

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Oferta hídrica	33
Figura 2. Demanda de agua de una familia típica.....	36
Figura 3. Mercados y Bancos de agua	38
Figura 4. Ubicación geográfica del estado de Aguascalientes.....	63
Figura 5. Hidrografía del estado de Aguascalientes	64
Figura 6. Empresa Proactiva Medio Ambiente CAASA.....	72
Figura 7. Esquema institucional del modelo de coparticipación en la gestión de agua en el municipio de Aguascalientes.....	74
Figura 8. Ejemplo de factura de agua	76
Figura 9. Equipo para detección de fugas	78
Figura 10. Evolución del servicio de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes	79
Figura 11. Pozo de la colonia López Portillo	81

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Metodología para la obtención del índice de Gini	23
Cuadro 2. Volúmenes de agua destinados a usos consuntivos en el 2015 en México (millones de m ³ al año)	35
Cuadro 3. Ciudades en que el sector privado ha prestado servicios de agua potable y saneamiento	62
Cuadro 4. Población ocupada por sector en el estado de Aguascalientes	65
Cuadro 5. Volumen de agua destinados a usos consuntivos en Aguascalientes en 2015 (miles de m ³ /año)	66
Cuadro 6. Porcentaje de ingreso destinado a cubrir las tarifas de agua según el nivel de consumo en el municipio de Aguascalientes	86
Cuadro 7. Índice de concentración de Gini, Theil y Theil relativo para los niveles de consumidores de agua potable para uso doméstico	87

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Representación típica de la curva de Lorenz	27
Gráfica 2. Línea de distribución perfecta	28
Gráfica 3 Curva de Lorenz con una máxima concentración de ingreso.....	29
Gráfica 4. Tipo de consumidores de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes	83
Gráfica 5. Tarifa promedio mensual de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes (\$/m ³)	84
Gráfica 6. Tarifa desagregada por objetivos del sistema	85
Gráfica 7. Curva de Lorenz para un nivel de consumo promedio de agua potable de 0 a 10 m ³ al mes.....	89
Gráfica 8. Curva de Lorenz para un nivel de consumo promedio de agua potable de 11 a 20 m ³ al mes	90
Gráfica 9. Curva de Lorenz para un nivel de consumo promedio de agua potable de 21 a 30 m ³ al mes	91
Gráfica 10. Curva de Lorenz para un nivel de consumo promedio de agua potable para uso doméstico de 31 a 50 m ³ al mes	92
Gráfica 11. Curva de Lorenz para un nivel de consumo de agua potable para uso doméstico de 51 a 75 m ³ de agua potable al mes.....	93

Gráfica 12. Curva de Lorenz para un nivel de consumo de agua potable para uso doméstico de 76 a 100 m³ al mes 94

Gráfica 13. Curva de Lorenz para un nivel de consumo de agua potable para uso doméstico de más de 100 m³ al mes 95

ABREVIATURAS USADAS

CCAPAMA	Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Aguascalientes
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPEP	Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
PIB	Producto Interno Bruto
PMAM	Proactiva Medio Ambiente México, CAASA
REPDA	Registro Público de Derechos de Agua
SNT	Sistema Nacional de Tarifas de la CONAGUA

DEDICATORIAS

A la memoria de mis padres por inculcarme con el ejemplo la dedicación, responsabilidad y amor en todas mis metas.

A Jerónimo, por ser mi amor y compañero de vida. Gracias por apoyarme a realizar mis sueños.

A Regina y a Saíd, por todo el amor y por exhortarme a el aprendizaje diario. Gracias por ser el principal aliciente en mi vida.

A Elva y Lizbeth, mis amigas de tristezas y alegrías por alentarme con su ejemplo a la superación.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por apoyarme en el financiamiento de mis estudios de doctorado.

A la Universidad Autónoma Chapingo, por los recursos humanos y materias que permitieron mi formación como Doctora en Ciencias.

Al comité asesor, Dr. Arturo Perales Salvador, Dr. Manuel Del Valle Sánchez y Dr. Braulio Morales Morales por la oportunidad de trabajar con este proyecto, compartir sus experiencias y aportaciones a ésta investigación.

Al Dr. Marcos Portillo Vázquez por brindarme sus conocimientos y enseñanzas y por darme las facilidades para el desarrollo de este proyecto.

Al Ingeniero Ignacio Macías Valadez Martínez, Gerente de comunicación social de Proactiva Medio Ambiente CAASA Aguascalientes y a la Licenciada Mayra Guadalupe Cortez Acosta, jefe de prensa de la misma empresa, por la información proporcionada para ésta investigación.

A la Licenciada Laura Elena Veloz Romo, Asesor financiero de CCAPAMA por brindarme las tarifas mensuales de agua en el municipio de Aguascalientes.

A los profesores del Posgrado de la División de Ciencias Económico Administrativas, por brindarme sus conocimientos y apoyo incondicional a lo largo del doctorado.

A mis compañeros de grupo del doctorado por permitir la formación de un equipo de trabajo.

DATOS BIOGRÁFICOS

Datos personales

Nombre: Ana Mónica Zetina Espinosa

Fecha de nacimiento: 27 de julio de 1983

Lugar de nacimiento: Toluca, Estado de México

CURP: ZEEA830727MMCTSN02

Profesión: Docencia e Investigación

Cédula Profesional de maestría: 6588703



Desarrollo académico

Preparatoria Anexa a la Normal para Profesores de Toluca

Licenciatura en Economía Agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo

Maestría en Ciencias en Economía en el Colegio de Postgraduados

RESUMEN

{Desigualdad en las tarifas de agua potable para uso doméstico en
Aguascalientes }

El agua constituye uno de los recursos indispensables para la sobrevivencia de las sociedades, garantizar calidad y cantidad hace necesario tomar medidas en su gestión. El objetivo de la presente investigación es analizar las tarifas de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes y el impacto que tiene en el ingreso de los consumidores, utilizando la curva de Lorenz, el índice de Gini y el de Theil, se midió la desigualdad entre el ingreso de cuatro niveles de consumidores. Los principales resultados son que a mayor cantidad consumida de agua potable para uso doméstico se incrementa el índice de Gini, así cuando el nivel de consumo es de más de 100 metros cúbicos al mes, el coeficiente de Gini es de 0.3478, observándose un menor coeficiente de 0.1325 cuando se utilizan las tarifas de los consumos promedios de agua y en los hogares cuyo consumo es menor a los 50 metros cúbicos al mes. El índice de Theil es cero independientemente del consumo al igual que el Theil relativo cuyo valor es cercano a cero, lo que indica que las tarifas de agua potable aplicadas no generan desigualdad entre los niveles de usuarios debido a que las incrementan al aumentar el ingreso de los consumidores al igual que su consumo. La importancia de la investigación radica en la utilización de índices de concentración para medir el impacto de las tarifas de agua potable para uso doméstico aplicado en el ingreso de los consumidores.

Palabras clave: Recursos hídricos, tarifas, gestión, índices

Tesis de Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola, División de Ciencias Económico – Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo.

Autor: Ana Mónica Zetina Espinosa

Director de Tesis: Dr. Arturo Perales Salvador

ABSTRACT

{Inequality in potable water rates for domestic use in Aguascalientes }

Water constitutes one of the indispensable resources for the survival of societies; to ensure its quality and quantity, it is necessary to take actions regarding its management. The objective of this research is to analyze the potable water rates for domestic use in the municipality of Aguascalientes and the impact they have on consumers' income; using the Lorenz curve, the Gini index and the Theil index, the inequality among the incomes of four levels of consumers was measured. The main results show that the greater the domestic consumption of potable water the higher the Gini index; thus, when the level of consumption is more than 100 cubic meters per month, the Gini coefficient is 0.3478, showing a lower coefficient of 0.1325 for average water consumption rates and for households whose consumption is less than 50 cubic meters per month. The Theil index is zero regardless of the consumption level, as is the relative Theil whose value is close to zero, which indicates that the applied potable water rates do not generate inequality among user levels because they increase as the income of the consumers' increases as well as their consumption levels. The importance of the research lies in the use of concentration indexes to measure the impact of potable water rates for domestic use on consumers' income.

Keywords: Hydric resources, rates, management, indexes.

Thesis Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola, División de Ciencias Económico – Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo.

Author: Ana Mónica Zetina Espinosa

Advisor: Ph.d. Arturo Perales Salvador

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La evolución del capitalismo hacia la globalización ha contribuido a reducir la desigualdad en el mundo, debido a que se han visto crecer los ingresos de algunos países como China e India. Sin embargo, dentro de los países se ha acentuado la desigualdad entre las personas con mayores ingresos y los pobres, los ricos son cada vez más ricos y menos y los pobres son cada vez más pobres y en mayor número; esto aunado a la temática de los recursos naturales y el nivel de bienestar como el acceso al agua potable y alcantarillado hace importante abordar el tema.

El principal modelo asociado al desarrollo capitalista en su fase actual, es decir la globalización, ha sido denominado neoliberalismo económico, cuya premisa principal es la no intervención gubernamental en la economía y la apertura de los mercados nacionales para que con ello se logre la “eficiencia” económica y todos los países puedan competir en “igualdad”; constituyen una de las utopías del capitalismo, cuando en la realidad se han acentuado las relaciones en la economía internacional, las políticas macroeconómicas nacionales y su repercusión en los diferentes sectores y en el ambiente.

Las políticas económicas neoliberales se han centrado en objetivos a corto y largo plazo. Los principales objetivos a corto plazo son resolver la recesión económica, hacer mínimas las fluctuaciones económicas y resolver los problemas de desempleo. En el largo plazo, se pretende resolver la inflación y el desempleo persistentes y contrarrestar el bajo crecimiento económico. Los objetivos macroeconómicos modernos se han centrado en el crecimiento económico, el desempleo e inflación a largo plazo, que el déficit de gobierno no rebase el 3% del Producto Interno Bruto al igual que el déficit comercial.

Sin embargo, las políticas neoliberales han dejado la impresión de que a los pueblos latinoamericanos no les han sido del todo benéficas y por tanto, éstas

han sido un fracaso, el prometido despegue del crecimiento económico no se produjo nunca y se ha agravado la desigualdad en la distribución de ingreso (Krugman, 2007). Por eso es importante analizar la instrumentación de estas políticas con la finalidad de tener elementos para girar en torno a nuevos paradigmas económicos que permitan lograr un nivel de bienestar social y ambiental.

La concepción neoliberal se ajusta a los intereses del gran capital, pero no es la única opción de modelo económico, es decir que en otro contexto, es responsabilidad de un tipo de Estado, diferente de la concepción neoliberal, llevar a cabo políticas que procuren un desarrollo sustentable, y para esto requerirá utilizar herramientas que incidan en las decisiones de los ciudadanos para lograr que el comportamiento económico de hogares, empresas y gobiernos considere al medio ambiente como una variable trascendente (Pérez-Calderón, J. 2010). En este contexto es necesario hacer compatible las políticas económicas con las ambientales y las sociales ya que están interrelacionadas.

A lo largo de la historia económica, los recursos naturales se han visto como un insumo más en el proceso económico. “La naturaleza es concebida como un bien abundante y gratuito, como un orden con una capacidad propia de regeneración, cuya existencia no dependía directamente del comportamiento económico. La naturaleza es recluida en el campo de la externalidad del sistema económico” (Leff, Enrique, 2004:133) lo cual ha ocasionado que las políticas económicas no incluyan a la naturaleza como parte del proceso y la necesidad de su regeneración y sobre todo incluir el factor social dentro de esa implementación de políticas.

El objetivo de lograr un crecimiento económico sostenido en un país tiende a ocasionar efectos sobre el ambiente y más en países en donde el crecimiento es lento, por lo que la medida tradicional del crecimiento económico es inadecuada como un único indicador para la política económica (Aguilera-Klink, F. y Alcántara, V., 1994:84).

Es necesario que en este concepto de economía de no-crecimiento para mitigar el impacto ambiental se formulen propuestas que permitan un ganar-ganar entre los actores que participan en la formulación y aplicación de políticas, así como el entorno ambiental en el que se desarrollan.

Así surge el cambio de paradigma económico de observar no sólo el producto resultado de la actividad económica sino el proceso, prueba de ello son los acuerdos voluntarios como son los programas públicos enfocados a un sector específico, las iniciativas bilaterales o acuerdos negociados entre empresas o particulares y los compromisos voluntarios que pueden adquirir los agentes económicos para reducir el impacto ambiental. Otra manera de internalizar los costos ambientales ha sido el mercado de derechos de contaminación estipulado en el Protocolo de Kyoto, en el cual se intenta integrar a los países en un mercado mundial de contaminación.

Derivado del crecimiento económico, la presión que se ejerce sobre los recursos naturales se ha incrementado considerablemente desde mediados del siglo XX. En respuesta a esta problemática la sociedad se ha organizado para realizar acuerdos, convenios y tratados internacionales para contrarrestar los efectos de las acciones humanas.

Existen propuestas internacionales sobre crear mercados de permisos de derecho de contaminación; la política que da lugar al mercado suele consistir en permitir un nivel de emisiones inferior al que venía aconteciendo. Se emiten bonos de producción (emisiones) objetivo. Cada bono corresponde a un número determinado de unidades de emisión de contaminantes anuales. Se reparte de manera gratuita en proporción a la contaminación que históricamente estuviera provocando o subasta. Ya repartido procede el intercambio (mercado) (Butze, 2006).

Para regular los acuerdos internacionales y a su vez las acciones de las empresas e individuos; el Gobierno federal o la Administración Pública se

encargan de instrumentar la política pública que consiste en formular propuestas que ayudarán con cumplir objetivos, en este caso objetivos ambientales.

Para instrumentar una política pública es necesario hacer o elaborar un marco jurídico que respalde los objetivos planteados debido a que las instituciones cumplen con los objetivos dentro de un marco jurídico que los respalde.

En el caso de México, el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ha tenido una importancia relevante en la acción política, económica y social del país. Este artículo es la base del proceso agrario que permitió el reparto de tierras agrícolas, pecuarias y forestales, que sienta las bases para la construcción del México contemporáneo.

El Párrafo Tercero del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Cámara de diputados, 2017:27-28) hace alusión a los cuidados ambientales al mencionar que: "... La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular en beneficio social el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamiento humanos y establecer las adecuadas provisiones, usos y reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar las obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer en términos de la ley reglamentaria la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad..."

Las instituciones gubernamentales son las encargadas de instrumentar las políticas públicas; su papel está supeditado a diferentes factores endógenos y exógenos como la política económica y hacendaria, los aspectos sociales que atraviese un país o las presiones extranjeras sobre la instrumentación de políticas.

En el desarrollo de políticas públicas es necesario considerar las condiciones socioeconómicas vigentes en un país; por ejemplo, en un país que cumple con sus metas de crecimiento económico y desarrollo sostenido tendrá una mayor respuesta en el funcionamiento de sus políticas públicas.

La preocupación por los recursos naturales no es un tema primordial en la agenda política de México, las prioridades inmediatas se tornan en la solución a los conflictos sociales, económicos y políticos que requieren ser atendidos de manera inmediata. La política económica vira en torno al bienestar social a corto plazo por encima de los niveles de bienestar que se pueden obtener a largo plazo y en particular sobre la política ambiental.

Por ser México un país en desarrollo, las empresas nacionales y transnacionales no tienen el compromiso de un manejo responsable y comprometido en sus procesos productivos ya sea por falta de conciencia o por un deficiente incentivo económico para incorporar tecnologías amigables con el ambiente. Recientemente se han hecho estudios que incorporan los costos sociales o externalidades en los procesos productivos que difícilmente se ven reflejados en el precio de los productos, todo se queda en cifras que permiten cuantificar los costos sociales o el valor que tienen los bienes públicos.

El agua es un recurso escaso en el mundo a pesar de la abundancia del mismo en el planeta, se puede hablar de problemas relacionados con el agua cuando hay sequías o un difícil acceso al agua, cuando hay desigualdad en la distribución del agua o cuando no existe gestión de agua.

Para entender la problemática del agua, la economía ayuda a comprender el cómo las personas se comportan ante diferentes escenarios, pero también cómo los mercados o las fallas que tienen los mercados o la inexistencia de mercados puede interpretar esos conflictos para proponer soluciones a los problemas derivados de la desigual distribución de agua.

Justificación e importancia

La historia de la humanidad está cimentada alrededor de agua, las civilizaciones antiguas se establecieron en la periferia de ríos, lagos y en general cuerpos de agua dulce, de hecho, el éxito en el desarrollo de las primeras las civilizaciones, estribaba en la abundancia del agua.

A pesar de que $\frac{3}{4}$ partes del planeta se compone por agua, no hay una abundancia del recurso debido a que el 97.5 % de esta es salada, lo cual deja un 2.5 por ciento de agua dulce, de éste porcentaje de agua dulce 1.7 % se encuentra en forma de hielo y en glaciares y a nivel global y otro 0.7% está en el subsuelo (Miralles F, 2015).

Por tanto, el 0.1% de agua dulce a nivel mundial corresponde al agua disponible para el consumo humano, el cual se traduce a unos 10 millones de kilómetros cúbicos de agua; si se contrasta con los siete mil millones de habitantes en el planeta y un consumo promedio de mil litros de agua por persona por día, significa que se dispone de más de diez mil años (Miralles F, 2015).

El principal uso del agua se canaliza para fines domésticos, industriales, comerciales e institucionales, que se asocian principalmente al consumo humano en áreas urbanas pero también para fines agropecuarios principalmente para el abastecimiento de alimentos.

De los diversos usos consuntivos del agua (es decir, los usos que afectan en cantidad y/o calidad la disponibilidad de agua para otros usuarios), que se concesionan en México, el uso agrícola acapara alrededor de 20 % de las concesiones, el cual es destinado básicamente a la producción de alimentos. El

uso público-urbano consume casi un cuarto de las concesiones de agua subterránea y es el segundo con una mayor proporción de concesiones nacionales de agua (REPDA, 2015).

La demanda del recurso hídrico es creciente para satisfacer las necesidades de consumo del hombre. En un sentido económico, cuando la demanda supera la oferta natural del recurso en cantidad y calidad y cuando existe una inadecuada distribución del recurso se genera una crisis del agua. De aquí, la visión mercantilista del agua, que en la economía neoclásica se propone limitar el consumo mediante tarifas de agua, utilizar ahorradores de agua o cambiar hábitos de despilfarro de agua.

Para realizar una gestión del agua es necesario entender algunos indicadores fundamentales de agua. Hacer las mediciones correctas permitirá a los formuladores de políticas entender mejor la problemática regional y con ello gestionar adecuadamente el recurso. Desde el punto de vista de la oferta, es necesario cuantificar la oferta en las regiones y llevar un registro de la calidad de la misma, de lado de la demanda es necesario cuantificar el agua necesaria para cada usuario.

El sistema de agua potable para uso doméstico del municipio de Aguascalientes se obtiene del acuífero Valle de Aguascalientes, el cual es considerado como uno de los acuíferos más sobreexplotados del país según la SEMARNAT- CONAGUA (2016), las mayores demandas de agua constituyen para usos público-urbano, industrial y de servicios.

La mayor cantidad de agua que se extrae del acuífero Valle de Aguascalientes es en el uso agrícola, en donde los usuarios mayoritarios son pequeños propietarios, incluyendo a los que pertenecen al Distrito de Riego 001 Pabellón de Arteaga. Sin embargo, es el municipio de Aguascalientes el mayor usuario del acuífero con cerca de 90 Mm³ /año para uso público-urbano (CONAGUA, 2002).

Planteamiento del problema

La polémica del agua, gira en torno a dos concepciones de la misma, por un lado se considera un derecho humano y por el otro un bien. Se considera al agua como un bien porque tiene la particularidad de carecer de sustitutos y que la sociedad lo demanda sin ninguna excepción. Por lo tanto, el considerarlo como un bien económico o como un insumo más en la agricultura o en la industria, resulta sólo como un referente para generar políticas que conlleven su uso óptimo y no para imponer un precio de mercado.

México está considerado como un país de disponibilidad baja de agua, con marcados contrastes en la distribución del recurso. La precipitación pluvial se distribuye de manera desigual a lo largo del territorio nacional. El sureste cuenta con el 50 por ciento de la disponibilidad de agua, con una proporción del 20 por ciento de la superficie global. La región central que ocupa 50 por ciento de la extensión territorial de México, tiene 47 por ciento de la disponibilidad de escurrimientos. En la zona norte sólo se tiene un escurrimiento de tres por ciento del total, en un área equivalente a 30 por ciento del país (PMAM, 2008).

Aguascalientes se ubica en la zona norte de nuestro país, por lo que el principal reto al que se enfrenta la gestión del agua es la escasez, pues al encontrarse en un terreno semiárido prevalece una dependencia cada vez más marcada de las aguas subterráneas, con elevados costos de extracción, debido a que la profundidad de los pozos oscila entre 300 y 600 metros (PMAM, 2015).

A esta situación se agregan los problemas que Aguascalientes comparte con otros sistemas de gestión del agua: una creciente demanda del servicio, un alto porcentaje de fugas y tomas clandestinas, una limitada capacidad financiera y un proceso de urbanización descontrolado (Amaya Ventura, M.L. 2010:54).

Se espera que la población y el crecimiento económico hagan aumentar la demanda de alimentos, energía y agua. Tensiones ejercidas debido a la rápida urbanización y el cambio climático están haciendo crecer la demanda en todos

los usos de agua. Las ciudades de todos los países en desarrollo deberán satisfacer la demanda de 70 millones de personas más cada año, durante los próximos 20 años. Para 2013 se necesitará un 45% más de agua sólo para satisfacer las necesidades alimentarias (Miralles-Wilhelm, 2014:76).

El modelo de estado que impera en la actualidad no actúa eficientemente sobre el recurso agua, carece de información necesaria para tomar decisiones en cuanto al uso racional del agua, además que las prioridades gubernamentales distan mucho de considerar al recurso como un elemento que acentúa la desigualdad en las regiones.

Desde el punto de vista económico el agua es un bien que funciona como un recurso de uso común, pues cuenta con dos características importantes. La primera es que es un bien rival, es decir que si es consumido reduce la cantidad para que consuman otras personas, así el agua compite entre los diferentes usos como el agrícola, pecuario, residencial y público. La segunda característica es que es de difícil exclusividad, lo que implica que no es fácil restringir o impedir el consumo de agua, ya se mencionó que es considerado un derecho humano.

La evolución en los usos del agua que durante las últimas décadas ha venido acompañada de una serie de mejoras técnicas y en la distribución del recurso que han permitido que, pese a que las necesidades se hayan incrementado, en las economías desarrolladas el abastecimiento humano no presente problemas de escasez. Sin embargo, la importancia cada vez mayor del agua para el desarrollo industrial y de los servicios, además de la tradicional dependencia agrícola, está generando conflictos por la disponibilidad de los limitados recursos hídricos entre los diferentes sectores (Sevilla, 2010: 280).

Derivado de problemas financieros en la administración de agua en el municipio de Aguascalientes, desde 1993, el municipio firmó un contrato de 30 años con la empresa Proactiva Medio Ambiente CAASA para que sea la iniciativa privada que gestione el recurso. La incursión de una empresa privada a la administración del servicio ha generado polémica en los primeros años de operación, pues las tarifas

se vieron incrementadas aunado al corte de agua potable a aquellos usuarios morosos.

Las tarifas elevadas en los servicios básicos repercuten en los ingresos de los consumidores y pueden incrementar la desigualdad entre la población; sin embargo, para contrarrestar esta situación, en el municipio de Aguascalientes proponen tarifas diferenciadas de agua, tanto en el nivel de ingreso de los consumidores como en la cantidad de consumo de agua, favoreciendo con ello a las personas de bajos ingresos y castigando a su vez el sobreconsumo. La principal problemática del actual esquema de tarifas es que en consumos mayores de 50 metros cúbicos al mes, las tarifas se vuelven impagables.

En el presente estudio se pretende analizar el esquema de coparticipación de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes, así como utilizar indicadores de desigualdad para evaluar las tarifas de agua potable mediante la diferenciación de cuatro niveles de consumidores tanto en el cobro de las tarifas por diferentes niveles de consumo.

Objetivos

- Analizar la injerencia de la participación privada en la administración del agua potable para uso doméstico.
- Evaluar el esquema de tarifas aplicado en un modelo compartido de gestión de agua.
- Determinar mediante indicadores de desigualdad si las tarifas de agua incrementan la desigualdad entre los usuarios.
- Formular recomendaciones de política que optimicen el consumo de agua potable para uso doméstico en el Estado.

Hipótesis

- La participación privada en la administración de agua potable mejora los indicadores técnico – financieros pero considera a la población como simples consumidores.

- Al ser un modelo compartido de gestión de agua, las tarifas de consumo de agua potable para uso doméstico son elevadas.
- Las altas tarifas de agua potable para uso doméstico se aplican para castigar el sobreconsumo de agua.
- Las tarifas aplicadas en bloques de consumo incrementan la desigualdad pues éstas sólo limitan a los sectores más desprotegido a su consumo.
- En los niveles económicos más altos el consumo de agua es mayor debido al uso diverso que se le da al recurso.
- Reconocer al recurso agua como un bien económico y demeritar el derecho humano al agua acentúa la desigualdad social e incrementa la pobreza.

Metodología

El periodo de análisis de la investigación corresponde al año 2015 en el municipio de Aguascalientes, Aguascalientes, México. Los datos relacionados a las características de los consumidores de agua fueron proporcionados mediante una visita realizada el primero de junio del 2016 a la empresa Proactiva Medio Ambiente CAASA (PMAM); de esa visita se obtuvieron el número de tomas de agua potable del año 2015, los cuales se tomaron como el total de población.

Se consideran cuatro niveles de consumidores de agua de acuerdo a la localización de los hogares, por lo que se dividió a la población en éstos cuatro niveles de acuerdo al porcentaje de usuarios domésticos proporcionado por la empresa PMAM. Para cada nivel se asignó un ingreso promedio mensual mediante la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2017) del municipio de Aguascalientes.

Para realizar el análisis de los índices de concentración al ingreso promedio de cada nivel de consumidor de agua potable para uso doméstico se le restó la tarifa mensual de agua potable. Como punto de referencia se consideran las tarifas correspondientes al consumo promedio de agua de cada uno de los niveles en el 2015.

Los consumos promedios de agua potable para uso doméstico se calcularon a partir de la información obtenida del Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP, 1998) para los Niveles A, B y C. Para el nivel Rural se consideró un consumo promedio de 10 metros cúbicos al mes.

Las tarifas mensuales de agua potable para uso doméstico se obtuvieron de las gacetas municipales emitidas por la Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Aguascalientes (CCAPAMA) de los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2015 y posteriormente se obtuvieron los promedios mensuales para ilustrar un mes promedio del año 2015. Las tarifas fueron comparadas los datos proporcionados por el Sistema Nacional de Tarifas de la CONAGUA (2017).

En la información proporcionada por la CCAPAMA se encuentra el volumen base y el monto económico base de consumo de agua potable para uso doméstico para cada nivel de consumidor y de acuerdo al rango de consumo (que va de 10 metros cúbicos a 10 metros cúbicos). Con esta información y a partir de aritmética se obtuvieron las tarifas por metro cúbico de agua potable para uso doméstico, para los cuatro niveles de consumidores en los 7 niveles de consumo.

Los indicadores sintéticos utilizados en la investigación reflejan de manera general la existencia o no de desigualdad, no hay un estudio detallado de lo que pasa entre los tipos de consumidores, se sugiere que para próximas investigaciones se realice un estudio entre los consumidores de agua tanto agrícola, industrial, pues ellos compiten por el recurso.

Finalmente cabe señalar que la principal fuente de información fue la Encuesta Nacional de Ingreso y Gastos de los Hogares, que brinda el Instituto Nacional de Geografía e Informática, de la cual únicamente se tomó el ingreso por salario de las personas y una limitación es que generalmente el valor del ingreso está

subestimado porque al brindar la información las personas tienden a mentir por evadir impuestos o por confidencialidad.

La investigación consta de cuatro capítulos, en el primer capítulo se describe el concepto de desigualdad, lejos de ser una concepción filosófica o sociológica, puede cuantificarse mediante indicadores sintéticos como el coeficiente de Gini o el Índice de Theil, también se aborda el reciente estudio de desigualdad de Piketty y las tablas sociales, que para efecto de este estudio no resulta funcional pero como nuevo concepto teórico es importante para futuras investigaciones.

En el segundo capítulo se aborda el problema de recurso agua en su concepción teórica, primero mediante el concepto mercantilista de agua, posteriormente como un derecho humano, mediante el esquema participativo de estado hasta el concepto multifuncional de la gestión integrada del recurso hídrico.

En el capítulo tres se hace una evaluación de los 22 años de participación privada en la administración de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes, para lo cual se inicia con un panorama general del estado, posteriormente se aborda la temática de agua potable para uso doméstico.

En el capítulo cuatro se analizan las tarifas de agua potable para uso doméstico aplicadas al municipio de Aguascalientes y su impacto sobre el ingreso de los consumidores de agua, para lo cual se aplican indicadores de desigualdad como el índice de Gini, la curva de Lorenz y el índice de Theil.

CAPÍTULO I. MIDIENDO LA DESIGUALDAD

¿La desigualdad es un tema inherente a las sociedades o es algo que podemos evitar con el desarrollo de las civilizaciones? Es una inquietud que ha sido retomada nuevamente en el presente siglo por Piketty que aborda la desigualdad en el proceso capitalista; sin embargo, la desigualdad se ha visto desde la conformación de las civilizaciones, al existir jerarquías se habla de desigualdad.

La desigualdad surge en el terreno filosófico con Jean Jacques Rousseau, lo que él planteaba es que los seres humanos pueden tener diferencias físicas, en estatura, fuerza, género, en muchos aspectos, pero en la naturaleza todos son iguales, existe un proceso en el que se nace y se muere. Rousseau comenta que las desigualdades surgen con las reglas sociales más que a la naturaleza del ser.

Con el triunfo de la Revolución Francesa se declara la libertad del ser humano ante la ley, la cual es retomada por varias constituciones y en particular en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948 que en su artículo 1 dice: “Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros” (ONU, 1948).

Las discusiones sobre desigualdad se abordan en el terreno filosófico y posteriormente en el terreno social y surge la interrogante ¿la desigualdad surge con la sociedad actual?; la desigualdad no ha tenido el nivel de importancia en el ámbito económico, con las aportaciones de Kuznets se cierra la posibilidad de debatir la desigualdad y se deja que fluya el curso de la historia para la tan esperada igualdad.

Se retoma nuevamente la temática de la desigualdad a raíz de la crisis de 2007-2008 cuando se generaliza los problemas económicos y se pone en entredicho la concentración desmedida del capital, ¿realmente la sociedad puede sobrevivir con el mismo ritmo de apropiación de capital? O ¿es necesario que intervenga el

Estado para replantear las políticas económicas y mitigar las brechas salariales de los individuos?

La preocupación porque la sociedad es cada vez más desigual se da en el ámbito macroeconómico ¿qué país o región es más desigual que otra? ¿qué políticas brindan un estado de bienestar y cuáles lo acentúan?, ésta surge gracias a los estudios recientes de Piketty, el cual por medio de las tablas sociales explica la desigualdad en los principales países desarrollados.

Autores como Amartya Sen y Elinor Ostrom sugieren que es necesario cambiar el paradigma del libre mercado y hacer que el Estado intervenga para regular algunos mercados que mitigan la desigualdad como en el caso de los bienes públicos, el agua potable es un bien público en donde se hace necesaria la acción colectiva en la gestión del recurso. En los siguientes apartados se describen a algunos economistas y su preocupación sobre la desigualdad.

1.1. Enfoques sobre desigualdad

Thomas Malthus (1776- 1834) y la sobrepoblación

Thomas Malthus publica en 1798 el “Ensayo sobre el principios de la población” en el que plantea que la población crece geométricamente, mientras que la producción de alimentos crece solo aritméticamente, lo que conduce inevitablemente a la inanición; aunque la teoría malthusiana ha sido criticada por no estar respaldada en los hechos, su argumento sobre la sobrepoblación suena lógico en un contexto determinado, además de que debido a ésta teoría se puede justificar que los problemas de la pobreza, desigualdad de ingresos, cambio climático, guerra, hambruna, desastres económicos y ecológicos se pueden resolver si sólo se controla a la población (Remoff-Heather, 2016:863).

Aunque los escritos de Malthus no se respalden con hechos empíricos, éste marca un precedente en los estudios de la desigualdad al plantear que el crecimiento de la población es mayor en comparación con la producción de

alimentos, por lo que la disputa por satisfacer las necesidades básicas de alimentos traerá consigo desigualdad.

Lo criticable en los planteamientos de Malthus se resume en los siguientes puntos:

1. El comportamiento de los seres humanos no corresponde a los de las poblaciones de otros seres vivos y en este caso Malthus hace un análisis de crecimiento biológico.
2. En los seres humanos se pueden controlar algunas variables como el control poblacional con el surgimiento de los métodos anticonceptivos.
3. La producción de alimentos no necesariamente va acompañada de un crecimiento de la población, especialmente Malthus no considera los incrementos de la productividad generados por el uso de tecnologías.

Arthur Young (1741 – 1820) inmerso en la Revolución Francesa

En 1792 publica su libro llamado “Viajes en Francia”, en el cual narra sus experiencias al viajar a caballo entre 1787 y 1790, sus recorridos ocurrieron durante el colapso del antiguo régimen y al apogeo de la Revolución Francesa, sus aportaciones brindan datos interesantes sobre la realidad francesa, así como la pobreza imperante en el lugar (Jones, 2012).

Cuando Young escribe su ensayo, Francia se encuentra en crecimiento poblacional desmedido en 1700 contaba con 20 millones de personas y para 1780 ya tenía cerca de los 30 millones de personas (Piketty, 2015). El crecimiento población contribuyó a un estancamiento de los salarios agrícolas y un estancamiento de la renta de la tierra, lo cual trajo consigo el aumento de la desigualdad.

Lo rescatable de su ensayo es la idea de ver que las condiciones sociales por las que atravesaba Francia traerían consigo agitación política. Se mostró partidario de que sólo el sistema político inglés, precedido por gente responsable, podría permitir el desarrollo armónico y pacífico. Su temor era que Francia se

encaminaba a la ruina cuando decidió en 1789-1790 permitir que tanto aristócratas como plebeyos compartan el cuerpo legislativo.

Young muestra un precedente del papel de la política en la distribución de la riqueza y cómo la clase social dominante se encuentra temerosa cuando un movimiento social pueda despojarla de los privilegios propios de su clase, de alguna manera tiene presente la desigualdad social y defiende al estrato social al que pertenece.

Adam Smith (1723 – 1790) y la riqueza de las naciones

La riqueza de las naciones cristalizó la idea largamente desarrollada de que buscar riqueza no era sólo una actividad responsable para los individuos, sino que también traía beneficios a la sociedad en su conjunto. La metáfora de Smith de “la mano invisible” ha tenido repercusiones para entender el funcionamiento del capitalismo.

Smith era escéptico ante los beneficios personales de la riqueza y acerca de la magnitud de la desigualdad y argumentaba que los ricos, al emplear a otros en “la gratificación de las vanas e insaciables demandas que le son propias han provocado una distribución aproximadamente igual de las cosas necesarias para la vida”. En lo que concierne al hombre rico, “sus grandes propiedades lo protegen de las lluvias del verano, no de la tormenta del invierno, pero lo dejan siempre muy expuesto, y en ocasiones más que antes, a la ansiedad, al miedo y a la tristeza; a las enfermedades, al peligro y a la muerte” (Deaton, 2015:74).

Smith no es consciente de la desigualdad que genera el mecanismo autorregulador del mercado, él defiende la idea de que la riqueza se reacomoda y de alguna manera todos son beneficiados del proceso económico. No hay estudios que evidencien la preocupación por la desigualdad.

David Ricardo (1772 – 1823) y el principio de escasez

David Ricardo publicó los “Principios de economía política y tributación” en 1817, en donde hace un estudio de la evolución a largo plazo de los precios de la tierra y las rentas de la tierra. Ricardo ya no considera a los alimentos como principal motivo para generar la desigualdad sino la tierra puede ser un elemento escaso y la renta es una forma de controlar esa escasez.

Aunque las deducciones de Ricardo no fueron acertadas, es necesario rescatar la importancia del principio de escasez pues se puede acoplar este principio a la vivienda en las grandes urbes o al petróleo.

Marx (1818 – 1883) y el principio de acumulación infinita

Marx publica el primer volumen del capital en 1867, en el cual analiza las contradicciones lógicas internas del sistema capitalista. Marx crea una doctrina que se diferencia del mecanismo autorregulador del mercado (mano invisible) que propone Adam Smith y la Ley de Say que menciona que la producción crea su propia demanda.

Marx retoma el principio de escasez de David Ricardo por medio del precio del capital y con esto realiza un análisis profundo de la dinámica del capitalismo, en un mundo donde el capital era principalmente industrial en lugar de propiedad de la tierra, de modo de no había límite de la cantidad de capital acumulado, de ahí que deriva el principio de acumulación infinita.

El principio de acumulación infinita plantea la tendencia inexorable del capital para acumular y concentrar en cada vez menos individuos, sin límites para esta acumulación. De este principio, Marx predice el declive del capitalismo por la Ley de tendencia decreciente en la tasa de ganancia, el cual podría ocasionar en la sociedad que se generara un conflicto de los capitalistas o bien que la clase obrera se levantara en armas para contrarrestar esa ley (Piketty, 2015).

Para Marx (2014: 787) la sobrepoblación es el producto necesario de la acumulación o del desarrollo de la riqueza sobre una base capitalista, esta sobrepoblación se convierte, a su vez, en palanca de la acumulación capitalista, e incluso en condición de existencia del modo capitalista de producción, plantea que la población es la principal generadora de valor en las mercancía y con esto plantea que la desigualdad económica determinará la desigualdad social. Con el desarrollo científico técnico, se modifica la composición orgánica del capital, reduciendo la parte del trabajo y ampliando lo del capital constante, lo que lleva a situación de mayor desempleo y por tanto se incrementa la pobreza.

Simón Kuznets (1901-1985) y la U invertida de la desigualdad

Según la teoría de Kuznets, la desigualdad de ingresos se reducirían automáticamente en las fases avanzadas de desarrollo capitalista, independientemente de las opciones de política económica u otras diferentes entre los países, hasta que finalmente se estabilizaría a un nivel aceptable (Piketty, 2015).

En 1953, Kuznets publica “Acciones de Upper grupos de ingresos en ingresos y ahorros” en donde presenta la primera serie histórica de las estadísticas de distribución del ingreso de los Estados Unidos, durante 1913 – 1948. Se basó en dos fuentes de datos: en las declaraciones de impuestos sobre la renta federal de los Estados Unidos y en las estimaciones propias del ingreso nacional. Este fue el primer intento de medir la desigualdad social a una escala muy ambiciosa (Piketty, 2015).

Kuznets propone una u invertida en la desigualdad, esto fue aceptado por la comunidad científica; sin embargo, el trabajo de Piketty le da un giro a Kuznets. No se deben descartar las aportaciones de Kuznets en los estudios sobre desigualdad, pues ofrece una meticulosidad en sus estudios cuantitativos y explica detalladamente su método con el fin de que otros investigadores apliquen sus aportaciones a otros países y crea un presente importante para que los países desarrollen su Sistema de Cuentas Nacionales.

Paul Krugman (1953 a la fecha) y el proceso de aglomeración

Paul Krugman en su libro Geografía y comercio (1993) sitúa de manera comparativa la relación que puede establecerse entre la noción de desarrollo y el estudio de la economía en perspectiva espacial. Lograba hacer algunas aproximaciones sobre la explicación de las razones de las diferencias económicas (desarrollo) entre las regiones, basándose, entre otras cosas, en la teoría de ventajas comparativas, las condiciones de “primera naturaleza” del territorio (clima, proximidad a mares y ríos, etc.) o la misma historia, que conllevaba el asentamiento humano y sus diferentes actividades en ciertos lugares (Racero, 2014).

El proceso de aglomeración que genera países del centro (desarrollado) con los de la periferia (en proceso de desarrollo), genera en sí mismo una desigualdad económica derivado de la ubicación respecto a los ejes centrales de la economía imperante.

La postura de Krugman respecto a la desigualdad es simplemente un análisis espacial, no propone mecanismos de solución o formas en que los países de la periferia puedan adentrarse a las regiones avanzadas; al parecer Krugman se alinea a los economistas que ven a la desigualdad como un tema inherente del desarrollo, en donde existen ganadores y perdedores en el proceso.

Amartya Sen (1933 a la fecha) y el desarrollo humano

Fue galardonado con el Premio Nobel de economía en 1998 "por sus contribuciones a la economía del bienestar", Amartya Sen concibe una teoría centrada en las condiciones de vida de los individuos. Con profundo interés en los temas de elección social –entendida como la forma en la que los individuos de la sociedad toman decisiones colectivas teniendo en cuenta sus valoraciones y condiciones individuales–, Sen sitúa el problema del desarrollo como la posibilidad social de mejorar las condiciones de vida de los individuos (Racero, 2014).

Sen es uno de los economistas que retoma el asunto de los bienes públicos y considera que éstos no pueden regirse por las leyes del mercado, debido a sus particularidades, por ello, para regular el acceso a los mismo, propone la intervención del Estado, que en este sentido ayudará a disminuir la desigualdad entre los individuos, a la par que no obstaculiza el desarrollo de la sociedad.

La desigualdad para Sen no se traduce en desigualdad económica (diferencias salariales) sino que generar condiciones sociales que permitan potenciar las capacidades de los individuos e involucrarlos en la toma de decisiones. Reafirma el valor de los individuos en el proceso económico, puede ser que existan dos individuos con iguales condiciones salariales pero que uno de ellos no tenga acceso a los servicios básicos, no se puede considerar a esto igualdad.

La importancia de las aportaciones de Sen a la concepción de la desigualdad radica en que observa las particularidades individuales y propone la intervención del Estado para contrarrestar esas desigualdades pues el mercado en sí mismo no puedo lograrlo.

Thomas Piketty (1971 a la fecha) y las tablas sociales

Thomas Piketty en su libro “El capital del siglo XXI” (2014, 2015) ha propuesto una medida sobre la desigualdad en los países a través del tiempo, para lo cual propone dos jerarquía de grupos sociales: una derivada de la distribución del ingreso del trabajo y la otra por la distribución de la propiedad del capital. En ambos análisis divide a la población entre el 50 por ciento de las personas con más bajos ingresos, el 40 por ciento medio y el 10 por ciento con el mayor nivel de ingreso; a éste último grupo lo subdivide en 9 décimas partes de la clase acomodada y el 1 por ciento más rico. Esta forma de estudiar la desigualdad es más ilustrativa.

Piketty realiza un análisis principalmente en países que cuenta con una base de datos confiable. En sus análisis de 1970-1980, Piketty concluye que los países escandinavos tienen una sociedad más equitativa, el 50 por ciento que corresponde a la clase pobre, posee el 30 por ciento de la riqueza generada, el

40% que es la clase media, posee el 45 por ciento de la riqueza y el 10 por ciento de la clase alta posee el 25 por ciento de la riqueza, de la clase alta, el 9 por ciento posee el 18 por ciento y el 1 por ciento de la clase dominante posee el 7 por ciento de la riqueza.

Los estudios sobre desigualdad versan en torno a variables macroeconómicas, es decir que realizan comparaciones entre países en sus contextos históricos, para realizar análisis microeconómico de la desigualdad, en el caso de las tarifas de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes, es necesario aplicar los índices sintéticos sobre desigualdad pues se carece la información histórica.

La aplicación de los coeficientes de desigualdad se ha realizado para evaluar aspectos relacionados al ámbito de la salud, del trabajo, de la educación y en el caso del agua potable, el uso es limitado y reciente.

La importancia de la presente investigación radica en la utilización del índice de gini, la curva de Lorenz y el índice de Theil para medir el impacto del esquema de tarifas aplicado en el municipio de Aguascalientes en el ingreso de los usuarios, se sugiere que para otras investigaciones se apliquen otros índices de desigualdad (índice de concentración, índice de Theil entre e intra grupos) para contribuir a la métrica del bienestar social en la aplicación de tarifas, lo que algunos autores denominan tarifas sociales.

1.2. Corrado Gini (1884 – 1965) y su Índice de desigualdad

Corrado Gini en 1912 publicó el libro "Variabilidad y mutabilidad" ("Variabilità e Mutabilità") donde se presentó por primera vez que el índice que hoy se conoce como el "Índice de Gini".

Como sugiere el título de su libro, éste se divide en dos partes, el primer debate sobre los índices de variabilidad, incluidas varias versiones del índice de Gini y el segundo los índices de mutabilidad. Gini explica la diferencia entre las dos clases de índices; la primera (variabilidad) dedicada a la medición de fenómenos

cuantitativos y el segundo (mutabilidad) siendo dedicado a la medida de los fenómenos cualitativos (Ceriani y Verme, 2011).

El índice de Gini considera la obtención de porcentajes acumulados de totales y ser comparados, mediante un cociente, con el porcentaje acumulado de las observaciones (Buccioni, 2012:28).

Los datos deben ser ordenados de menor a mayor cuantía. Si el número de individuos es N y se representa por V_i el valor que le corresponde al i-ésimo sujeto, los datos ordenados son:

$$V_1 \leq V_2 \leq \dots \leq V_N$$

Posteriormente se ordenan las cantidades acumuladas del número de individuos y de la cantidad de recurso que recibe cada sujeto. Con éstas cantidades se obtienen las proporciones acumuladas de población y las proporciones acumuladas de recurso (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Metodología para la obtención del índice de Gini

Población	Valor obtenido (V)	Número acumulado de población	Valor acumulado del Recurso (U)	$p_i = \frac{i}{N} * 100$	$q_i = \frac{U_i}{U_N} * 100$
1	V_1	1	$U_1 = V_1$	p_1	q_1
2	V_2	2	$U_2 = V_1 + V_2$	p_2	q_2
...
N	V_N	N	$U_N = \sum_{j=1}^N V_j$	p_N	q_N

Fuente: Buccioni, 2012.

Las dos últimas columnas entregan la información de cómo se ha distribuido el recurso entre las unidades en estudio. Si el reparto fuese equitativo, es decir, todos recibiendo la misma cantidad del recurso tendríamos que $p_i = q_i$ para cada $i = 1, 2, \dots N-1$.

En el caso que un solo individuo reciba la totalidad del recurso, lo que implica la máxima concentración, se tiene que $q_i = 0$ para cada $i = 1, 2, \dots, N-1$.

En cualquier otro caso se está en presencia de una situación intermedia.

Cuanto mayor sea la diferencia $(p_i - q_i)$ mayor será la concentración producida en el reparto, pudiendo así identificar en qué sectores o grupos de conjuntos de sujetos se da mayor concentración por el valor mayor de las diferencias

El índice de concentración de Gini se define como (Buccioni, 2012):

$$I_G = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{N-1} p_i}$$

$$I_G = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{N-1} q_i}{\sum_{i=1}^{N-1} p_i}$$

$$0 \leq I_G \leq 1$$

Una máxima equidad en el reparto del recurso se da cuando $I_G = 0$

Una mínima equidad en el reparto del recurso ocurre cuando $I_G = 1$

El índice de Gini es una medida sintética de desigualdad que muestra el grado de concentración del ingreso de los individuos, no tiene una interpretación inmediata de lo que quiere decir el parámetro, el referente es que cuando su valor es cercano a uno hay una mayor desigualdad en la distribución de ingresos y cuando es cercano a cero, se vive en una sociedad justa.

En la práctica, el coeficiente de Gini varía de 0.2 a 0.4 en la distribución de la renta del trabajo observadas en las sociedades actuales, 0.6 a 0.9 para las distribuciones observadas de la propiedad del capital y de 0.3 a 0.5 para la desigualdad total del ingreso (Piketty, 2015).

La ilustración al valor del índice de Gini la proporciona la curva de Lorenz; gráficamente consiste en el área que se forma entre la línea de perfecta distribución y la distribución de ingreso.

Deaton (2015: 214) define al índice de Gini como un número que va entre cero (equidad perfecta: todos obtienen lo mismo) y uno (desigualdad perfecta, donde una persona obtiene todo). Mide qué tan lejos del promedio se encuentran las personas. Dicho en otras palabras, es la diferencia promedio en ingreso entre todos los pares de personas divididos entre dos veces el ingreso promedio. Si existen dos personas y una tiene todo, la diferencia entre ambas es dos veces la media, y el Gini es igual a uno. Si ambos tienen lo mismo, la diferencia es cero y el Gini también es cero.

El índice de Gini es la medida de la desigualdad por excelencia, el índice de Thél brinda un análisis más riguroso sobre desigualdad, sin embargo, Piketty (2015) enumera las debilidades de estos indicadores de la siguiente manera:

1. Resumir en un solo índice numérico único lo que una distribución puede decir acerca de la desigualdad (la desigualdad entre la parte inferior y el medio de la jerarquía, así como en el centro y la parte superior o entre la parte superior y la parte superior).
2. Son métricas simples y atractivas a primera vista pero engañosas.
3. Es imposible resumir una realidad multidimensional con índices unidimensionales sin simplificar excesivamente las cosas y mezclar cosas que no deben ser tratadas juntas.
4. La realidad social y la importancia económica y política de la desigualdad son muy diferentes en los distintos niveles de la distribución, y es importante analizar por separado.
5. Los índices sintéticos tienden a confundir la desigualdad en relación con la desigualdad del trabajo o del capital, a pesar de que los mecanismos económicos en el trabajo, así como las justificaciones normativas de la desigualdad, son muy diferentes en los dos casos.

1.3. Curva de Lorenz

La curva de Lorenz fue introducida en un reconocido artículo de Lorenz en 1905 y es la curva de desigualdad más famosa utilizada en la literatura.

Definición matemática

Supongamos que X es una variable aleatoria continua no negativa, con valores positivos y finitos μ , y una función de distribución F (Arcagni y Porro, 2014:423). La Curva de Lorenz X se define como:

$$L(p) = \frac{1}{\mu} \int_0^p F^{-1}(t) dt$$

$$L(p) = \frac{p \bar{M}(p)}{\mu}$$

$$p \in [0 \quad 1]$$

El índice de desigualdad de Gini que se puede evaluar utilizando la curva de Lorenz. Desde un punto de vista gráfico, el índice de Gini puede interpretarse como la relación del área de concentración y su máximo teórico. El área de concentración es el área entre la bisectriz del primer cuadrante y la curva de Lorenz; su máximo teórico corresponde al área debajo de la bisectriz.

Definición a partir del índice de Gini

Supongamos que X es una variable aleatoria continua con la curva de Lorenz $L(p)$ (Arcagni y Porro, 2014:423). El índice de Gini se define como:

$$G = 1 - 2 \int_0^1 L(p) dp$$

Lo cual es equivalente a

$$G = \int_0^1 \frac{p - L(p)}{p} 2p dp$$

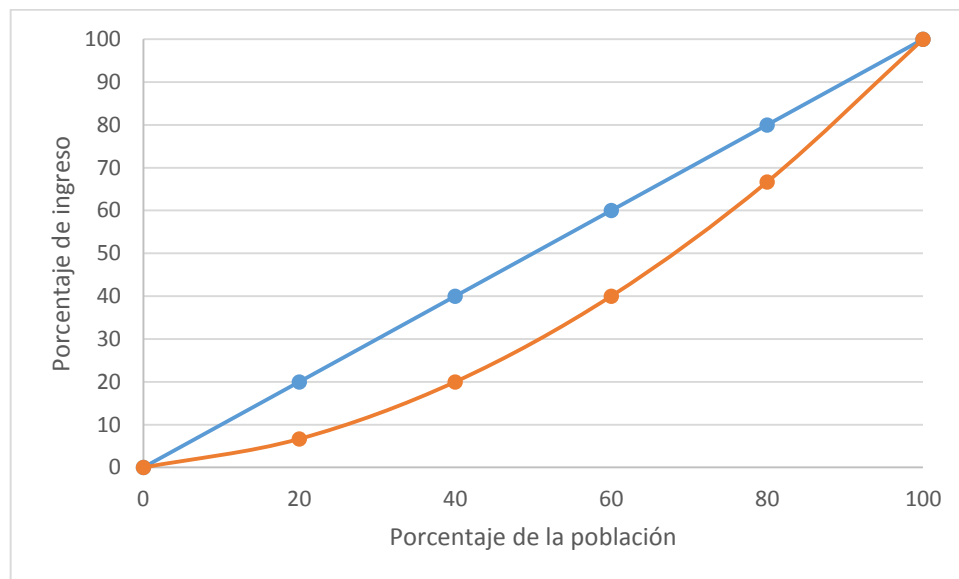
$$G = \int_0^1 \frac{\mu - \bar{M}(p)}{\mu} 2p dp$$

El significado de la curva de Lorenz no es muy inmediato, ya que compara la media más baja y la media total, usando la “ponderación” p , lo que no resulta tan claro. Sin embargo, si la variable aleatoria X representa ingresos, y $L(p)$ es la curva de Lorenz correspondiente, $L(p_0) = L_0$ significa que el la proporción "inferior" p_0 de la población tiene la proporción L_0 del ingreso total.

Representación gráfica

La curva de Lorenz representa el porcentaje acumulado de ingreso recibido por un determinado grupo de población, ordenado de forma ascendente de acuerdo a la cuantía de ingreso.

Gráfica 1. Representación típica de la curva de Lorenz



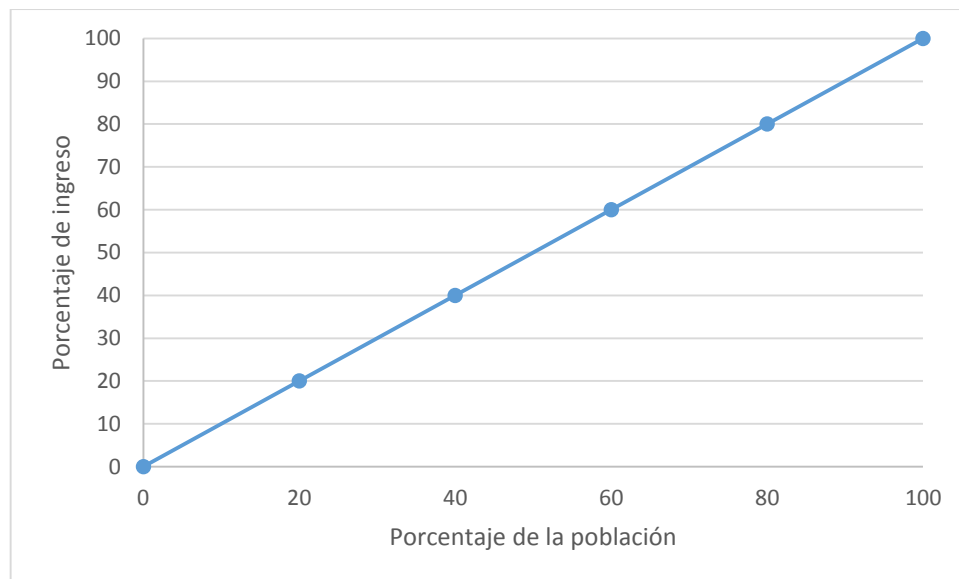
FUENTE: Elaboración propia con datos hipotéticos

Para su representación gráfica (ver Gráfica 1) se utiliza un sistema de ejes coordenados donde en el eje de las abscisas se coloca la proporción acumulada de sujetos, mientras que en el eje de las ordenadas esta la proporción acumulada

del recurso, de modo que un punto $(p; q)$ representarán la proporción acumulada de sujetos (p) , los cuales reciben un porcentaje q del recurso (Buccioni, 2012:29).

En caso de mínima concentración a cada porcentaje de la población le corresponde el mismo porcentaje de ingreso y se forma una línea de 45 grados. Como se observa en la siguiente figura, la línea divide en dos partes iguales al graficar las proporciones acumuladas de personas en el eje horizontal y de ingresos en el vertical. Dicha diagonal corresponde a lo que Lorenz denominó la línea de distribución perfecta, la cual denota ausencia de desigualdad.

Gráfica 2. Línea de distribución perfecta



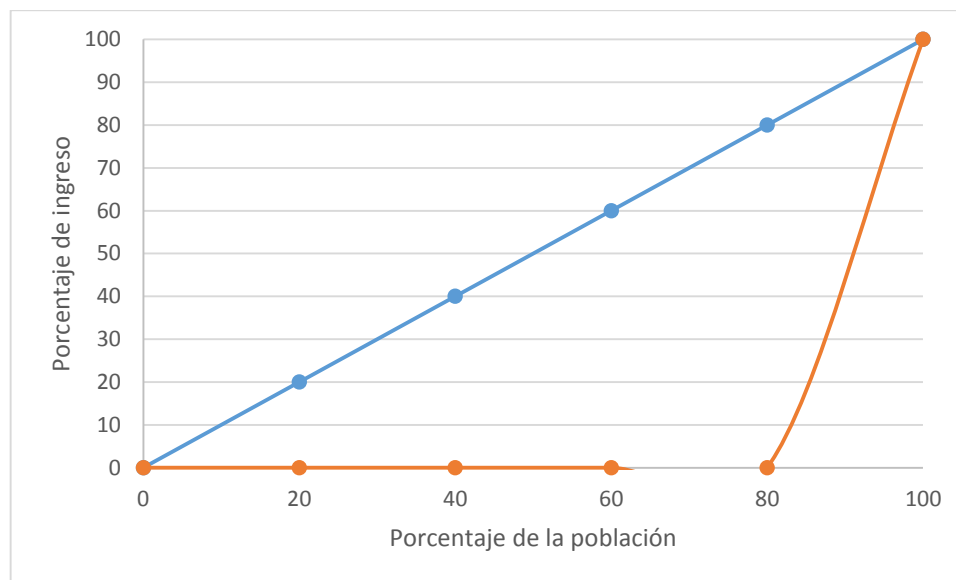
FUENTE: Elaboración propia con datos hipotéticos

En caso de máxima concentración, la gráfica de la curva de Lorenz está compuesta por una línea que concuerda con el eje horizontal y en $p=1$ nace una perpendicular.

La curva de Lorenz siempre se ubica por debajo de la diagonal, en la medida que los ingresos de los individuos se hayan ordenado en forma creciente, y por encima en el caso opuesto. En la medida de que la curva de Lorenz se aproxime a la diagonal, se está observando una situación de mayor igualdad (Gráfica 2), mientras que cuando se aleja, la desigualdad se incrementa. El punto $(0, 0)$

significa que el cero por ciento de la población tiene el cero por ciento del ingreso, en tanto que el otro extremo indica que el 100 por ciento de la población concentra el 100 por ciento del ingreso (ver Gráfica 3).

Gráfica 3 Curva de Lorenz con una máxima concentración de ingreso



FUENTE: Elaboración propia con datos hipotéticos

1.4. Índice de Theil

En 1967 Theil definió como medida de la desigualdad del ingreso, la diferencia entra la entropía que se deriva de la situación de igualdad perfecta y la calculada para la distribución empírica, lo cual se interpreta como la entropía que se genera debido a que el ingreso no se distribuye en forma igualitaria (CEPAL, 2001).

La ecuación para calcular el índice de Theil es:

$$Theil = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left\{ \left(\frac{y_i}{\mu} \right) \log \left(\frac{y_i}{\mu} \right) \right\}$$

El índice de Theil proporciona una medida de las discrepancias entre la distribución del ingreso y la distribución de la población entre los grupos. Esencialmente, el índice de Theil compara las estructuras de distribución de ingresos y sumando, a través de grupos, el logaritmo ponderado de la relación entre los ingresos de cada grupo y la población. Cuando esta proporción es una

para algún grupo, entonces este grupo contribuirá a la desigualdad. Cuando todos los grupos tienen una participación de ingresos igual a su cuota de población, la medida total de Theil es cero.

Para evitar que el valor del índice de Theil esté influenciado por el tamaño de la distribución y fijar el valor entre cero y la unidad, se divide el índice de Theil entre el logaritmo de N y se obtiene el valor relativo de Theil. En caso de equidistribución el valor relativo de Theil vale cero y en caso de máxima concentración vale uno. A medida que aumenta el nivel de concentración, el indicador se aleja de cero y se acerca a la unidad (Montero 2007: 89-90).

Para elaborar el índice en los cuatro niveles de consumo de agua doméstico, se retomaron los datos utilizados para la elaboración del coeficiente de gini.

CAPÍTULO II. LA MERCANTILIZACIÓN DEL RECURSO AGUA

Las políticas neoliberales abrieron una polémica de si el agua debe considerarse una mercancía antes que un derecho humano, este debate no solamente se ha generado solo dentro de la comunicad científica sino de otros interesados, como de las instituciones privadas y públicas y de la ciudadanía en general, pues la concepción mercantilista del agua afecta a la población, acentúa la desigualdad e incrementa la pobreza. Sin embargo, los conceptos de agua adaptados al recurso hídrico, permite cuantificar la importancia del recurso para generar una conciencia social y política encaminada al bien común.

2.1. El modelo de oferta y demanda del recurso hídrico

Oferta hídrica

La oferta de una empresa es la relación directa entre el precio de un bien y la cantidad ofertada del mismo, está determinada por la condición de igualdad del precio y el costo marginal. Dado que el precio es igual al costo marginal en cada punto de la curva de oferta, el precio de mercado debe ser una medida del costo marginal de todas las empresas que actúan en la industria (Varian, 1999: 393).

$$P = CM (y)$$

P = Precio

CM = Costo Marginal de la empresa

Desde el punto de vista gráfico, la oferta de una empresa en un modelo de competencia perfecta, en el corto plazo es una cantidad fija independientemente del precio, en el largo plazo la oferta se inclina para igualar precio con costos marginal.

Si se cumple con la igualdad entre precios y costos marginales es necesario que la distribución del ingreso esté dada en una sociedad. La distribución de los

ingresos que se tiene del mecanismo de mercado no suele ser en manera alguna una distribución social.

Viera-Castillo (2006:205) menciona que los principales problemas asociados con la determinación del precio igual al costo marginal son los siguientes:

1. El uso del precio igual al costo marginal implica una correspondencia directa entre el óptimo general y el resultado de la distribución del ingreso que no puede ser la óptima. Por lo que los bienes públicos no pueden regularse bajo este principio.
2. Condiciones que violan el principio del precio igual al costo marginal obligan algún tipo de intervención por parte del Estado, principalmente en las tarifas de los servicios públicos.

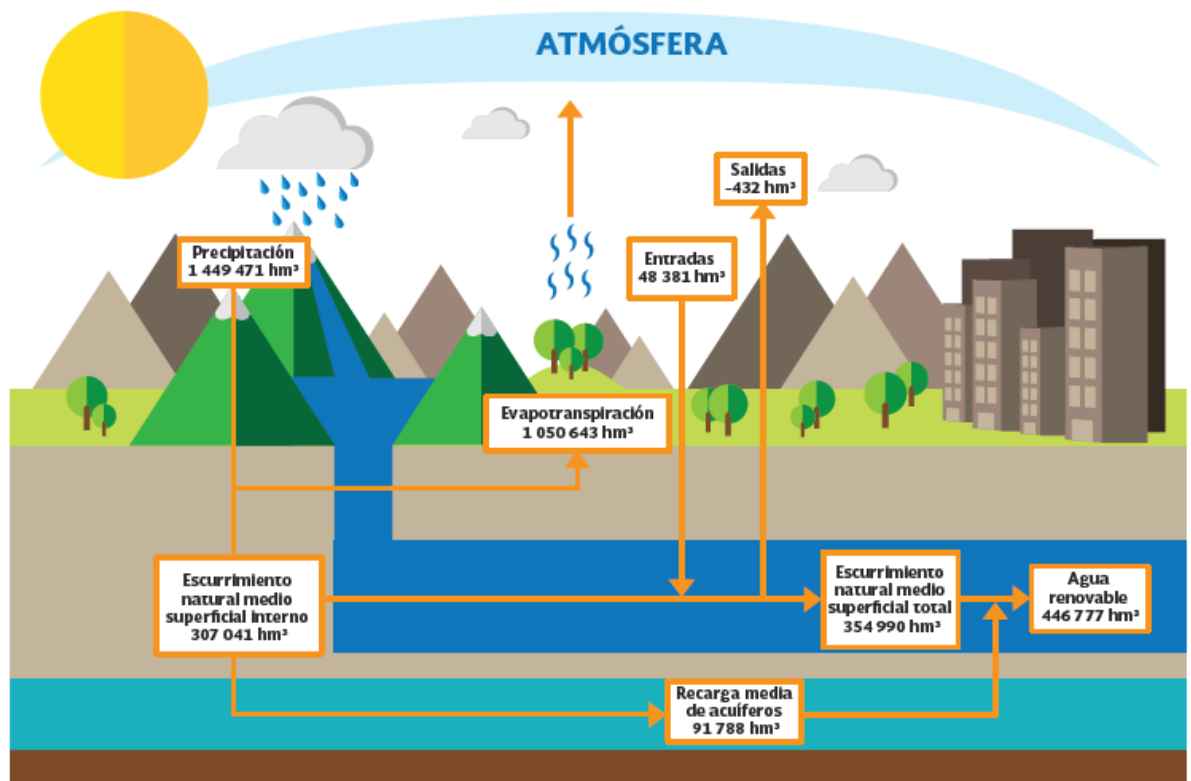
La oferta de agua se considerará como la disponibilidad de agua dulce necesaria para cubrir las necesidades humanas. La disponibilidad de agua está en función del ciclo hidrológico. En este sentido la oferta de agua se considerará únicamente como la cantidad disponible de agua, resulta complicado analizar la oferta como la igualdad entre el precio y los costos marginales de una empresa dada la restricción de información por parte de las empresas privadas encargadas de la administración de las aguas.

En los esquemas de privatización del suministro de agua potable, las empresas funcionan como un monopolio, ellas determinan el precio al cual se venderá el producto.

La cantidad ofertada de agua está determinada por el ciclo hidrológico, el agua se evapora desde los océanos y la superficie terrestre para volverse parte del aire como humedad atmosférica, el vapor de agua se transporta con los movimientos de masas de aire y se eleva en la atmósfera hasta que se condensa y precipita como lluvia sobre las áreas continentales y océanos; el agua precipitada puede ser interceptada por la vegetación, infiltrarse en el suelo o escurrir sobre la superficie de éste, para llegar a los cauces y formar los caudales

que escurren y retornan a los océanos. La mayor parte de agua interceptada por la vegetación se evapora y regresa a la atmósfera, el agua infiltrada en el suelo puede fluir a capas más profundas y recargar los depósitos de agua subterráneas, que en ciertos lugares se pueden convertir en manantiales o pueden intercambiar agua con los cauces superficiales contribuyendo así a mantener sus caudales durante épocas secas (Díaz Granados, M. 2015).

Figura 1. Oferta hídrica



FUENTE: CONAGUA, Estadísticas del agua el México, 2016.

Anualmente México recibe aproximadamente 1 449 471 millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación. De esta agua, se estima que el 72.5% se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el 21.2% escurre por los ríos o arroyos, y el 6.3% restante se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos. Tomando en cuenta los flujos de salida (exportaciones) y de entrada

(importaciones) de agua con los países vecinos, el país cuenta anualmente con 446 777 millones de metros cúbicos de agua dulce renovable (ver Figura 1).

En México hay una desigualdad en la disponibilidad de agua debido a que existen en los estados del norte hay escasez de agua a diferencia de los estados de sur que constantemente hay inundaciones.

La hidrología de una región está determinada por los patrones de clima, las características topográficas, geológicas de la vegetación, etc., lo cual hace más complejo el análisis de la oferta hídrica, pues involucra varias disciplinas de conocimiento.

La urbanización ha propiciado que las actividades humanas invadan el ambiente natural de agua, alterando el equilibrio dinámico del ciclo hidrológico e iniciar nuevos procesos y eventos.

Demanda hídrica

La demanda es la relación inversa entre el precio de un bien y su consumo. La demanda de agua se divide entre los usos que de les da al recurso.

La evolución en los usos del agua que durante las últimas décadas ha tenido lugar ha venido acompañada de una serie de mejoras técnicas y en la distribución del recurso que han permitido que, pese a que las necesidades se hayan incrementado, en las economías desarrolladas el abastecimiento humano no presente problemas de escasez. Sin embargo, la importancia cada vez mayor del agua para el desarrollo industrial y de los servicios, además de la tradicional dependencia agrícola, está generando conflictos por la disponibilidad de los limitados recursos hídricos entre los diferentes sectores (Sevilla, 2010: 280).

Usos del agua

El principal uso del agua se canaliza para fines domésticos, industriales, comerciales e institucionales, que se asocian principalmente al consumo humano

en áreas urbanas pero también para fines agropecuarios principalmente para el abastecimiento de alimentos.

Cuadro 2. Volúmenes de agua destinados a usos consuntivos en el 2015 en México (millones de m³ al año)

Usos del agua	Volumen de extracción concesionado					
	Aguas superficiales		Aguas subterráneas		Volumen total	
	(millones de m ³ / año)	%	(millones de m ³ / año)	%	(millones de m ³ / año)	%
Agrícola	37,285.28	16.20	20,025.01	60.35	57,310.29	21.76
Agroindustrial	0.76	0.00	3.04	0.01	3.80	0.00
Doméstico	13.54	0.01	25.60	0.08	39.13	0.01
Acuicultura	1,076.96	0.47	42.14	0.13	1,119.10	0.42
Servicios	530.91	0.23	923.96	2.78	1,454.87	0.55
Industrial	4,401.44	1.91	1,525.20	4.60	5,926.65	2.25
Pecuario	63.67	0.03	140.64	0.42	204.31	0.08
Público urbano	5,107.21	2.22	7,287.02	21.96	12,394.23	4.71
Múltiples	2,385.14	1.04	3,203.41	9.65	5,588.55	2.12
G. de energía eléctrica	179,301.76	77.90	3.52	0.01	179,305.27	68.08
Comercio	0.00	0.00	0.08	0.00	0.08	0.00
Otros	0.30	0.00	0.18	0.00	0.48	0.00
Conservación ecológica	9.46	0.00	0.00	0.00	9.46	0.00
Totales	23,0176.43	100	33,179.79	100	263,356.2	100

FUENTE: Registro Público de Derechos de Agua (REDPA) en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/ags.pdf> al 31 de agosto de 2015

De los diversos usos consuntivos del agua (es decir, los usos que afectan en cantidad y/o calidad la disponibilidad de agua para otros usuarios), que se concesionan en México, el uso agrícola acapara alrededor de 20 por ciento de las concesiones, el cual es destinado básicamente a la producción de alimentos. El uso público-urbano consume casi un cuarto de las concesiones de agua subterránea y es el según con una mayor proporción de concesiones nacionales de agua. (Ver Cuadro 2).

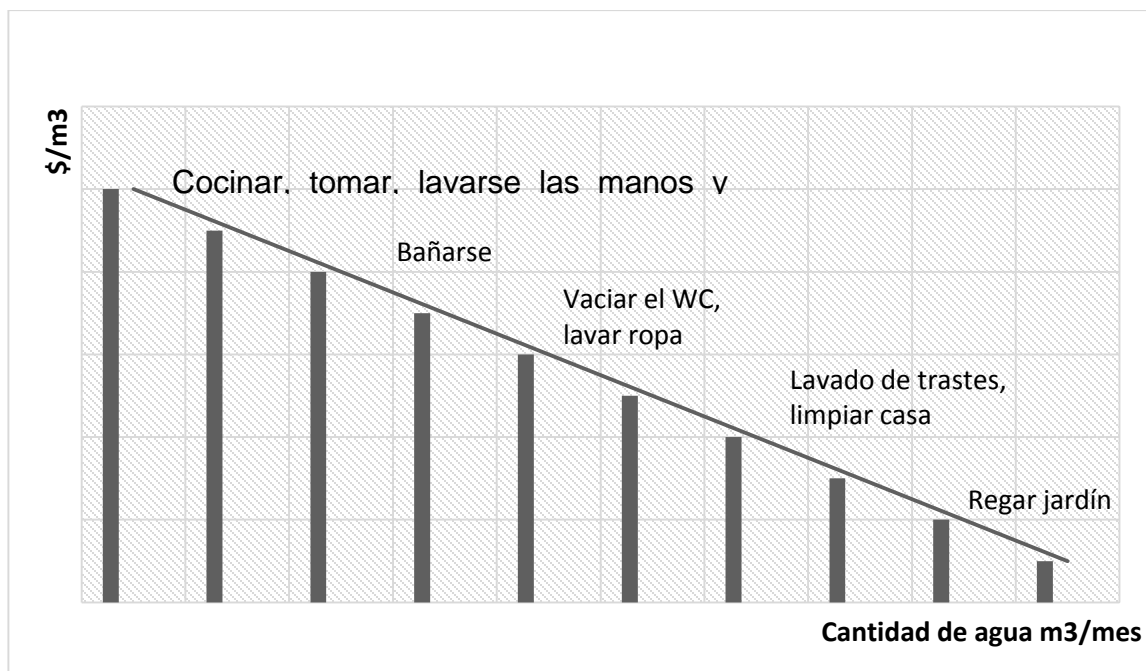
- Uso doméstico

El agua es indispensable para la existencia de todas las criaturas vivientes, el 60% del peso del cuerpo humano es agua. Para tener funciones fisiológicas

adecuadas, un adulto necesita más de dos litros de agua al día en condiciones normales y requiere más de 4.5 litros en condiciones climáticas fuertes y con actividad física intensa (Ver Figura 2).

A pesar de que el ser humano apenas consume un 10% del agua potable superficial (ríos y embalses naturales) (UN/IDH 2006), el mencionado incremento de la utilización del agua y la distribución desigual de ríos y precipitaciones provocan que el abastecimiento de millones de personas dependa de operaciones destinadas a almacenar y obtener agua de calidad a partir de la creación de embalses y trasvases, de la extracción de reservas en el subsuelo, la reutilización de aguas residuales o la desalación del agua marina.

Figura 2. Demanda de agua de una familia típica



FUENTE: Ducci, Jorge (2015). Valor económico del agua.

- Uso urbano.

En el caso de industrias, la cantidad de agua usada o consumida es muy variable y depende del tipo de industria. Sin embargo, a nivel mundial el uso de agua industrial contabiliza el 20 % del total.

- Uso agrícola

La irrigación destinada a los cultivos es responsable del consumo del 65 por ciento de toda el agua utilizada para el consumo humano, en comparación con un 25 por ciento que utiliza la industria y un 10 por ciento a los hogares y municipios (Barlow, 2001:8). El agua para uso agrícola es la que más demanda agua debido a que el riego no es eficiente, en el proceso de producción hay un desperdicio de agua, el reto para los sistemas de riego es optimizar el uso del agua mejorando las técnicas de riego.

2.2. El mercado como mecanismo de asignación del recurso hídrico

El mercado se define como el espacio en el cual interactúa la oferta y demanda para fijar el precio de un bien y poder lograr el intercambio que proporcione un mayor nivel de bienestar en un sentido de Pareto, este concepto se aplica a un modelo de mercado de competencia perfecta, aspecto que en la vida real y en un sentido práctico es difícil que se logren los postulados.

En relación a que el mercado asigna los recursos en el sentido de Pareto, Thomas Piketty (2015) analiza los postulados sobre desigualdad de David Ricardo, a lo que comenta que el juego de la oferta y la demanda de ninguna manera excluye la posibilidad de una divergencia grande y duradera en la distribución de la riqueza vinculada a cambios extremos de algunos precios relativos, de lo que se puede derivar que el mercado no es eficiente para asignar el recurso natural tierra.

El mercado usa los precios para comunicar los deseos y límites de una sociedad, cuando un mercado funciona perfectamente tiene la ventaja que puede generar un proceso de toma de decisiones de forma descentralizada y no es necesario un planeador central para asignar los recursos, sin embargo en el caso de bienes públicos el comportamiento no es el mismo, y aquí encontramos lo que es una falla de mercado.

Mercados y bancos de agua

El agua es de bien común que mediante un título de concesión se proporciona una manera organizada y sistemática para su distribución “equitativa”, de esta manera los títulos de concesión son considerados “cuasi propiedad” porque pueden ser prorrogados casi indefinidamente a menos que el Estado puede expropiarlos en cualquier tiempo, extinguirlos o revocarlos por causas de interés público o por incumplimiento de los términos de otorgamiento del título correspondiente (Figura 3).

Figura 3. Mercados y Bancos de agua



FUENTE: Comisión Nacional del Agua, 2015

Los derechos de agua permiten que una persona, comunidad o un grupo de personas empleen una cantidad específica del recurso, por lo que sólo reciben el derecho de usar el agua, no son dueñas de ella.

El mercado de derechos de agua adquiere mayor importancia, como incentivo para lograr un uso más eficiente desde el punto de vista económico que reduzca la presión de la demanda de agua y reasigne el recurso a usos de mayor valor económico, social y ambiental.

Diversos investigadores le apuestan al componente de mercado pues éste es un incentivo que propicia la reasignación de derechos de agua a usos de mayor valor (un costo de oportunidad más alto) y, lógicamente, al darle al agua un mayor valor se propicia su mejor uso y cuidado.

Se tiene el incentivo de que se cuida, ahorra o tecnifica el sistema de aprovechamiento y distribución, se usará menos agua y no se utilizará todo el volumen a que se tiene derecho, y la parte que se ahorre se puede transmitir a un tercero, obteniendo un ingreso complementario. También se tiene un incentivo de invertir en plantas de tratamiento, pues se puede aumentar la oferta de agua, usarla de nuevo y vender los excedentes, al mismo tiempo que se previene la contaminación (Ortiz Rendón G., 2012: 106).

El Banco del Agua en México es una instancia de gestión de operaciones reguladas de transmisiones de derechos, conceptualizado como un instrumento coadyuvante de la regulación de las prácticas informales existentes en la materia, en el que se promueva reasignación eficiente del recurso, para con ello impulsar el manejo integral y sustentable del recurso (CONAGUA, 2015).

Los defensores del mercado consideran que mientras los principios con los cuales puede funcionar un mercado tales como: derechos de propiedad bien sustentados, información completa, libre y suficientes oferentes y demandantes. Sin embargo, en el caso de la agricultura es difícil que se cumpla con las características anteriores, aunque con la información disponible se puede modelar la oferta del mismo.

La mercantilización del agua es injusta, por ello Barlow (2001: 22-23) menciona los siguientes motivos:

- Permite que las decisiones relativas a la distribución del agua giren casi exclusivamente en torno a consideraciones comerciales. De hecho los indicadores importantes a mencionar por parte de las empresas dedicadas a la gestión de agua son en torno a eficiencia comercial y técnica.

- Los accionarios empresariales buscan obtener el máximo beneficio, sin tener en cuenta ni el carácter sostenible de los recursos ni la igualdad de acceso.
- La privatización quiere decir que la administración de los recursos hídricos se funda en los principios de la escasez y de la optimización de los beneficios en lugar del aspecto sostenible de cara al mañana.
- Las empresas dependen del incremento del consumo para generar beneficios y por lo tanto estarán más dispuestas a invertir en la potabilización del agua marina, el desvío o la exportación de agua, antes que para su conservación.
- La tendencia mundial hacia la reificación de lo que fuera un servicio público reduce la participación de los ciudadanos en las decisiones relativas a la administración de las aguas. La concentración del poder en manos de una única empresa y la incapacidad de los gobiernos de recuperar el dominio de los servicios de suministro permiten a las empresas imponer sus intereses sobre el gobierno, reduciendo así el poder democrático de los ciudadanos.
- El Banco Mundial está apoyando estas grandes empresas con fondos públicos, y asume los riesgos, mientras que la empresa cosecha los beneficios.

La mercantilización del agua incrementa la desigualdad entre las personas, pues se anteponen los intereses privados ante las necesidades básicas. La propuesta del cobro de agua después de un consumo de 10 metros cúbicos de agua es un enfoque prudente que equilibra el derecho humano al agua, sin embargo, al ser un bien necesario y común se requiere de la intervención gubernamental para contrarrestar los intereses.

2.3. Tarifas de servicio de distribución de agua potable para uso doméstico

Las tarifas de agua potable para uso doméstico tienen una parte denominada por la CONAGUA como costos fijos, la cual es la cuota que cubre los costos a los que se incurre para suministrar el agua independientemente del nivel de

consumo. De acuerdo al análisis anterior el precio en un modelo de competencia perfecta está determinado por el costo marginal. Los costos variables dentro de la tarifa de agua están determinados por el nivel de consumo de agua.

Torregosa (2007) cita el decálogo de la Internacional Water Supply Association, IWSA (Asociación Internacional para el Abastecimiento de Agua) sobre la política de precios del agua, ésta recoge las ideas principales en cuanto a lo que debería ser una correcta política tarifaria:

1. Las autoridades en materia de distribución de agua, tienen la responsabilidad de tratar y suministrar agua en unas condiciones de calidad impecables.
2. El agua potable es un recurso muy valioso y escaso, por lo tanto, se deberá cobrar siempre al consumidor.
3. Una compañía suministradora de agua, sea privada o pública, debe ser en todos los sentidos independiente.
 - Todos los costos en relación con el agua potable, esto es, captación, tratamiento y distribución (inversiones), así como los costos de explotación y mantenimiento deben ser recuperables con los ingresos obtenidos por la venta de agua.
 - Los beneficios provenientes de un servicio público no deben ir a parar a las arcas de estado. Por otra parte, las subvenciones estatales deben asignarse prudentemente.
4. El recibo debe constar de una cuota de servicio y una cuota de consumo, teniendo en cuenta la estructura de costos.

La cuota de servicios estará en relación con la capacidad de consumo a través de la acometida, según una serie de parámetros.

La cuota de consumo será proporcional al volumen registrado. Otras posibilidades son: las tarifas por bloques o progresivas.
5. Las tarifas deben ser cobradas periódicamente, esto es, al menos una vez al año.

6. Se deberá controlar con una reserva apropiada de fondos, de tal forma que se pueda asegurar la continuidad y mantenimiento del servicio.
7. Los precios del agua potable deben ser fijados de acuerdo con estándares económicos.
8. Los consumidores deben ser informados de la política de precios.
9. Los recibos mandados al consumidor tienen que ser de fácil interpretación e informativos. A cada cliente se le comunicará el volumen de agua consumido así como el precio medio por litro.
10. En países en los que un determinado estrato social no pueda pagar el precio fijado, se deberá proporcionar un suministro básico, gratis, de al menos 5000 – 10000 litros por año, esto es, 15 – 30 litros por persona/día.

Siguiendo el decálogo anterior se puede considerar que los pasos para lograr una correcta política de precios es por medio del mecanismo de mercado y únicamente se observan los lineamientos a seguir de una empresa para lograr una eficiencia en el mercado, salvo el decálogo diez en el que considera la posibilidad de suministrar gratis el servicio en el caso de que no se pueda pagar.

Una de las opciones para considerar al recurso hídrico como un derecho humano más que un objeto comercializable es que se permita el consumo de agua de 5 metros cúbicos al mes por usuario y al exceder el consumo se apliquen tarifas de sobreconsumo.

Barlow (2001) es una fiel defensora del derecho humano al agua y contradice todas las formas de mercantilización del recurso hídrico, en su escrito denominado el oro azul menciona cinco aspectos en contra de la tarificación del agua:

1. La tarificación del agua acentúa la falta de igualdad que existe en el mundo en relación con el acceso al agua. Los países que padecen duras penurias de agua son aquellos en que residen las personas más desfavorecidas de la tierra. El hecho de cobrarles por un abastecimiento escaso de entrada es una receta segura para agudizar las diferencias en el reparto.

2. El agua tarifada se convierte en una mercancía privada, si el agua se privatiza y sale al mercado abierto, acabará en manos de los que se lo pueden permitir y no en las de los necesitados. Lo cual refuerza lo que el agua mercantilizada dista mucho del derecho humano al recurso hídrico.
3. La tarificación del agua, tal y como se plantea por ahora, no tendrá demasiado impacto. Se admite por regla general que el consumo de agua en los centros urbanos se divide de la manera siguiente: 70 por ciento para el sector industrial; 20 por ciento para el sector institucional; y de 6 a 10 por ciento para uso doméstico. Sin embargo, la mayoría de los debates en torno a la tarificación del agua giran alrededor del consumo individual.
4. En un sistema de oferta pública por el agua, ¿quién será el que la compre en beneficio del medio ambiente y de las generaciones futuras?
5. Cualquier consideración seria relativa a la tarificación del agua debe de tener en cuenta tres factores: la pobreza de algunos países; el agua como derecho humano y el agua en la naturaleza.

2.4. Experiencias internacionales sobre la privatización del agua

Los modelos privatizadores de gestión de agua, tuvieron su apogeo en los ochentas, con un gran impulso hacia la descentralización, varios países delegaron la administración del agua a sus municipios, lo cual ocasionó que los conflictos o aparente éxito en los esquemas de gestión se dieran en diferente medida.

La problemática de la privatización del recurso agua estriba en el carácter ahistórico de la misma, la mayoría de las privatizaciones se han llevado a cabo en un contexto de globalización y los principales promotores son el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional que han puesto a la privatización como una condición para otorgar préstamos a los países (Castro, 2012).

Estados Unidos de América

En los Estados Unidos de América existen bancos de agua en California, Arizona, Nuevo México, Colorado, Texas y Dakota del Norte.

El banco de agua de Texas tiene el objetivo de opinar sobre solicitudes de transferencia de agua.

El banco de agua de California facilita la reasignación del agua hacia usos alternativos de mayor valor, por lo que contribuye con la compra-venta de agua.

El banco de agua de Arizona permite almacenar agua concesionada, no utilizada en acuíferos por lo que satisface necesidades de la población, del medio ambiente y de la actividad económica en el presente y en el futuro (Ortiz Rendón, G, 2012:102).

Francia

Desde que el servicio de agua potable fue privatizado en Francia, las tarifas se han disparado en un 150 por ciento. El gobierno francés informó que el agua potable suministrada a más de cinco millones de personas después de la privatización estaba contaminada (Barlow, 2001:19).

Reino Unido

La privatización del servicio de agua potable en Reino Unido se da en 1989 y para 1995, los consumidores ingleses enfrentaron un aumento del 106 por ciento de las tarifas, mientras que los beneficios de las empresas aumentaron en un 692 por ciento. El sueldo del director mejor pagado de la North West Water, por ejemplo, se incrementó en un 708 por ciento. Como resultado de estas subidas de precio, el número de consumidores que han tenido que desconectarse de los servicios ha aumentado en un 50 por ciento desde la privatización. Las empresas de agua británicas figuran entre los máximos responsables de los daños infligidos al medio ambiente en el Reino Unido (Barlow, 2001: 19).

El impacto de la privatización de los servicios de agua y saneamiento en Reino Unido sobre las condiciones de pobreza y desigualdad se da en el comienzo de la privatización en 1989 y 1999 las empresas aumentaron las tarifas de agua y saneamiento en un 95 por ciento, y en los primeros 5 años el número de intimaciones de pago enviadas a los usuarios morosos aumentó en un 900%,

mientras que casi 2 millones de usuarios (alrededor de 9 por ciento del total) dejaron de pagar su factura en 1994. La situación continuó empeorando, y según estimaciones recientes entre el 15 y el 20% de los usuarios no paga actualmente su factura de agua y saneamiento en el país, mientras que según datos del gobierno entre 2 y 4 millones de familias están viviendo en pobreza del agua dado que la factura de agua y saneamiento excede el 3% de su ingreso familiar (Castro, 2012: 257).

Canadá

En Ontario, Canadá, el gobierno introdujo la denominada "Revolución del Sentido Común", "revolución" cuyas características principales residían en cortes masivos en el presupuesto del medio ambiente, la privatización de los laboratorios hidrográficos experimentales, la desreglamentación de la infraestructura de protección del agua, y el despido de un elenco de especialistas en este campo. En 1999, justo después de que un estudio del gobierno federal canadiense reveló que una tercera parte de los pozos rurales de Ontario estaban contaminados por el E. coli, el gobierno de la provincia eliminó las pruebas relacionadas con este bacilo de su programa de vigilancia del agua potable, abandonando el programa por completo al año siguiente (Barlow: 2001:20).

Argentina

Los casos de estudio en Argentina también ejemplifican el fracaso de este objetivo de la política privatista. En Buenos Aires, la empresa Aguas Argentinas incrementó las tarifas en un 88.2 por ciento entre 1993 y 2002, un período durante el cual el índice general de precios al consumidor aumentó solamente el 7.3 por ciento. El impacto del incremento en la tarifa del servicio de agua y saneamiento afectó particularmente a los sectores más pobres: en el Gran Buenos Aires la tarifa pasó a representar el 9 por ciento del ingreso familiar para el decil de menores ingresos, mientras que para el usuario promedio constituía solamente el 1,9 por ciento (Castro, 2012: 256).

El otro caso estudiado en Argentina fue Tucumán, donde se privatizaron los servicios de agua y saneamiento en 1993 mediante una concesión a la empresa Aguas del Aconquija. Aquí también una de las primeras medidas de la empresa privada fue aumentar la tarifa, la cual, si se suma un nuevo cargo introducido para financiar al organismo regulador, representó un aumento inmediato del 106 por ciento. Además, la empresa introdujo un cargo de infraestructura, que efectivamente trasladaba a los usuarios la responsabilidad de financiar la expansión de la red. El impacto de dichas medidas no se hizo esperar y desencadenó un movimiento de desobediencia civil que incluyó una campaña de no pago de las facturas del servicio a la cual adhirió el 86 por ciento de los usuarios, incluyendo a las pequeñas empresas locales y a los organismos públicos. Finalmente, tras varios meses de conflicto, la concesión fue cancelada en 1997 pero al igual que la situación de Cochabamba-Bolivia, el caso continúa siendo debatido en un foro internacional ya que la empresa privada demanda una indemnización de 300 millones de dólares al Estado argentino (Castro, 2012:256).

Chile

La ciudad de la Serena en Chile adquirió los derechos de varios agricultores al precio de lo que costaba una obra hidráulica de suministro que fue postergada. En este caso, los agricultores obtuvieron un buen precio y se vieron incentivados a tecnificar, además de que evitaron conflictos al Estado, que hubiera tenido que obligar a asignar el agua de los agricultores al uso doméstico, uso que siempre genera mucha presión social por su abastecimiento.

Bolivia

En 1998, el Banco Mundial se negó a garantizar un préstamo de 25 millones de dólares para la refinanciación de los suministros de agua en Cochabamba, Bolivia, salvo que el gobierno vendiera su sistema de suministro público al sector privado y que los costes fueran imputados a los consumidores. Tan solo se consideró una oferta y la empresa adjudicataria resultó ser Aguas del Tunari, una

filiat del conglomerat dirigida per Bechtel, la gegantesca empresa de ingenieria de San Francisco, y per varias otras constructoras (Barlow, 2001:23).

En Diciembre de 1999, esta compania privada anunci6 su intencion de duplicar los precios del agua. Para la mayoria de los Bolivianos, esto queria decir que el agua iba a costar m6s que la comida; para las personas en paro o que percibian el salario m6nimo, las facturas de agua de repente pasaron a representar casi la mitad de su presupuesto mensual. Para mayor insulto, el gobierno boliviano animado por el Banco Mundial, concedi6 monopolios absolutos a concesionarios privados de agua, anunci6 que apoyaba la tarifaci6n del agua a pleno coste, relacion6 el coste del agua con el d6lar americano y declar6 que no se usaría ni la m6s m6nima fracci6n del pr6stamo concedido por el Banco Mundial para ayudar a los pobres a pagar por los suministros de agua. Para poder acceder al agua, incluso la que procedía de los pozos de las localidades, se requerían permisos y los campesinos y pequenos agricultores hasta tuvieron que comprar permisos para instalar captadores de lluvia en sus tierras (Barlow, 2001:23).

Una de las primeras decisiones de la empresa privada fue elevar las tarifas del servicio en un promedio de 35 por ciento y, a pesar de que el incremento estaba orientado te6ricamente a los usuarios de mayores ingresos, en la pr6ctica los m6s afectados fueron los sectores pobres ya que la tarifa b6sica pas6 a representar el 22 por ciento del salario m6nimo (Castro, 2012:256). Este fue uno de los elementos detonantes de la movilizaci6n de protesta social que, en marzo del año 2000, resultaría en la renuncia del entero gabinete del gobierno nacional y en la cancelaci6n del contrato de privatizaci6n. La empresa ha demandado una indemnizaci6n al Estado boliviano y el caso se sigue discutiendo en un tribunal internacional.

El problema en Cochabamba es un caso emblemático en donde se muestra la ineficiencia de la iniciativa privada para el suministro de agua potable puesto que al incrementar las tarifas de agua y poner restricciones a el agua que por tradici6n pertenecen a las comunidades se generan grandes conflictos sociales.

2.5. Fallas de mercado

Cuando la oferta y demanda no funcionan eficientemente se dificulta la contratación, generándose costos de transacción elevados (costos de celebración y ejecución del contrato), además de la no celebración de contratos eficientes, o la celebración de contratos ineficientes.

El primer teorema fundamental de la economía de bienestar establece que la economía sólo es eficiente en el sentido de Pareto en determinadas circunstancias o condiciones. Hay seis importantes condiciones en el que los mercados no son eficientes en el sentido de Pareto (Stiglitz J. E., 2000):

Mercados incompletos

Que los mercados sean completos quiere decir que existan suficientes mercados para cubrir cada transacción posible, es decir, cuando los agentes económicos puedan crear sin costo un sistema de derechos de propiedad bien definido, tal que un mercado existirá para cubrir cualquier intercambio necesario.

Las fallas de mercado relacionadas con los bienes ambientales están vinculadas con la inhabilidad de las instituciones para establecer derechos de propiedad bien definidos.

Cuando una persona tiene tierra, puede establecer alguna acción cuando le hacen algún daño dentro de su propiedad, pero la ausencia de derechos de propiedad dificulta la existencia de un mercado tal, que la gente que viva junto a una térmica a carbón no puede parar el daño que la planta les causa o exigir un pago equivalente al costo que ellos soportan. Como el dueño de la planta no sufre los costos de la disminución de calidad de aire, entonces los ignora.

En ausencia de mercados completos, el dueño de la planta no tiene ningún incentivo para controlar las emisiones.

Coase en 1960 dijo que si los costos de transacción son cero, entonces los mercados pueden ser expandidos más allá de los bienes privados e incluir bienes que no se transan en los mercados.

El teorema de Coase estipula que las partes en disputa negociarán un acuerdo privado que es Pareto eficiente sin importar a quién son asignados inicialmente los derechos de propiedad. En la medida que estos derechos puedan ser libremente intercambiados, la intervención del gobierno se limita a designar y asegurar derechos de propiedad bien definidos.

En ciertos casos, el mercado falla como asignador eficiente de los recursos porque los agentes económicos no internalizan la totalidad de los costos o beneficios de sus acciones, esto porque no están bien definidos los derechos de propiedad y el costo privado es diferente del costo social.

La diferencia entre el costo privado y el costo social es llamada externalidad.

Externalidades

Cuando los empresarios toman la decisión de qué y cuánto producir normalmente tienen en cuenta el precio de lo que van a producir y los costos privados en los que van a incurrir.

Sin embargo, existen costos que aunque la empresa no los contabiliza representan un costo para la sociedad, éstos son los costos externos. El costo más común es aquel que se les impone a las personas por la degradación ambiental.

Una externalidad es un beneficio o perjuicio que recibe un agente económico (ya sea consumidor o empresa) como consecuencia del acto de producción o consumo de un segundo agente económico. Lo que implica una divergencia entre el costo privado y el costo social de una actividad. Surgen externalidades siempre que una persona o una empresa emprende una acción que produce un efecto en

otra persona o empresa por el que ésta no paga o no es pagada (Stiglitz J. E. 2010).

Consecuencias:

1. Producción excesiva de bienes que generan externalidades negativas.
2. Oferta insuficiente de bienes que general externalidades positivas.

Algunas externalidades no implican vínculos físicos pero si espaciales, por ejemplo el daño paisajístico. Algunas no implican ni vínculos físicos ni espaciales, como la pérdida de la biodiversidad.

Soluciones privadas para resolver la externalidades.

- Impuestos pigouvianos

Pigou propone corregir externalidades mediante la intervención del Estado, creando la teoría de las agencias reguladoras. Mediante este mecanismo se reemplaza la decisión del consumidor por la del Estado, el cual debe prohibir o desincentivar actividades que generen externalidades. La intervención del gobierno con el fin de dar reducir o eliminar el efecto de las externalidades negativas a través de un impuesto (denominado impuesto Pigoviano). El cual se obtiene mediante:

Costos marginales privados y sociales.

CMP= Costo Marginal Privado

CMS= Costo Marginal Social

Se maximiza el bienestar social cuando se obtiene un impuesto (T) igual a los costos marginales externos

$T = CME = CMS - CMP$

- Teorema de Coase

Según Coase, las externalidades pueden resolverse asignando debidamente derechos de propiedad, que otorgan a una determinada persona el derecho a controlar algunos activos y a cobrar por el uso de la propiedad. La afirmación de que siempre que hay externalidades, las partes afectadas pueden unirse y llegar a un acuerdo por el que se internalice la externalidad y se garantice la eficiencia se llama teorema de Coase (Stiglitz, 2010).

Las externalidades deberán ser internalizadas de acuerdo a la magnitud de los costos de transacción.

1° Formulación del teorema: Si los costos de transacción son bajos, se obtendrá la solución más eficiente sin importar cuál sea la regla legal aplicable.

2° Formulación del teorema: Si los costos de transacción son altos, si importa la regla legal para llegar a una solución eficiente. Las externalidades deberán ser internalizadas de acuerdo a la magnitud de los costos de transacción.

De las diferencias entre lo que plantea Pigou y el teorema de Coase en la corrección de fallas de mercado se puede derivar lo siguiente:

- No se debe realizar un análisis partiendo del consumidor individual, sino del funcionamiento competitivo de los mercados.
- No se debe privar o limitar el derecho de elegir del individuo.
- Es peligroso que el Estado establezca regulaciones en contra de la voluntad del individuo.
- El Rol del Estado debe concentrarse en el mejoramiento de la información disponible al individuo, y no en decidir cuales productos deben querer los individuos.
- Cualquier regulación debe establecerse después de un análisis costo-beneficio como garantía que las mismas mejoren el bienestar de la sociedad.

- Nadie puede tomar mejores decisiones que el propio individuo para mejorar su bienestar y el mercado operará eficientemente si responde colectivamente esas decisiones individuales.

¿Cómo se corrigen las externalidades? Hay 3 caminos:

1. Negociación, análisis de Coase: Si los costos de transacción son bajos, el número de agentes es pequeño, los derechos de propiedad existen y están bien definidos, la externalidad se corrige mediante la negociación entre las partes sin necesidad de intervención externa.
2. Regulación: la autoridad determina mecanismos e instrumentos para resolver el problema; a esto se le denomina regulación. Las externalidades se caracterizan por una situación en la que no están bien definidos los derechos de propiedad. Por ejemplo, en una habitación cerrada los fumadores generan una externalidad negativa sobre los no fumadores al hacerles respirar el humo de los cigarrillos. Sin embargo, si, por ejemplo, los derechos de propiedad sobre el aire están asignados a los no fumadores, fumadores y no fumadores podrían negociar sobre el nivel de humo, de tal modo que los fumadores compensaran a los no fumadores por las molestias del humo del tabaco.
3. Mediación: Situación intermedia entre negociación y regulación. La distorsión se resuelve a través de la decisión de un mediador competente porque el caso es tan puntual que no amerita regulación.
4. Impuestos y subvenciones. Fijación, por parte del sector público, de impuestos (caso de externalidad negativa) o subvenciones (caso de externalidad positiva) que reflejen la valoración marginal de los efectos externos y permitan su internalización. Esta solución fue propuesta por Pigou (1920), por lo que este tipo de impuestos habitualmente se conocen como impuestos pigouvianos.

Recursos de libre acceso

Un recurso de libre acceso es un recurso que está al acceso no controlado de los individuos que de alguna manera encuentran rentable o útil utilizar el recurso.

Sobre este aspecto Hardin (1968) escribió en su texto La tragedia de los comunes: "La ruina es el destino hacia el cual corren todos los hombres, cada uno buscando su mejor provecho en un mundo que cree en la libertad de los recursos comunes. La libertad de los recursos comunes resulta la ruina para todos... si algo es de todos, nadie lo cuida y termina por agotarse."

Ejemplo: zona oceánica libre para pesca, zona libre para pastoreo, bosque de tala libre.

Estas situaciones tienen problemas en cuanto a derechos de propiedad, definición, y la distribución y/o ejecución de las leyes.

Las externalidades de libre acceso tienen el mismo efecto que las otras externalidades: si no se tienen en cuenta, los costos sociales se subestiman.

Si alguien tiene un bosque, va a controlar su utilización, pero si es acceso abierto no hay manera de controlar su utilización óptima y habrá un costo social.

Los mercados privados normalmente no generarán cantidades de producción socialmente eficientes; esta falla de mercado justifica la intervención estatal.

Bienes públicos

Es un bien que si está disponible para una persona, automáticamente lo está para los demás, por ejemplo el alumbrado público. Los bienes públicos tienen dos propiedades esenciales:

a) Es imposible impedir que los consumidores disfruten de sus beneficios (imposibilidad de exclusión).

b) El costo marginal de suministrar el bien a una persona más es cero (consumo no rival). No es deseable impedir que los individuos disfruten de los beneficios de los bienes, ya que el placer que reportan no reduce el que reportan a otros.

La calidad ambiental es un bien público, si se purifica el aire para una persona, automáticamente se purifica para todos.

Esto se llama “viajar gratis” o “free ride” y es común en los bienes públicos, por eso las empresas privadas tienen dificultades en cubrir sus costos si se dedican a suministrar un bien público y por eso lo hacen en forma insuficiente, esto hace que para suministrar los bienes públicos se recurre a instrumentos no basados en el mercado.

Un mercado es eficiente cuando hace una asignación eficiente de los recursos, en el caso de un recurso hídrico la asignación de éste no es posible mediante un mercado.

2.6. La función de las instituciones en la asignación de los recursos hídricos: el neoinstitucionalismo

El Estado es considerado como el conjunto de instituciones gubernamentales, la población y el territorio que se rige por normas para lograr una convivencia armónica. El Estado benefactor era el responsable de proveer a la ciudadanía tranquilidad y servicios necesarios para la subsistencia, garantizar el acceso a la educación, una vejez digna y tranquila, servicios de agua, telefonía, luz; en general los servicios estaban centralizados.

En principio el Estado desempeñó un papel protagónico en la expansión de los servicios de agua potable y saneamiento, al ser a la vez financiador y constructor de obras civiles y extensión de infraestructura hidráulica y sanitaria. Sin embargo, el análisis crítico efectuado en la década de los ochenta – decenio “perdido” en América Latina – cuestiona la sostenibilidad de las inversiones y la calidad de los servicios. Además el brote de cólera de inicios de la década de los 90 develó una

debilidad intrínseca en la esperada calidad de agua potable (Rojas-Ortuste, 2010:74).

En algunos países la institucionalidad en agua potable y saneamiento forma parte de Ministerios o carteras de agua, tanto los que demandan para fines agrícolas (que son los que utilizan como mínimo el 60% de agua), los destinados al agua potable, que no obstante el porcentaje de uso es menor que el anterior, es un uso cuya prelación por encima de los demás no está en discusión, a ello se suman los usos en generación hidroeléctrica, industrial, pecuaria, acuicultura, recreación.

La experiencia en muchas partes del mundo ha demostrado que los arreglos institucionales más efectivos para asegurar la sustentabilidad del medio ambiente son aquellos en los que han participado los usuarios ampliamente, en el que se encuentran bien representados los intereses y preferencias de todos los involucrados. Las mejores formas encontradas son aquellas que posibilitan desarrollar el sentido de la equidad, la innovación, la adaptación y el aprendizaje de los usuarios y de los prestadores de servicio (Calderón-Ortega, 2008).

El agua es un recurso que fluye constantemente, los problemas para controlar y utilizar el agua de riego constituyen un reto y una tarea interminable, por siglos los sistemas de riego han tenido éxito cuando fueron construidos y operados por los mismos agricultores.

El proyecto Mahadeli en Sirilanka es un ejemplo de un sistema construido de arriba hacia abajo, en el cual los agricultores no estuvieron involucrados en su planeación, la magnitud del sistemas Mahadeli es enorme, casi medio millón de hectáreas deberían ser abastecidas de agua, para servir 200.000 agricultores a un costo de casi 500 millones de dólares, sin embargo, a los cinco años de la terminación de este proyecto, solamente la mitad de los agricultores recibía agua, a través de los canales autorizados, la otra mitad, obtenía agua a través de derivaciones ilegales o del drenaje de otros campos, por lo tanto, muchos por no decir la mayoría de estos grandes proyectos se han hecho insostenibles debido

a que los agricultores no fueron involucrados en el gobierno de las instituciones que controlaban estos sistemas de riego (Ostrom, Elinor, 1993).

Existen ocho principios de diseño que identifica la Dra. Elinor Ostrom (2011: 165) y que compilan las características comunes vistas en una gran cantidad y variedad de sistemas de riego, que los agricultores han diseñado y modelado para sí mismos:

1. Linderos claramente definidos. Un sistema de riego autogestionado debe tener los límites claramente definidos y una definición exacta de quienes tienen derecho a utilizar dicho sistemas.

2. Equivalencia proporcional entre beneficios y costos. Un conjunto de reglas bien definidas que especifica la cantidad de agua que recibirá cada agricultor y a su vez, especifica lo que se requiere de cada agricultor en cuanto trabajo, materiales o dinero.

Al ponerse de acuerdo sobre un sistema que satisface o excede el costo de participación, tanto los que suplen como los que la utilizan pueden conjuntamente diseñar, y crear un sistema que este hecho exactamente a sus necesidades.

3. Arreglos de elección colectiva. Los agricultores que serán afectados por las reglas operacionales de un sistema de riego deberán estar incluidos dentro del grupo que pueda cambiar dicha de reglas.

4. Supervisión. Los monitores del cumplimiento de las reglas del sistema de riego, deben ser responsables a los agricultores servidos por dicho sistema.

5. Sanciones graduales. Aquellos agricultores que violan las reglas de un sistema de riego auto-gestionado deberán recibir penas en una forma escalonada, estas penas conocidas como sanciones, serán determinadas por otros usuarios o por oficiales responsables a dichos usuarios.

6. Mecanismos de resolución de conflictos. Los agricultores usuarios y los oficiales responsables deben tener fácil acceso a instancias locales y tramites

ágiles de bajo costo, para poder resolver conflictos entre agricultores o entre agricultores y oficiales.

7. Reconocimiento mínimo del derecho a organizarse. Todo sistema de riego auto-gestionado necesita que las autoridades fundamentales reconozcan los derechos de los agricultores de crear sus propias instituciones.

8. Empresas concatenadas. Para tener una organización óptima en un sistema de riego, todos los derechos y responsabilidades, deberán ser organizados en capas múltiples de actividades conocidas como empresas anidadas.

Ostrom (2011:14) es tajante en sus postulados y comenta que en vez de confiar por completo en los gobiernos nacionales o en la propiedad privada para proteger los recursos de uso común, se necesita abrir un espacio para que los usuarios locales se gobiernen a sí mismos, además, se deben proponer entornos donde los sistemas autorganizados puedan aprender, unos de otros y a partir de estudios cuidadosos se encuentren mejores maneras de adaptarse a través del tiempo.

La cuestión de cómo administrar los recursos naturales utilizados por muchos individuos no está en que los controle el Estado ni mucho menos en encontrar la solución en la privatización, lo que se observa en el mundo real es que ni el Estado ni el mercado han logrado un éxito uniforme en que los individuos mantengan un uso productivo, de largo plazo, de los sistemas de los recursos naturales (Ostrom, 2011:36).

Para la forma de gestionar los recursos naturales surge una nueva teoría denominada neoinstitucionalismo, la cual propone organizaciones colectivas que mezclen la teoría de la empresa con la del Estado para conformar instituciones reguladoras de la acción colectiva, para esto Ostrom (2011:95-100) menciona tres enigmas de la acción colectiva:

1. La provisión de un nuevo conjunto de instituciones. Se demandan instituciones porque elevan el bienestar de los actores racionales.

2. El establecimiento de compromisos creíbles. El tema inmediato es que un grupo autoorganizado debe resolver el problema del compromiso sin un agente externo que lo haga cumplir; sus miembros deben promover al interior el monitoreo de las actividades y estar dispuestos a imponer sanciones para mantener un alto nivel de cumplimiento.
3. La supervisión mutua.

El modelo privatizador del agua no es adecuado en su implementación debido a que las condiciones de mercado no se aplican para este tipo de recurso aunado a que no se puede considerar al agua como un bien económico y privar a los que no puedan pagar por el simple hecho de ser éste un derecho humano. Por ello hacer partícipes a los usuarios de agua se hace imprescindible para lograr la sustentabilidad.

2.7. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

La manera de administrar el recurso agua ha tenido varias vertientes, como se mencionó en el apartado anterior, es necesario considerar modelos de neoinstitucionalismo que regulen la gestión, es decir, mezclar la teoría neoclásica mercantilista del agua con la teoría de la regulación del Estado.

En el contexto del uso racional del agua es necesario utilizar el agua que se necesita hoy sin olvidar a las generaciones futuras, lo cual es consistente con el desarrollo sustentable, el cual considera importante preservar los recursos para lograr el equilibrio en un sentido ambiental, social y económico.

El paradigma Keynesiano de intervención del Estado en la administración de las aguas no dio evidencia suficiente de la eficiencia en el caso del recurso agua, el endeudamiento de las instituciones del agua se hizo evidente en los años setenta y ochenta que se inclinó por el enfoque neoclásico y promover la mercantilización del agua y dejar al mercado como regulador.

En ambos casos hay ventajas y desventajas. En el caso de las instituciones estatales e informales se pueden lograr distribuciones equitativas previniendo

abusos, además se pueden preservar tradiciones comunitarias sostenibles. Sin embargo, estas pueden ser manipuladas por actores políticos o económicos poderosos agotando el recurso, lo que representaría una falla del estado.

El mercado puede lograr distribuciones eficientes y generar ingresos para mantener el recurso. Pero, como las instituciones estatales e informales puede ser manipulado por actores políticos o económicos poderosos y generar fallas que agotarían el recurso. Las dos alternativas pueden convivir. Unas buenas instituciones pueden asegurar equidad y usar los precios al tiempo. Subsidios a personas de escasos recursos económicos, así como dar reglas para resolver conflictos entre los actores, compensaciones por perjuicios.

Los problemas asociados con la gestión del agua están cada vez más interconectados con otros aspectos relacionados con el desarrollo, factores políticos, económicos, sociales, ambientales y legales a distintos niveles. Durante los años ochenta del siglo pasado algunos profesionales comenzaron a tomar conciencia de que la vertiente multidimensional del recurso no hacía sino complicar la gestión desde un punto de vista no sólo operativo, sino de bases teóricas (Sevilla, M., et. al., 2010).

En propuesta del 5 de marzo de 2015 sobre la Ley de Aguas en México, se define a la GIRH como un proceso coordinado y sustentable del sector hídrico que permite maximizar equitativamente el bienestar social y económico sin comprometer al ambiente, el concepto coincide con el que plantea la Global Water Partnership planteada en el 2000 (Sevilla, M., et. al., 2010).

La GIRH es un concepto polisémico que se ha usado preponderantemente en discursos políticos para dar el carácter multidimensional del recurso hídrico, para implementarlo pueden escogerse los criterios que sean necesarios, se han llegado a contar hasta 35 características para considerar una gestión integral y es que el término integral suena ambiguo para la aplicación.

No hay que perder de vista que la conciencia política sobre la importancia de los recursos hídricos es todavía limitada en muchos países, que las instituciones siguen arraigadas en una cultura de políticas de oferta del recurso. Las políticas de precios, y sobre todo, la aplicación del principio de recuperación de costes son deficientes e inapropiadas.

CAPÍTULO III. LA PARTICIPACIÓN PRIVADA EN LOS RECURSOS HÍDRICOS: EL CASO DE AGUASCALIENTES

Con la entrega de los sistemas de agua potable por parte del gobierno federal a las entidades federativas, en el año 1982, se inicia en México la llamada descentralización del manejo del agua para uso doméstico o potable. Posteriormente, con las atribuciones otorgadas al municipio a través de la reforma al artículo 115 constitucional, los municipios reciben facultades para construir, operar y administrar sistemas de agua potable y alcantarillado bajo la premisa de que el manejo local permitirá la eficiencia financiera en la operación de dichos sistemas. Además del municipio, con la Ley de Aguas Nacionales de 1992 y su reforma en 2004, la iniciativa privada también participa en la gestión del agua para uso doméstico (Galindo-Escamilla y Palerm-Viqueira, 2007:127).

La descentralización del manejo de agua potable se da como parte de las políticas de ajuste estructural en los servicios (agua, educación, salud) sugeridas por el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo a los países en vías de desarrollo, como parte de las condiciones para obtener préstamos por parte de éstas instituciones en un contexto de grandes crisis económicas.

La reforma de la Ley de Aguas Nacionales de 1992 permitió que la iniciativa privada incursionara en la gestión de agua potable para uso doméstico, la prueba piloto para ésta iniciativa fue el municipio de Aguascalientes, el cual en 1993 concesiona este servicio por cerca de 30 años, posteriormente se da en la ciudades de Cancún y la Ciudad de México (Ver cuadro 3).

Dadas las reformas que han permitido la participación privada en la gestión del agua potable para uso doméstico, el agua sigue siendo propiedad de la Nación y la CONAGUA es el organismo que regula el acceso, uso y explotación del recurso hídrico por medio de concesiones o asignación. En el presente capítulo se describirá las generalidades del municipio de Aguascalientes y las condiciones en las que se da el modelo coparticipativo de gestión.

Cuadro 3. Ciudades en que el sector privado ha prestado servicios de agua potable y saneamiento

Ciudad	Año de concesión/Tipo der servicio
Aguascalientes	1993. Primer caso en el México contemporáneo, de incorporación de una empresa privada en la prestación de los servicios de agua en forma integral (extracción, distribución y tratamiento).
Cancún	1993. Se constituye en el segundo proyecto más importante de incorporación de una empresa privada en la prestación de los servicios integrales de agua.
Ciudad de México	1993. Se constituye en el tercer caso importante de incorporación de la empresa privada en la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Se firma un contrato de prestación de servicios.
Puebla	1998. Contrato de prestación de servicios
Saltillo	2002. Se constituye Aguas de Saltillo, empresa paramunicipal con aportación de capitales de Aguas de Barcelona.

FUENTE: Torregosa, *et. al.* (2005).

3.1. Generalidades del municipio de Aguascalientes

Entidad federativa de la República Mexicana con una superficie de 5,680.330 kilómetros cuadrados, que representa el 0.3 por ciento de la superficie del país. Colinda al norte, este y oeste con el Estado de Zacatecas (Ver Figura 4); al sur y este con el de Jalisco. La división política consta de once Municipios: Aguascalientes, Asientos, Calvillo, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos, San José de Gracia, Tepezalá, San Francisco de los Romo y El Llano (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 2015).

La ciudad de Aguascalientes ha sido el eje de desarrollo económico y social del estado, en su territorio habita más del 75 por ciento del millón 100 mil personas que conforman la población estatal.

El clima del municipio es semiárido con una temperatura media anual de 17 grados Celsius y la precipitación pluvial es de 526 milímetros, con lluvias abundantes en verano y poca intensidad en invierno (PMAM, 2008: 49-50).

Las características climáticas y geológicas de Aguascalientes no permiten el desarrollo de los recursos hidráulicos; se encuentra sin corrientes fluviales de gran caudal, más bien tiene cauces, o lechos de río que drenan las aguas.

Figura 4. Ubicación geográfica del estado de Aguascalientes



FUENTE: Gobierno del estado de Aguascalientes (2015).

De acuerdo a la regionalización que estableció la Secretaría de Recursos Hidráulicos en el año de 1975, el acuífero Valle de Aguascalientes, se localiza, en su totalidad, en la Región Hidrológica No. 12, Lerma-Chapala-Santiago, en la subregión Alto Santiago, en la cuenca del Río Verde y específicamente forma parte de la subcuenca del Río San Pedro (CONAGUA, 2002).

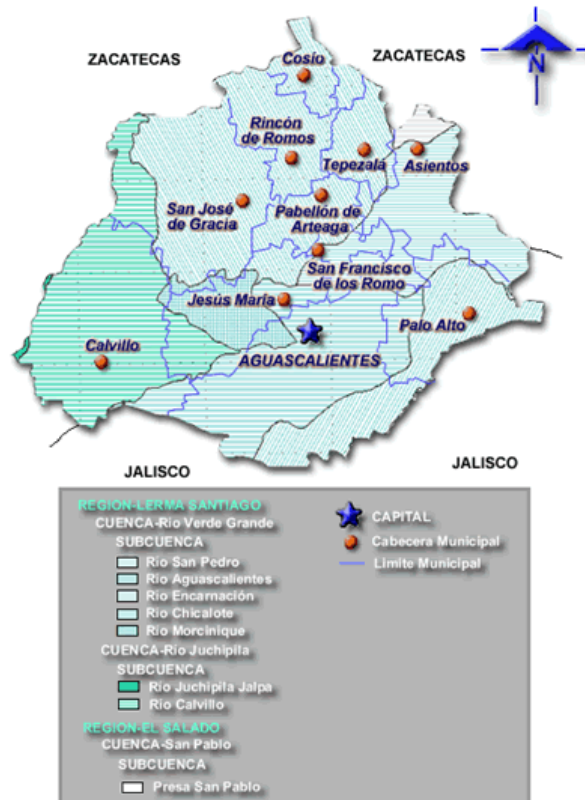
El Río San Pedro, o Aguascalientes, es el afluente más importante de la entidad que se aprovecha para el riego agrícola y nace en el Estado de Zacatecas, en la Sierra de Barranca Milpillas, atraviesa el territorio de norte a sur y discurre al occidente de la capital para unirse al Río Verde, afluente del Santiago; los cauces que lo nutren a su paso son, a la derecha, los ríos Pabellón, Blanco, Prieto, Santiago y Morcinique, así como los arroyos del Saucillo, Milpillas, el Pastor y la Virgen; por el lado izquierdo lo nutren el río Chicalote, y los arroyos Chiquihuite, Ojo Zarco, San Nicolás, el Cedazo, Calvillito y Las Venas (Gobierno del estado de Aguascalientes, 2015).

El escurrimiento anual estimado del Río San Pedro es de 130 millones de metros cúbicos en un área aproximada de 4 mil 330 kilómetros cuadrados. El Río Calvillo, segundo en importancia, se forma con la afluencia de los ríos La Labor y Malpaso; ubicado al suroeste del estado cubre un área aproximada de mil cien kilómetros

cuadrados, y su escurrimiento se estima en 50 millones de metros cúbicos anuales (Gobierno del estado de Aguascalientes, 2015).

En el territorio existen varias presas que ayudan a almacenar el líquido, para uso agrícola, principalmente. El embalse más importante es la Presa Plutarco Elías Calles, localizada en el Municipio de San José de Gracia; se cuenta también con las presas El Saucillo y la del Jocoqui, ambas en el Municipio de Rincón de Romos, y la Presa Abelardo L. Rodríguez hacia el Municipio de Calvillo (Ver Figura 5).

Figura 5. Hidrografía del estado de Aguascalientes



FUENTE: Gobierno del Estado de Aguascalientes (2015).

La disponibilidad de agua superficial es baja, de tal manera que la principal fuente de abastecimiento es la del subsuelo, que se extrae desde hace varias décadas a través de pozos profundos. Cada vez más se tiene que obtener agua a una

mayor profundidad, llegando a casi los 500 metros, lo cual eleva los costos de extracción y es un factor de las elevadas tarifas de agua.

Aguascalientes enfrenta serios problemas por escasez debido al incremento de la demanda del líquido; a pesar de la veda decretada en 1963 la sobreexplotación de los acuíferos es intensa con sus respectivas consecuencias, como el incremento en los costos de extracción y el deterioro del subsuelo, expresado en la aparición de grietas, o fallas geológicas, cada una con varios kilómetros de longitud y alineamiento de norte-sur, afectando la infraestructura urbana, edificios y casas habitación.

Cuadro 4. Población ocupada por sector en el estado de Aguascalientes

Municipio	Sector Primario	Sector Secundario	Sector Terciario	Población Total Ocupada	Porcentaje de la Población Ocupada
Aguascalientes	4,944	78,652	148,917	238,814	76.54%
Asientos	136	316	103	575	0.18%
Cosío	1,040	1,323	1,083	3,532	1.13%
Jesús María	1,825	9,852	8,762	20,855	6.68%
Pabellón De Arteaga	1,479	4,548	4,475	10,761	3.45%
Rincón De Romos	2,051	4,892	4,435	11,660	3.74%
San Francisco De Los Romo	753	2,285	1,827	4,970	1.59%
San José De Gracia	287	761	727	1,830	0.59%
Tepezala	1,126	1,620	1,091	3,966	1.27%
Total En Aguascalientes	13,641	104,249	171,420	296,963	95.17%

Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2000

Es importante la actividad ganadera distribuida en todo el estado, la cual se efectúa en condiciones intensivas y tecnificadas como la producción de leche, engorda de bovinos en corral y la avicultura, así como en condiciones extensivas como son la producción de carne de bovino en agostaderos, la caprinocultura y la ovinocultura, o en pequeñas granjas familiares en sistemas rústicos de producción de leche y cerdos.

La población económicamente activa (PEA) durante el censo de 2000, representó el 35.40 por ciento de la población total de las localidades que conforman el

estado de Aguascalientes; mientras que la población ocupada correspondió al 98.77 por ciento de la población económicamente activa (Ver Cuadro 4)

El sector primario está conformado por el 5.53 por ciento de la población ocupada que existe dentro del acuífero, el sector secundario agrupa al 35.06 por ciento y el sector terciario aglutina al 56.84 por ciento de la población ocupada.

3.2. El agua en el municipio de Aguascalientes

En México, Aguascalientes representa la primera experiencia de concesión del servicio a una empresa privada de capital mixto (francés y mexicano), lo que significó una importante reestructuración en el servicio que hasta entonces había estado exclusivamente en manos gubernamentales y, además, bajo un esquema centralizado (Amaya-Ventura, 2010:55). Después de ésta experiencia se da la concesión de Cancún y Ciudad de México, lo que muestra que la iniciativa privada busca expandirse en las grandes ciudades.

Cuadro 5. Volumen de agua destinados a usos consuntivos en Aguascalientes en 2015 (miles de m³/año)

	Volumen de extracción concesionado				Volumen total	
	Aguas superficiales		Aguas subterráneas		(miles de m ³ al año)	%
	(miles de m ³ al año)	%	(miles de m ³ al año)	%		
Agrícola	157379.26	88.71	240910.99	54.25	398290.24	64.08
Agroindustrial	0	0	45.13	0.01	45.13	0.00
Doméstico	33.86	0.02	679.93	0.15	713.78	0.11
Acuacultura	10.51	0.00	55.06	0.01	65.57	0.01
Servicios	1906.41	1.07	4026.77	0.91	5933.18	0.95
Industrial	0	0	9082.88	2.05	9082.88	1.46
Pecuario	5350.84	3.01	960.42	0.22	6311.26	1.01
Público urbano	261.80	0.14	126172.14	28.41	126433.94	20.34
Múltiples	12465.67	7.03	62175.78	14	74641.45	12.00
Totales	177408.35	100	444109.09	100	621517.44	100

FUENTE: Registro Público de Derechos de Agua (REDPA) en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/ags.pdf> al 30 de junio de 2015

El padrón de usuarios de agua en el estado de Aguascalientes está compuesto por el uso doméstico que abarca el 95 por ciento del padrón (subagrupado en doméstico popular, medio y residencial, así como doméstico rural), mientras que

el comercial alcanza alrededor del 4 por ciento, y el restante 1 por ciento lo cubre el uso industrial, el de gobierno y el utilizado para parques y jardines públicos.

Agua de uso agrícola

La actividad agrícola, directa o indirectamente beneficia a la mayoría de la población asentada en la región, no obstante, su participación en el PIB es poco significativa y ha venido a menos, debido a que pocos son los cultivos que aún se consideran rentables con los costos reales de extracción de agua y las condiciones actuales del mercado.

Los forrajes ocupan el 43 por ciento de la superficie con el 52 por ciento de la demanda, le siguen la producción de granos básicos con el 33 por ciento de superficie y el 28 por ciento de la demanda, industriales 11 por ciento de la superficie y 11 por ciento de la demanda, hortícolas 11 por ciento de la superficie y el 5 por ciento los de menor demanda y frutales con el 2 por ciento de la superficie y el 3 por ciento de la demanda de agua.

El distrito de riego 001 Pabellón está ubicado en el Valle de Aguascalientes, al norte del estado, extendiéndose sobre ambas márgenes del Río San Pedro. Comprende un total de 11,979 hectáreas destinadas a la agricultura y por tanto, factibles de regar. En la actualidad, el agua para riego de las parcelas tiene dos fuentes: una batería de 169 pozos (bombeo) y un sistema de presas localizadas al sur poniente del Distrito. Con la batería de pozos se riegan 5,509 hectáreas, en promedio, que representan el 46 por ciento de la superficie agrícola. Las hectáreas restantes (6,470), se cultivan en temporal, están ociosas o se cultivan con riego de gravedad, con el agua proveniente de las presas.

Uso pecuario

La población pecuaria dentro de los límites geográficos del acuífero es importante, sobre todo con el ganado bovino lechero, que representó en el año 2000 el 4.21 por ciento de la población total bovina lechera del país.

En relación con el valor de la producción pecuaria y avícola destaca en primer lugar la bovina la cual representó el 60.89 por ciento del valor total en el año 2000 dentro de la zona de estudio, seguida por la producción avícola cuyo valor representó el 29.29 por ciento del total.

El municipio de Aguascalientes contribuye con el 25 por ciento del valor de la población pecuaria y avícola que existe dentro de los límites geográficos del acuífero Interestatal, seguido por los municipios Rincón de Romos y Pabellón de Arteaga que en conjunto y junto con el primero poseen el 52 por ciento del valor de la población pecuaria del acuífero

Uso industrial

Aguascalientes cuenta con un corredor industrial de 40.9 kilómetros de longitud que aloja diez Parques Industriales y uno de Servicios con 789 hectáreas de uso industrial y 27 hectáreas para servicios, estos parques industriales cuentan con los servicios de energía, telecomunicaciones, urbanización y acceso directo a vías férreas.

La primera ciudad industrial que se construyó se localiza a 5 km al sur de la capital del estado; cuenta con 260 hectáreas y fue creado para reubicar a las grandes empresas que se encontraban dentro de la mancha urbana. Esta superficie fue dotada de todos los servicios necesarios para el buen funcionamiento de las empresas, como son: red de drenaje sanitario, drenaje pluvial, subestación de energía eléctrica propia, red de alumbrado público, suministro de agua potable con tanque elevado así como con tres pozos profundos, oficina de correos y telégrafos, red telefónica, además de los servicios colaterales que requieren las empresas para su personal como transporte público y otros.

Con las ventajas tan favorables que ofrecía esta Ciudad Industrial, no tardaron en instalarse empresas importantes a escala nacional e internacional. El éxito fue tan grande, que a partir de 1984 se iniciaron los proyectos de tres nuevos Parques Industriales de propiedad privada llamados: El Vergel, Altec y Siglo XXI,

situados todos ellos en las inmediaciones de la ciudad industrial. Estos parques se encuentran provistos de todos los servicios que requiere una empresa para el buen funcionamiento y desarrollo de las actividades productivas.

Asimismo, en 1986, el Gobierno del Estado decidió crear otro conjunto industrial con la finalidad de orientar hacia la zona norte del estado, otro punto de desarrollo en el estado así como ofertar nuevos empleos a los habitantes de esa zona, evitando así, flujos innecesarios de las personas para llegar a sus centros de trabajos. A este parque industrial se le llamó Parque Industrial del Valle de Aguascalientes, ubicado en una superficie de 103 hectáreas a una distancia de 9 kilómetros al norte de la ciudad capital, el cual también cuenta con una moderna infraestructura de servicios para uso industrial.

En la actualidad alberga a 68 empresas que generan poco más de 4,800 empleos. En 1993 se iniciaron los trabajos de urbanización para poner operación un nuevo parque industrial. A este nuevo parque se le llamó Parque Industrial de San Francisco, el cual cuenta con 205 hectáreas, de éstas 161 se encuentran lotificadas y las restantes 44 se encuentran en etapa de urbanización.

El Parque Industrial San Francisco, está considerado como la zona industrial más moderna del Sistema de Parques Industriales del Estado, por la infraestructura con la que cuenta. Actualmente, el Gobierno del Estado de Aguascalientes amplía la infraestructura industrial, mediante la creación de tres nuevos parques; el primero de ellos se ha denominado “Tecnopolo Los Pocitos” ya se encuentra en operación y alberga a empresas dedicadas al desarrollo de la alta tecnología y del conocimiento en una superficie de 27 hectáreas, y se encuentra ubicado a 6 kilómetros al nor-poniente de la ciudad, el segundo se situará al noroeste de la capital del estado a 18 kilómetros de distancia, en el Municipio de Jesús María en una extensión de 50 hectáreas, contando con modernas vías de acceso y el tercer parque en una área de 15 hectáreas ya se localiza a 40 kilómetros al oriente del estado en la cabecera municipal de Palo Alto, Municipio de El Llano.

El desarrollo de parques industriales no sólo constituye un factor de atracción de inversión, sino que además es un mecanismo muy rentable y promotor del desarrollo económico de cualquier estado.

Amaya-Ventura (2010) resumen tres aspectos importantes que han favorecido a la participación privada en la prestación de servicios de agua en el municipio de Aguascalientes:

- a) La problemática de escasez siempre presente, y que se agudizó a finales de los setenta;

Debido a que la principal fuente de abastecimiento de agua potable en el municipio de Aguascalientes es el agua subterránea, el acuífero de Aguascalientes es uno de los tres más sobreexplotados del país.

- b) El proceso de urbanización acelerada y aumento de la demanda del servicio en los ochenta;

El terremoto de 1985 originó la descentralización de algunas instituciones del gobierno federal como el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática y los establecimientos de la industria automotriz a finales de 1980 ha aumentado la población.

- c) El proceso de descentralización municipal iniciado con la reforma al artículo 115 de la Constitución en 1983.

Estas condiciones llevaron al gobierno del municipio de Aguascalientes, auspiciado por las autoridades estatales y federales a través de la CNA en 1993, a materializar la decisión de introducir la participación privada en la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado.

3.3. Actores participantes en el modelo coparticipativo de gestión de agua

El municipio de Aguascalientes implementó un modelo de coparticipación público y privado en materia de agua potable y alcantarillado, de tal manera que desde 1993, la empresa privada Proactiva Medio Ambiente CAASA obtiene la concesión para la operación de la red de agua potable y alcantarillado así como el

mantenimiento de ambas redes hidráulicas y la gestión comercial del servicio, por su parte el municipio de Aguascalientes es el concedente y para regular las acciones de ambos se crea un organismo regulador denominado Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Aguascalientes, CCAPAMA, el cual está integrado por representantes de diferentes sectores sociales, empresariales y autoridades de los tres órdenes de gobierno, además de los poderes Ejecutivo y Legislativo estatales, la cual ejerce programas de obra, ampliación y nueva infraestructura hidráulica así como participaciones y recursos públicos de la Federación (PMAM, 2008: 166).

La vigencia de la concesión es de 30 años contados a partir de octubre de 1993 y ésta le confía a Proactiva Medio Ambiente CAASA la operación y mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes de abastecimiento, redes de agua potable y alcantarillado, la medición del consumo, la facturación y recaudación del servicio.

Proactiva Medio Ambiente CAASA

Para su establecimiento en México, Proactiva Medio Ambiente (ver Figura 6) formó sociedad con el grupo mexicano Ingenieros Civiles Asociados, fundado en 1947.

En México, ICA ha sido uno de los pioneros en colaborar con los gobiernos municipales en la prestación de servicios públicos bajo esquema de participación privada.

Con sede en España, Proactiva Medio Ambiente nace de la asociación de Veolia Environnement y Fomento de Construcciones y Contratas (FCC), dos grandes grupos internacionales cuya visión de negocios converge en la premisa de coadyuvar a preservar el medio ambiente y la mejor calidad de vida ciudadana.

El portafolio de negocio de Proactiva Medio Ambiente se conforma por dos grandes áreas, la División Agua y la División Residuos cuyo enfoque está dirigido

a satisfacer las necesidades apremiantes que existen en el mercado de los servicios públicos.

Figura 6. Empresa Proactiva Medio Ambiente CAASA



FUENTE: PMAM, 2016

El grupo Veolia México, a través de CAASA, cuenta con un contrato de Concesión con el Municipio de Aguascalientes mismo que tiene como alcance la extracción y suministro de agua potable, la gestión comercial completa, así como la conducción del agua residual a la planta de tratamiento que opera el Gobierno del Estado (PMAM, 2016).

Desde 1993 mediante este contrato con el Ayuntamiento de Aguascalientes, se logra prestar los servicios de agua potable y alcantarillado de la ciudad capital, atendiendo en la actualidad una población de cuando menos 800,000 habitantes operando 210 pozos profundos, 2 mil 297 kilómetros de redes de agua potable, 2 mil 134 kilómetros de drenaje y atendiendo a poco más de 271 mil tomas con servicio (PMAM, 2016).

Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Aguascalientes, CCAPAMA. Organismo rector

La rectoría integral recae en la autoridad municipal, que en su condición de concedente la ejerce por medio de la CCAPAMA, un consejo integrado por representantes de diferentes sectores sociales, empresariales y autoridades de los tres órdenes de gobierno, además de los poderes Ejecutivo y Legislativos estatales.

Los antecedentes de este organismo se remontan al año de 1984, cuando fue creada la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, CAPA, como organismo descentralizado del municipio de Aguascalientes para hacerse cargo de la operación, mantenimiento y ampliación de la infraestructura en la ciudad de Aguascalientes, quedándose en gobierno del estado con el área rural del municipio.

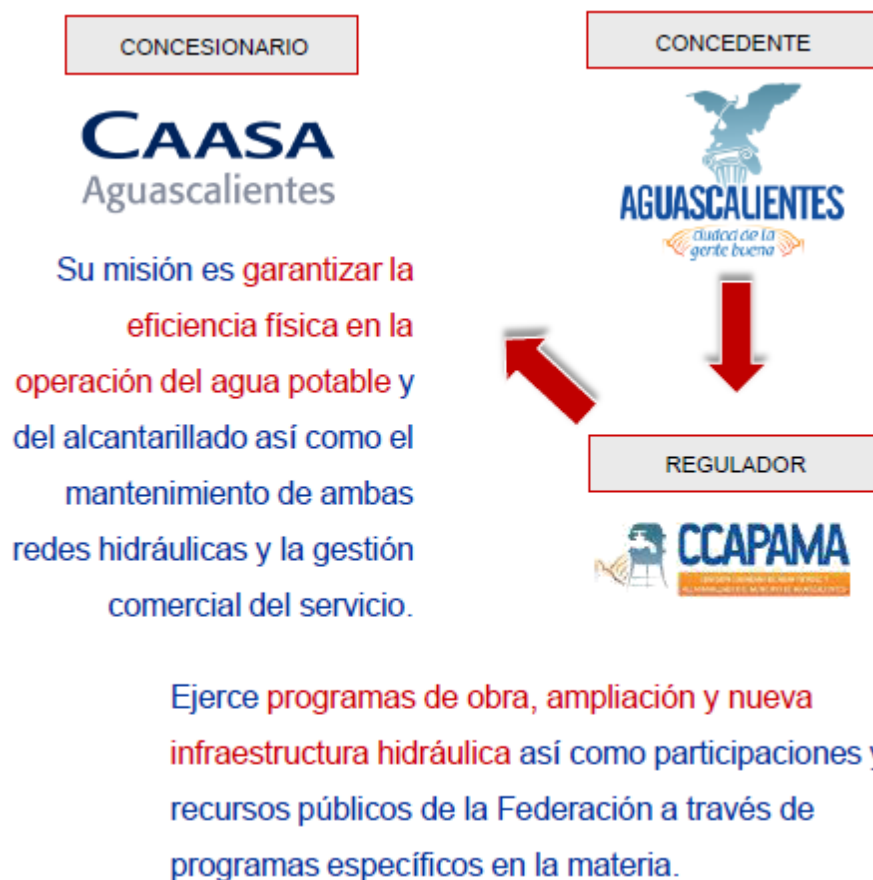
Con el tiempo, esa comisión debió enfrentar, además de los retos generados por el incremento poblacional y el crecimiento de la zona urbana, una problemática general relacionada con dificultades para la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y sanitaria, actualización y mantenimiento al padrón de usuarios así como la administración del servicio. Atenderla requirió de un detallado estudio técnico que devino en la invitación a la empresa para participar bajo un esquema de prestación de servicio.

En 1991, CAPA, se transformó en CCAPAMA con atribuciones de rector sobre el servicio operado parcialmente por la empresa. La función de la CCAPAMA es la responsable de ejercer los fondos públicos destinados por el Ayuntamiento o bien por otros órdenes de gobierno directa o indirectamente para el municipio de cumplimiento a las exigencias que la legislación le señale en materia de hidráulica.

La CCAPAMA está conformado por un consejo directivo de 27 personas con los siguientes cargos: director general, director técnico, director administrativo,

procurador de la defensa del usuario, director de asesoría jurídica, contralor interno, subdirector de comunicación social y cultura del agua, subdirector de informática, subdirector de planeación, subdirector de estudios, proyectos y construcción, subdirector operativo, jefe de departamento de cultura de agua, jefe de departamento de desarrollo de sistemas y software, entre otros (CCAPAMA, 2016).

Figura 7. Esquema institucional del modelo de coparticipación en la gestión de agua en el municipio de Aguascalientes



FUENTE: PMAM, 2015

También, en conjunto con la empresa privada, CCAPAMA señala las estrategias para el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado en el municipio, así como la ampliación de infraestructura en las zonas urbanas y rurales.

CCAPAMA tiene la facultad de cobrar los derechos de factibilidad de suministro de agua potable y de descarga de aguas residuales para los nuevos fraccionamientos, así como de regular que los desarrolladores de vivienda cumplan en su totalidad con los requerimientos técnicos y legales pueda, mediante la empresa privada, operar la infraestructura.

La Comisión Ciudadana supervisa en su totalidad los aspectos técnicos, comerciales, legales y financieros relacionados con operación del servicio, incluyendo el desempeño de la empresa, de tal forma que en todos los ámbitos se respeten las leyes y se dé cabal cumplimiento a todos y cada uno de los compromisos adquiridos en el contrato de concesión.

CCAPAMA administra los recursos del Fondo de Apoyo Social, un subsidio generado por el pago de los consumos, mismo que se destina a personas jubiladas, pensionadas, de la tercera edad y de escasos recursos. También brinda atención a los usuarios y gestiona las solicitudes de la ciudadanía, turnando oportunamente aquellas que sean competencia de la empresa y supervisando su solución.

3.4. Evaluación del servicio de agua potable para uso doméstico del municipio de Aguascalientes.

En septiembre del 2015, el entonces presidente municipal Antonio Martín del Campo ordenó a Proactiva Medio Ambiente Caasa la implementación de diez puntos para que la empresa tuviera un mejor desempeño y brindara mejores soluciones en el suministro del agua potable. Entre los diez puntos estaba disminuir las tarifas del agua potable para las personas que viven en condiciones de pobreza; modificar los rangos de consumo y establecer un precio único a partir de los 50 metros cúbicos para evitar cuentas impagables; mejorar el suministro de agua potable, ofreciendo 21 horas de servicio, en al menos 80 por ciento de las colonias de la capital; consolidar el sistema de telemetría que permitirá la medición en tiempo real; reducir el desfase de las lecturas con respecto a la

facturación, de 60 a 30 días; y el municipio exigió a Caasa una aportación de tres millones de pesos para el Fondo de Apoyo Social (La jornada, 2014).

Figura 8. Ejemplo de factura de agua

CAASA PROACTIVA MEDIO AMBIENTE CAASA S.A. DE C.V. **073** **VEOLIA**
 Aguascalientes José Antonio No. 115, Parque Industrial Siglo XXI, Aguascalientes, Ags., C.P. 20285 R.F.C. PMA931018QF2
 Regimen fiscal: Régimen General de Personas Morsales

NÚMERO DE RECIBO: [REDACTED] FECHA DE EMISIÓN: 09/Feb/2016 PAGUE ANTES DE ESTA FECHA: 21/Feb/2016 CUENTA: [REDACTED]

UBICACIÓN DEL SUMINISTRO: [REDACTED] DATOS FISCALES: [REDACTED]

AVISO URGENTE:

INFORMACIÓN DE SUS CONSUMOS	FECHA DE LECTURA	CONCEPTO FACTURADO	IMPORTE
LECTURA ACTUAL	0	07/Ene/2016	
LECTURA ANTERIOR			
CONSUMO DEL PERIODO M3 (Este lectura anterior a la actual)	0	M-01-2016	
CONSUMO FACTURADO M3 (Mensual y por vivienda)	0		
ELEMENTOS PARA CALCULO DEL CONSUMO			
NIVEL TARIFARIO	DOMESTICO B		
RANGO DEL CONSUMO	0.00-10.00		
VOLUMEN BASE MENSUAL	0.00		
VOLUMEN M3 ADICIONAL	0.00		
COSTO VOLUMEN BASE (1)	204.11		
COSTO M3 ADICIONAL	0.00		
COSTO TOTAL M3 ADICIONAL (2) (Consumo adicional por costo m3 adicional)	0.00		
		SUMA TOTAL	204.2
		TOTAL A PAGAR	204.0

ADUELO DE CONVENIO \$0.00 OBSERVACIONES A LA LECTURA ACTUAL: CASA DESHABITADA

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICIÓN: 09/Feb/2016 Aguascalientes, Ags.

NÚMERO DE MEDIDOR: 08108023 PERIODO DE FACTURACIÓN: M-01-2016 MESES DE ADEUDO: 01

IMPORTE EN LETRA: Docientos Cuatro Pesos 00 / 100 M.N. PAGO EN UNA SOLA EXHIBICIÓN

COMENTARIOS: PARA RENOVAR SU DESCUENTO, ACUDIR A CCAPAMA UNA SEMANA ANTES DE LA FECHA DE VENCIMIENTO DE SU CERTIFICADO. Tarifa publicada en el P.O.E. y en los diarios de mayor circulación el día 08/02/2016.

HISTORIAL DEL CONSUMO

MESES	Año Anterior	Año Actual
M3	M-01-2016 0	M-T 0
		BIM-06-2015 0

RUTA - FOLIO: [REDACTED]

NIVEL TARIFARIO: DOMESTICO B

TIPO DE FACTURACIÓN: SERVICIO MEDIDO

LA TOMA ABASTECE: VIVIENDA 01, COMERCIO 00, INDUST 00

TALÓN DE PAGO

PERIODO DE FACTURACIÓN: M-01-2016 RUTA - FOLIO: [REDACTED] NÚMERO DE RECIBO: [REDACTED] FECHA DE EMISIÓN: 09/Feb/2016 CUENTA: [REDACTED]

IMPORTE: \$ 204.00 MESES DE ADEUDO: 01 ADEUDO DE CONVENIO: \$0.00

Docientos Cuatro Pesos 00 / 100 M.N.

1075980000000020400

PAGO EN UNA SOLA EXHIBICIÓN

En junio de 2016, la CCAPAMA en su labor permanente de verificar la prestación de los servicios públicos, detectó que CAASA aplicaba incorrectamente conceptos como el Impuesto Sobre la Nómina (ISN) en los recibos que emitía

desde 2006, lo que arrojó en 10 años, un acumulado de casi 80 millones de pesos indebidamente cobrados (CCAPAMA, 2017). Aunque en el contrato de concesión se le aplicará auditoría a la empresa cada cuatro años, anomalías en relación a las tarifas se dan debido a la falta de información clara respecto a la conformación de tarifas.

Las facturas que emite la empresa PMAM tienen información que resulta de utilidad para el usuario como es la relacionada a sus consumos como la lectura actual, lectura anterior, consumo del periodo en metros cúbicos, consumo facturado en metros cúbicos. Los elementos para determinar la tarifa de consumo son el nivel tarifario, el rango de consumo, volumen base mensual, volumen por cada metro cúbico adicional, costo del volumen base, costo del metro cúbico adicional. La factura muestra un historial de consumo de suma utilidad para detectar anomalías en los consumos derivadas por fugas o que requieran una atención inmediata por parte del personal de la empresa (Ver figura 8).

La participación privada en servicios tan básicos como el agua potable genera discrepancias entre los ciudadanos, por un lado, se critica el hecho de considerar al recurso agua como un bien de mercado y atentar con ello el derecho que tienen los ciudadanos al acceso del recurso y por otro lado se observa que la participación privada ha logrado que la cobertura de agua sea del 99 por ciento al igual que la eficiencia comercial. Independientemente de las posturas ideológicas, las tarifas son necesarias para lograr los objetivos de gestión en cada municipio y se hace urgente analizar con sentido social las tarifas aplicada a los diferentes consumidores.

Ventajas proporcionadas por la empresa privada (PMAM, 2008):

- Al transferir el financiamiento a la empresa, el municipio puede invertir más en otros sectores como seguridad pública, limpia, desarrollo social y obra pública.
- Los riesgos se trasladan al sector privado y la integración de las inversiones en el costo del servicio toma en cuenta su tiempo de

amortización, lo que incita a la empresa a optimizar la vida útil de la infraestructura y su diseño por motivos de adecuación al mercado.

Figura 9. Equipo para detección de fugas



FUENTE: Proactiva Medio Ambiente Caasa, 1 de junio de 2016

- El pago de servicios empieza solamente cuando la infraestructura está lista; durante la construcción, el municipio no tiene que dedicar recursos que no producen beneficios para los usuarios, y la mejora de los servicios pueden darse rápidamente, en tanto el incremento de la tarifa se aplica paulatinamente.
- La participación de la empresa facilita al municipio el acceso a financiamiento por parte de los organismos internacionales. Gracias a estos fondos adicionales, es posible impulsar la generación de empleos

en la construcción de nueva infraestructura y la operación a largo plazo de las mismas.

- La integración de las empresas propicia una modernización de la gestión, con la puesta en marcha de procedimientos nuevos de contabilidad, comunicación social, mercadotecnia, política de compras, sistemas informáticos, gestión técnica y comercial, entre otros ámbitos.
- Los empleados se benefician de una fuerza de capacitación sin equivalente en las grandes empresas del sector, lo que se traduce en un mayor desarrollo profesional del empleado, mayores perspectivas y una fidelidad mayor.

Figura 10. Evolución del servicio de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes

Concepto	Año 1993	Año 2015	Evolución
 Población	542,372	828,603	53%
 Usuarios	106,618	258,915	143%
 Volumen Km 3	88,868	92,458	4%
 Redes Agua Potable	1,124	2,157	92%
 Redes Alcantarillado	1,010	2,126	110%
 Número de pozos	171	210	22%
 Número de empleados	513	613	19%

FUENTE: PMAM, 2015.

Las características generales del sistema incluye 210 pozos profundos de extracción de agua que van desde los 300 m a los 600 m. de profundidad. Los usuarios han incrementado el 143 por ciento cubriendo con ello a 828,603 habitantes. La red de agua potable alcanza los 2,157 kilómetros y la de alcantarillado los 2,126 kilómetros. (PMAM, 2015).

En términos de eficiencia se observan los siguientes avances (INEGI 2007, CAASA 2008):

- Antes de la concesión la cobertura tanto de agua potable, alcantarillado y saneamiento eran de alrededor del 90%, hoy se cubre en estos rubros el 99%, 98% y 98% respectivamente.
- Aguascalientes a partir de 1996 observa una disminución clara en los patrones de consumo de los usuarios al pasar de 379 litros por habitante al día en 1996 a 280 lts./hab./día en 2007.
- En 1989 no había procesos de cloración del agua, hoy se alcanza el 100% del total producido.
- Las colonias con servicio las 24 horas antes sólo eran alrededor del 40%, hoy el 80%.
- El desasolve se realiza en el 50% de las redes al año, antes no se tenía registro de este tipo de acciones.
- Al alcantarillado se le recogen 50 muestras al mes para análisis de agua residual y 264 monitoreos al mes de explosividad y toxicidad.
- Se cuenta con tecnología de punta como cámaras de video para pozos y redes de agua potable y equipo de detección de fugas no visibles. Para el alcantarillado se cuenta con camiones para desasolve y dos cámaras de revisión. Para el área comercial se cuenta con sistema informático de autoría en el que se tienen los consumos históricos de todos los usuarios, así como terminales portátiles para la toma de lecturas, servidores por red, e infraestructura de telecomunicaciones a través de fibra óptica.
- La atención al público se realiza en 7 oficinas en 5 sectores en los que está organizado el sistema, y se extiende la red de atención a 79 centros de recaudación (a través de bancos, farmacias y tiendas de autoservicio).

- La eficiencia comercial alcanza el 99%, cuando en 1989 era de tan sólo el 45%. Es decir sólo un 3% o está rezagado en sus pagos o es moroso.

Los resultados en general pueden calificarse de satisfactorios. Esto es percibido por la población sin duda. El impacto en la opinión pública de las decisiones de transformación institucional, junto con la percepción de los usuarios en términos de la calidad del servicio, han contribuido a que la población considere que el tema del agua ya no el problema número uno del municipio y por lo tanto se pueda decir que a los usuarios no les importa realmente si el servicio es prestado por el gobierno o una empresa privada (Caldera-Ortega, A.R. 2008:198-199).

Figura 11. Pozo de la colonia López Portillo



FUENTE: Proactiva Medio Ambiente Caasa, 1 de junio de 2016

CAPÍTULO IV. APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES DE DESIGUALDAD A LAS TARIFAS DE AGUA POTABLE PARA USO DOMÉSTICO EN EL MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES

La aplicación de tarifas de agua potable para uso doméstico es uno de los temas con mayor sensibilidad en la población, pues ponerle un precio al agua limita el derecho que se tiene al recurso hídrico y margina a la población cuyos ingresos son menores y representa uno de los mayores gastos en cubrir esa necesidad.

Por ello, la tarificación puede realizarse como una tarifa única, igual para todos, en el caso del municipio de Aguascalientes, la tarifa del nivel R se aplica a aquellas familias que no poseen medidor y se encuentran en las zonas rurales del municipio.

La segunda forma es la implementación de un sistema de tarifas diferenciadas en donde las familias pobres pagan menos y las familias de mayores ingresos pagan tarifas incrementalmente mayores, de modo que el mayor importe de los segundos cubre el menor importe de los primeros. Este mecanismo se basa en la idea de que las familias consumen más a medida que su ingreso es más alto por ello se realiza una mayor contribución, este mecanismo es denominado como tarifas sociales (Acevedo *et. al.* 2011:133).

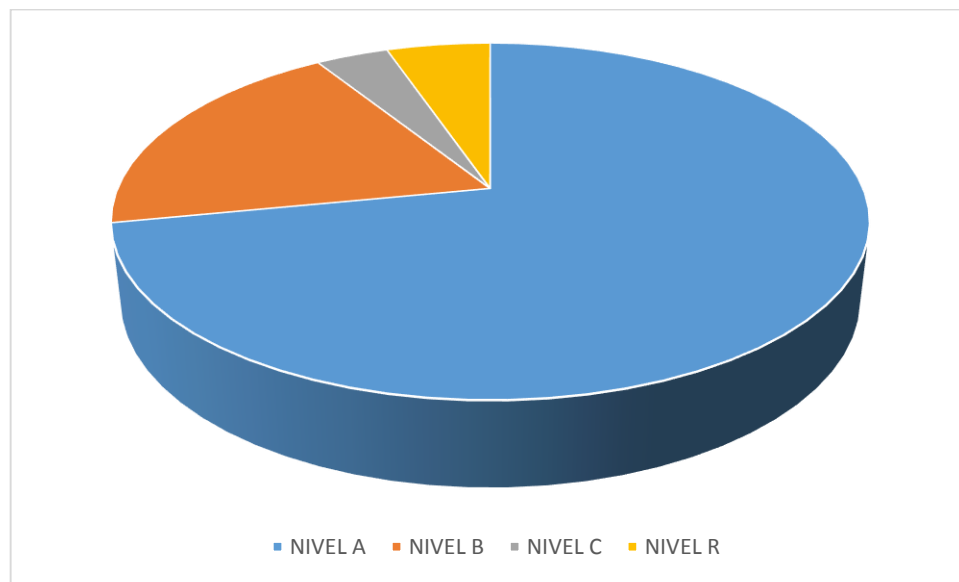
En el municipio de Aguascalientes prácticamente se obtiene mediante subsidio directo que se aplica a personas de la tercera edad, mujeres jefas de familia, jubilados y pensionados. En el caso de tarifas sociales se obtiene que éstas son financiadas por la contribución de los usuarios de mayores ingresos a través de un esquema de tarifas diferenciadas y progresivamente crecientes, de acuerdo al nivel socioeconómico.

4.1. Tarifas de agua y el porcentaje de ingreso

Las tarifas de agua potable constituyen uno de los instrumentos de gestión cuyo objetivo es que los prestadores de servicios recuperen los costos incurridos en el traslado de agua desde un punto de origen hasta los hogares. En el caso del

municipio de Aguascalientes, la fijación de tarifas para uso doméstico es el resultado del precio necesario para la prestación del servicio bajo ciertas condiciones de operación junto con las expectativas de calidad previamente acordadas (Proactiva Medio Ambiente México, PMAM, 2008: 152), las condiciones de operación las determina la empresa prestadora del servicio.

Gráfica 4. Tipo de consumidores de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes

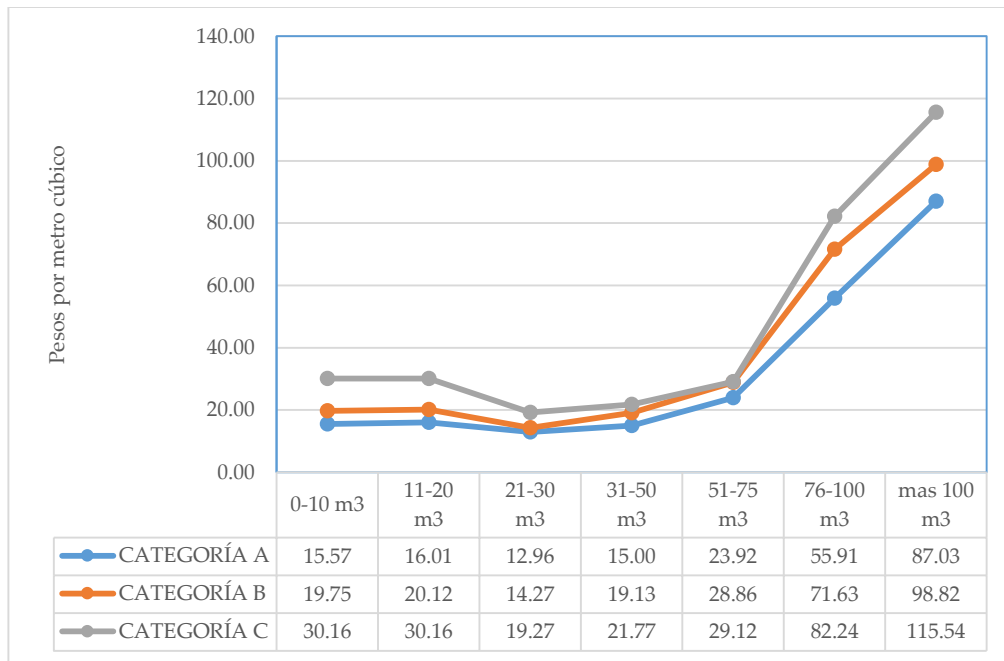


FUENTE: Elaboración propia con datos de PMAM (2015)

El cobro de tarifas de agua en el municipio de Aguascalientes, es mediante tarifas diferenciadas de ingreso: el nivel R comprende a las comunidades rurales en donde no existen medidores y la tarifa es única e independiente al nivel de consumo; la clase A corresponde al nivel social menos favorecido y el cobro de tarifas depende de la cantidad de agua consumida durante el mes; la clase B es el sector con poder adquisitivo medio y el cobro de tarifas es de acuerdo al nivel de consumo de agua mensual, y por último la clase C, que es el estrato con mayores ingresos mensuales y con las tarifas de consumo más altas (CCAPAMA, 2015 y PMAM, 2016) (Ver Gráfica 4).

La tarifa promedio de agua es de 15.12 pesos por metro cúbico en el año 2015 (PMAM, 2015), en consumos superiores a los 50 metros cúbicos, las tarifas se tornan elevadas (Gráfica 5).

Gráfica 5. Tarifa promedio mensual de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes (\$/m³)



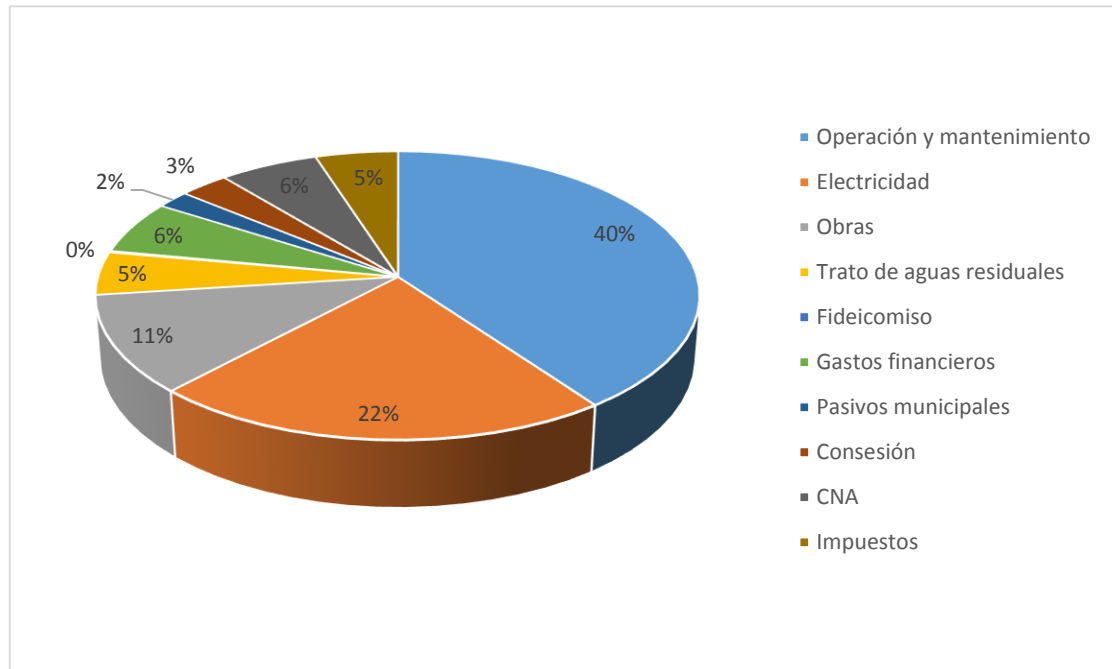
Fuente: Elaboración propia con datos de CCAPAMA. 2015.

Los problemas relacionados a la aplicación de tarifas radican en que no son claras las variables para la determinación de tarifas, el organismo proveedor del servicio argumenta que las tarifas están en función de los objetivos del sistema y se establecieron para el periodo de concesión y se van actualizando mensualmente con índices específicos que no son claros (Gráfica 6).

La Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) a través del Sistema Nacional de Tarifas muestra las tarifas desagregadas para el agua potable de uso doméstico de tipo residencial y para uso doméstico tipo popular, ambas para un consumo de 30 metros cúbicos por mes y se observa que el 58 por ciento de las tarifas corresponden al cargo fijo total, el cual cubre los costos de medición, facturación, cobranza y los gastos administrativos por brindar los servicios a los usuarios; el

33 por ciento a la cuota de agua menos el cargo fijo y el 9 por ciento al drenaje y saneamiento (CONAGUA, 2015).

Gráfica 6. Tarifa desagregada por objetivos del sistema



FUENTE: Elaboración propia con datos de PMAM, 2015

Las condiciones por las que se puede dar una modificación en las tarifas son el incremento o decremento en los montos de inversión a cargo del concesionario, cuando no se cumplan las aportaciones de los tres órganos de gobierno comprometidas, un mayor alcance en cuanto a la prestación de servicios o un incremento en los derechos de concesión (PMAM, 2015).

La problemática en el cobro de tarifas de agua es que en consumos por arriba de los 50 metros cúbico al mes, las cuotas se vuelven elevadas (Ver Gráfica 5) y a veces impagables para los usuarios, por ello en la gaceta municipal de Junio de 2016 de la CCAPAMA aparece que para los usuarios domésticos tipo C, cuyo consumo sea mayor a 50 metros cúbicos se aplicará una tarifa única de 46.33 pesos por cada metro cúbico consumido.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2017) reconoció el derecho de todos los seres humanos a tener acceso a una cantidad de agua suficiente para el uso doméstico y personal (entre 50 y 100 litros de agua por persona y día) y que sea segura, aceptable y asequible (el coste del agua no debería superar el 3 por ciento de los ingresos del hogar), y accesible físicamente (la fuente debe estar a menos de 1.000 metros del hogar y su recogida no debería superar los 30 minutos).

Las tarifas aplicadas en el municipio de Aguascalientes muestran a simple vista una desigualdad en el porcentaje de ingresos que se destinan al pago del servicio agua. El nivel de consumo rural, en donde se maneja la cuota única, representa casi el cuatro por ciento del ingreso de los usuarios. La mayor parte de los usuarios están catalogados en el nivel A de los consumidores y es en ese nivel en donde el porcentaje de ingresos que se destina al pago de agua se incrementa a partir de los 30 metros cúbicos y en consumos mayores a 100 metros cúbicos se destina 92 por ciento del ingreso.

Cuadro 6. Porcentaje de ingreso destinado a cubrir las tarifas de agua según el nivel de consumo en el municipio de Aguascalientes

	0 - 10 m ³	11 - 20 m ³	21 - 30 m ³	31 - 50 m ³	51 - 75 m ³	76 - 100 m ³	mas 100 m ³
Nivel R	3.55						
Nivel A	1.66	1.71	2.76	4.79	14.01	44.66	92.70
Nivel B	1.15	1.17	1.67	3.35	9.26	31.35	57.66
Nivel C	0.55	0.55	0.70	1.19	2.92	11.24	21.05

Fuente: Elaboración propia con datos de CCAPAMA (2016). PMAM (2016).

La inconformidad de las elevadas tarifas de agua en los consumos superiores a 50 metros cúbicos al mes ha sido una bandera política que utilizan los candidatos a presidentes municipales; sin embargo, la concesión se realizó a 30 años y termina en el 2023, con la posibilidad de ser renovada. Por lo que es necesario hacer propuestas sobre el esquema de tarifas para que éstas se establezcan con un sentido social y desincentiven el desperdicio del agua potable.

4.2. Índice de Gini

La desigualdad en las tarifas de agua potable en el municipio de Aguascalientes se incrementa en consumos superiores a los 50 metros cúbicos al mes en los tres tipos de consumidores, pues los índices de Gini permanecen igual en los niveles de consumo de cero a 10 metros cúbicos y aumenta junto con el consumo.

El índice de Gini es un número sintético que por sí sólo no brinda una información cuantificable, únicamente que si las cifras se acercan a la unidad se considera que hay una mayor desigualdad respecto al dato cercano a cero.

El valor del índice de Gini calculado sin restar el gasto mensual de agua potable para uso doméstico sobre los cuatro niveles de consumidores es de 0.1312, lo cual es similar al restarle al ingreso el gasto de agua potable para uso doméstico en los siete bloques de consumo.

Cuadro 7. Índice de concentración de Gini, Theil y Theil relativo para los niveles de consumidores de agua potable para uso doméstico

	Promedio	0 -10 m3	11-20 m3	21-30 m3	31-50 m3	51-75 m3	76-100 m3	mas 100 m3
Gini	0.1318	0.1325	0.1326	0.1335	0.1348	0.1425	0.1759	0.3468
Theil	0	0	0	0	0	0	0	0
Theil relativo	0.0137	0.0138	0.0138	0.0140	0.0142	0.0158	0.0236	0.0882

Fuente: Elaboración propia

En un nivel de consumo promedio, el valor del coeficiente de Gini es de 0.1318 (Ver Cuadro 7). Éstos valores son similares en los primeros cuatro bloques de consumo, lo que indica que la concentración de ingreso no cambia al consumir menos de 50 metros cúbicos al mes; sin embargo, la desigualdad en los ingresos aumenta al incrementar el consumo de agua; en el bloque de consumo de 51 a 75 metros cúbicos al mes, el coeficiente es de 0.1425, posteriormente de 0.1759 y al consumir más de 100 metros cúbicos al mes, el coeficiente muestra el valor máximo de 0.3468, lo que indica que se acentúa la desigualdad.

La desigualdad aumenta a partir de los 50 metros cúbicos de consumo de agua al mes, pero, de acuerdo a la CONAGUA el consumo promedio de agua es de 30 metros cúbicos al mes por hogar, lo cual no afecta a la mayoría de población y es una manera efectiva de controlar el sobreconsumo de agua, pues cuando el usuario tiene tarifas elevadas en relación a sus consumos promedios se atienden posibles problemas con fugas o consumos no realizados anteriormente.

4.3. Curva de Lorenz

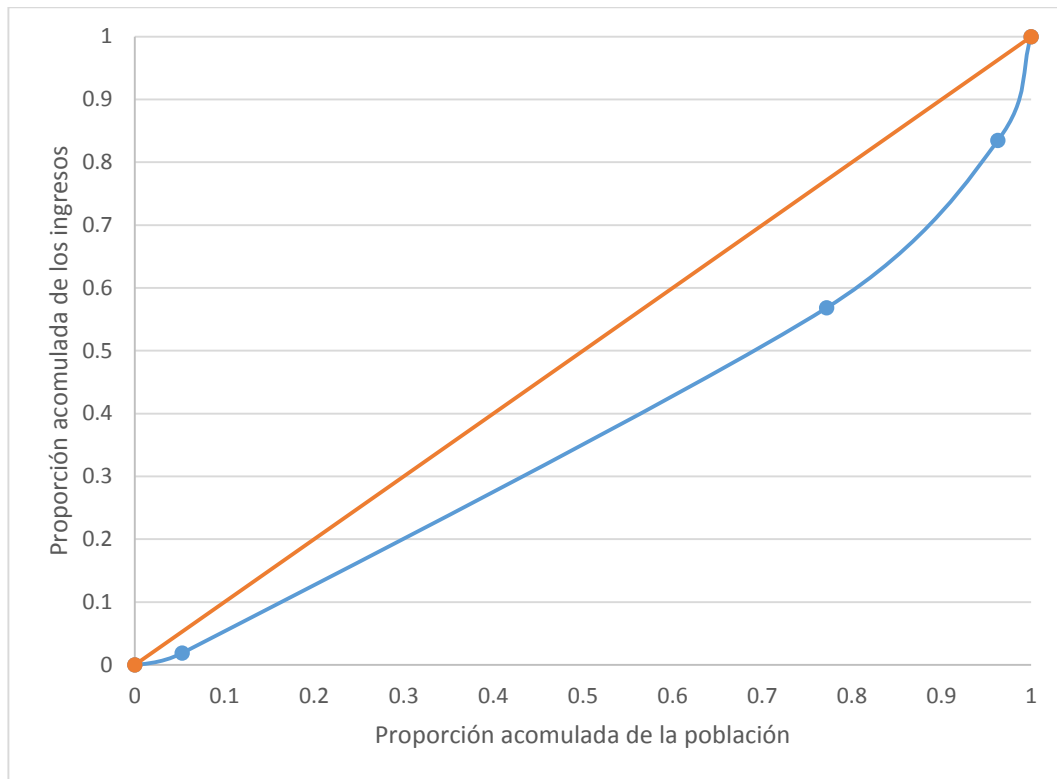
La aplicación de tarifas diferenciadas por bloques de consumo y por tipo de usuario no contrarrestan las disparidades sociales, pues en la aplicación práctica este sistema puede tener discrepancias debido a que los bloques se definen por usuario, el cual puede variar el número de individuos, no es lo mismo tener una toma con tres integrantes en el hogar a una toma con diez integrantes. Para efectos prácticos en esta investigación se consideró que cada usuario se integra por 5 individuos, dada la información que brinda el INEGI (2015).

Curva de Lorenz para el primer bloque de consumo

La Organización Mundial de la Salud (Howard, 2003) recomienda una cantidad aproximada a 20 litros al día por habitante para cubrir las necesidades básicas de higiene y alimentos, al realizar los cálculos se obtiene que el consumo mínimo necesario por usuario es de 3 metros cúbicos de agua al mes, lo que indica que la tarifa aplicada para el consumo mínimo por usuario corresponde al primer bloque de consumo que es de 0 a 10 metros cúbicos al mes (Ver Gráfica 7).

Dado que el consumo mínimo por usuario corresponde a 3 metros cúbicos al mes, el primer bloque de 10 metros cúbicos representa más del doble del requerimiento de consumo de agua para un hogar promedio, el problema de las tarifas en este primer bloque está en que los hogares en extrema pobreza consumen el mínimo de agua y pagan el equivalente a todo el primer bloque aunado a que hogares que pueden consumir menos no lo hacen porque tienen el primer bloque de consumo a su favor.

Gráfica 7. Curva de Lorenz para un nivel de consumo promedio de agua potable de 0 a 10 m³ al mes



FUENTE: Elaboración propia, 2015.

Morris y Cabrera (2003) realizan un estudio sobre los efectos de las tarifas aplicadas en bloques de consumo para la población más pobre del municipio de Aguascalientes, después de la concesión los hogares más pobres han tenido que pagar el agua, cuando en algunos casos era gratis y en una encuesta que realiza a la población que se encuentra en el nivel R comentan que desconocen la empresa que suministra el servicio, en su estudio concluyen que es necesario que el agua se suministre con eficiencia y sostenibilidad para preservar el recurso en una situación de escasez.

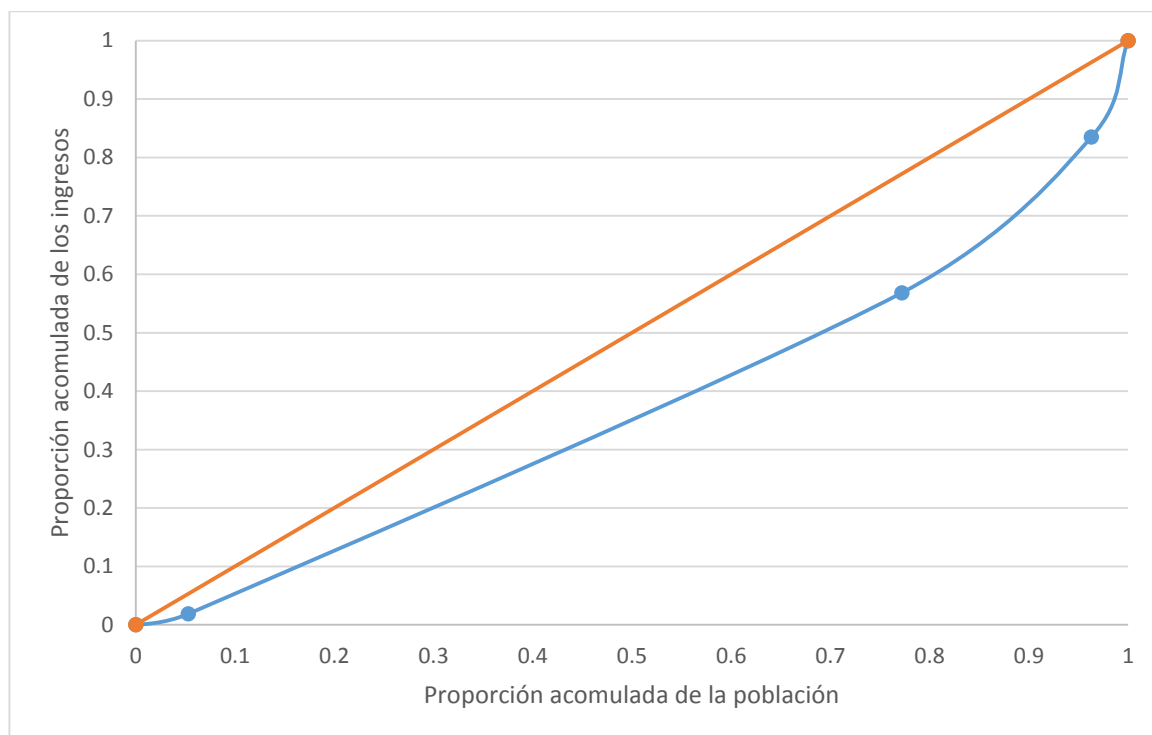
En relación con las tarifas, proponen que para reconocer al recurso agua como un derecho humano es necesario considerar un bloque de agua de consumo mínimo que puede ser gratis para aquellos usuarios que viven en pobreza extrema. Que se modifiquen las tarifas y que se ajusten los precios según el tamaño del hogar y el nivel de ingresos. Sobre este punto, la división de los tipos

de consumidores está en función de la ubicación de los hogares, no se considera el tamaño del hogar ni el nivel de ingreso de los mismos.

Curva de Lorenz para el segundo bloque de consumo

El segundo bloque de consumo corresponde al nivel óptimo del uso de agua para cubrir todas las necesidades y garantizar el cuidado de la salud. La cantidad recomendada es de 100 litros por persona por día (Howard, 2003), con esta dotación de agua se atienden todas las necesidades de higiene y por ende se garantiza una buena salud. Realizando los cálculos, en un hogar con 5 personas se tiene un consumo mensual de 15 metros cúbicos por usuario, para el caso del municipio de Aguascalientes.

Gráfica 8. Curva de Lorenz para un nivel de consumo promedio de agua potable de 11 a 20 m³ al mes



FUENTE: Elaboración propia, 2015.

No hay variación en el nivel de desigualdad (ver gráfica 8) en comparación con la gráfica anterior; las tarifas hasta este punto no han acentuado las brechas de ingreso en los hogares. Los usuarios del nivel A consumen en promedio 17.4

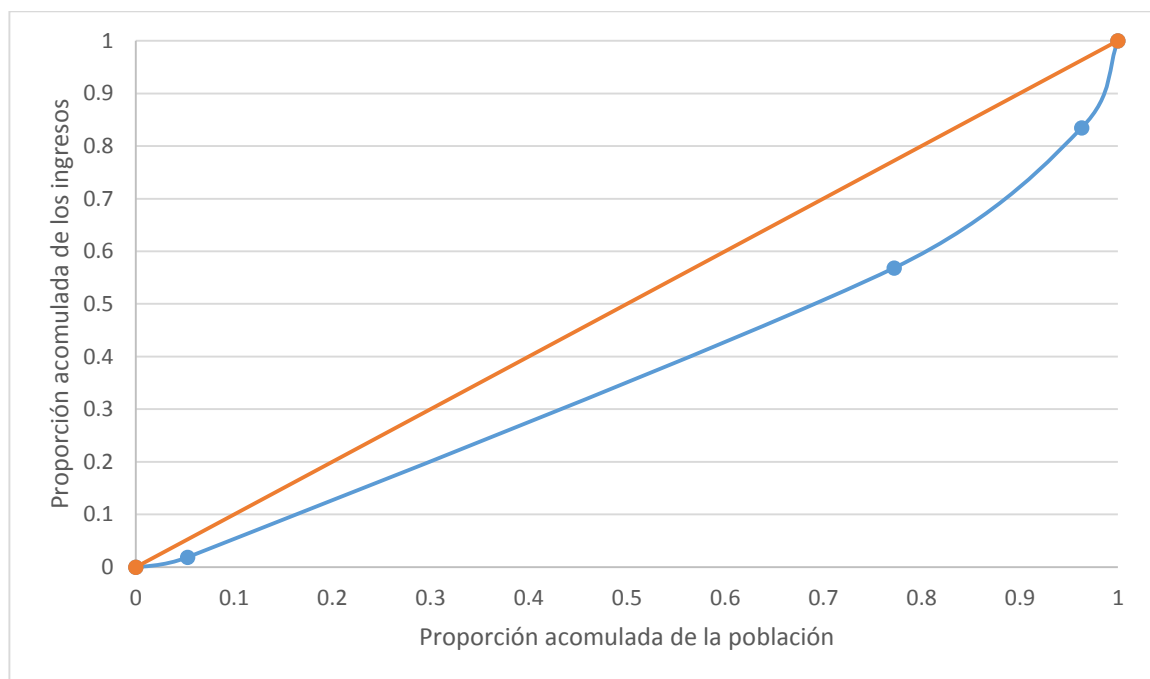
metros cúbicos al mes (CEPEP, 1998), los cuales se consideran en este bloque de consumo.

Curva de Lorenz para el tercer bloque de consumo

La Comisión Nacional del Agua considera un consumo promedio de agua de 30 metros cúbicos al mes por usuario, lo cual se evidencia en las estadísticas que proporciona la instancia gubernamental. Para realizar estudios y análisis comparativos se recomienda utilizar los datos de este bloque de consumo.

El habitante tipo B consume en promedio 144 litros de agua por día (CEPEP, 1998) lo que equivale a 21.6 metros cúbicos al mes, si consideramos a una familia típica de 5 integrantes. La gráfica 9 muestra la desigualdad en el segundo bloque de consumo y no se observa cambio en relación a la gráfica presente.

Gráfica 9. Curva de Lorenz para un nivel de consumo promedio de agua potable de 21 a 30 m³ al mes



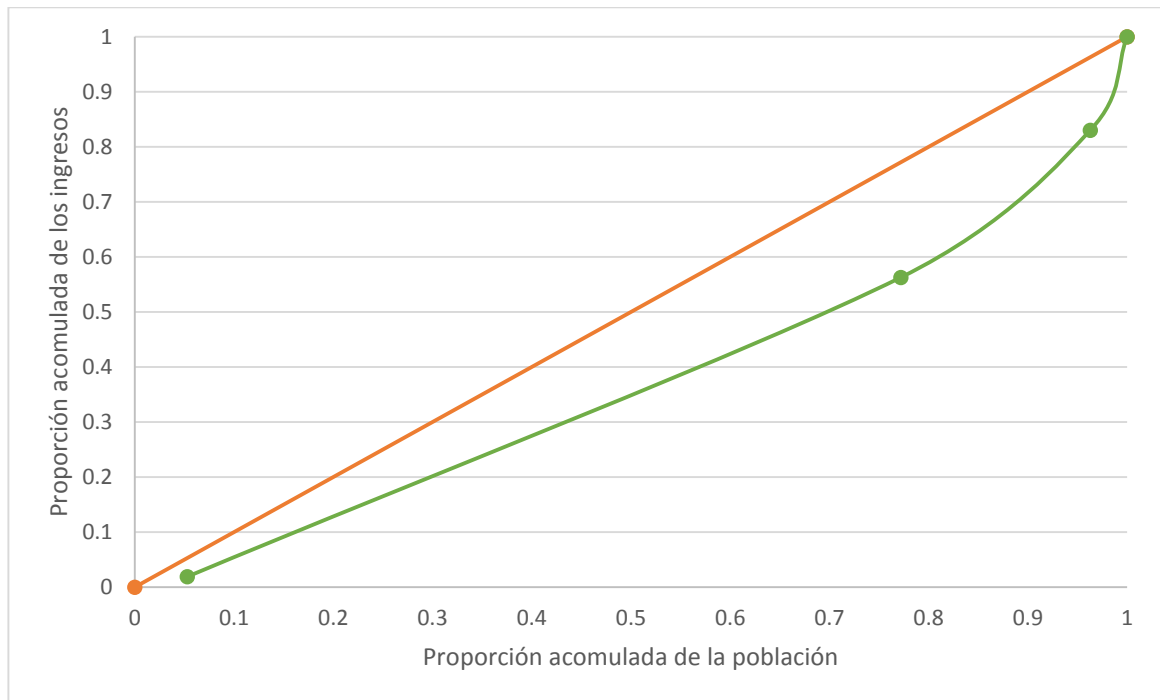
FUENTE: Elaboración propia, 2015.

Curva de Lorenz para el cuarto bloque de consumo

La organización Agua.org muestra estadísticas del agua en México y comenta que se incrementó el consumo de agua *per cápita*: en 1955, cada mexicano consumía alrededor de 40 litros al día; se calcula que en 2012 el consumo aumentó a 280 litros por persona al día, lo que equivale a 42 metros cúbicos de agua al mes (Ver gráfica 10).

El promedio de consumo de agua para este bloque, corresponde al tipo de consumidor C, con un consumo promedio de 258 litros por día por habitante, lo que equivale a 38.7 metros cúbicos por mes. Aquí no hay evidencia de un aumento de la desigualdad entre las tarifas aplicadas a los diferentes usuarios. Hasta aquí los conflictos por tarifas no son evidentes.

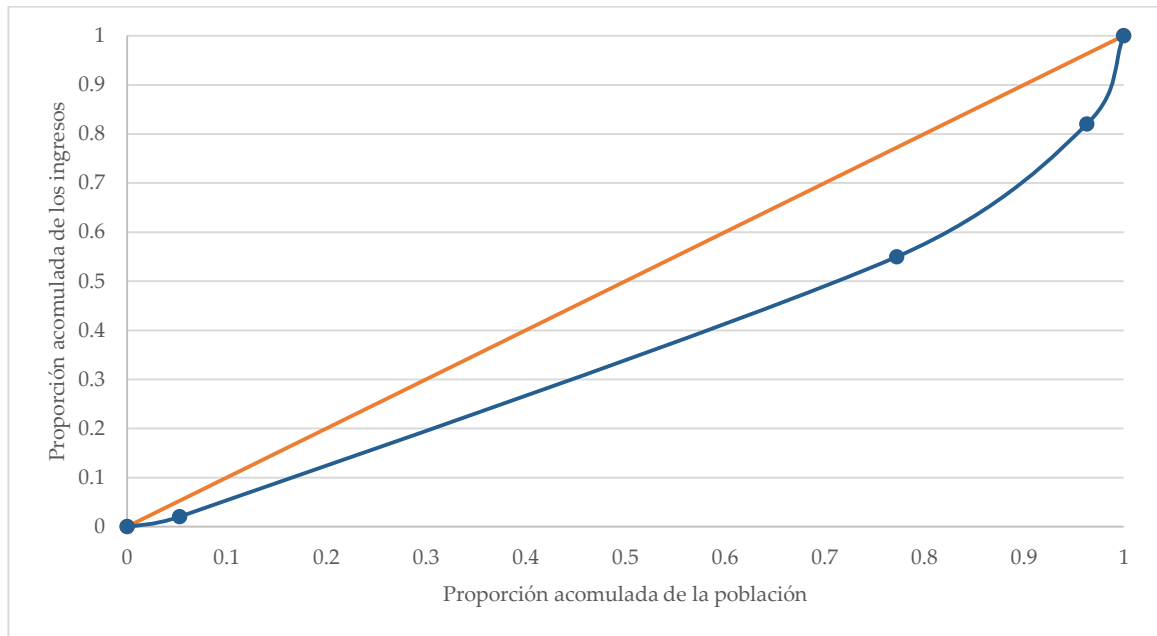
Gráfica 10. Curva de Lorenz para un nivel de consumo promedio de agua potable para uso doméstico de 31 a 50 m³ al mes



FUENTE: Elaboración propia, 2015.

Curva de Lorenz para el quinto bloque de consumo

Gráfica 11. Curva de Lorenz para un nivel de consumo de agua potable para uso doméstico de 51 a 75 m³ de agua potable al mes



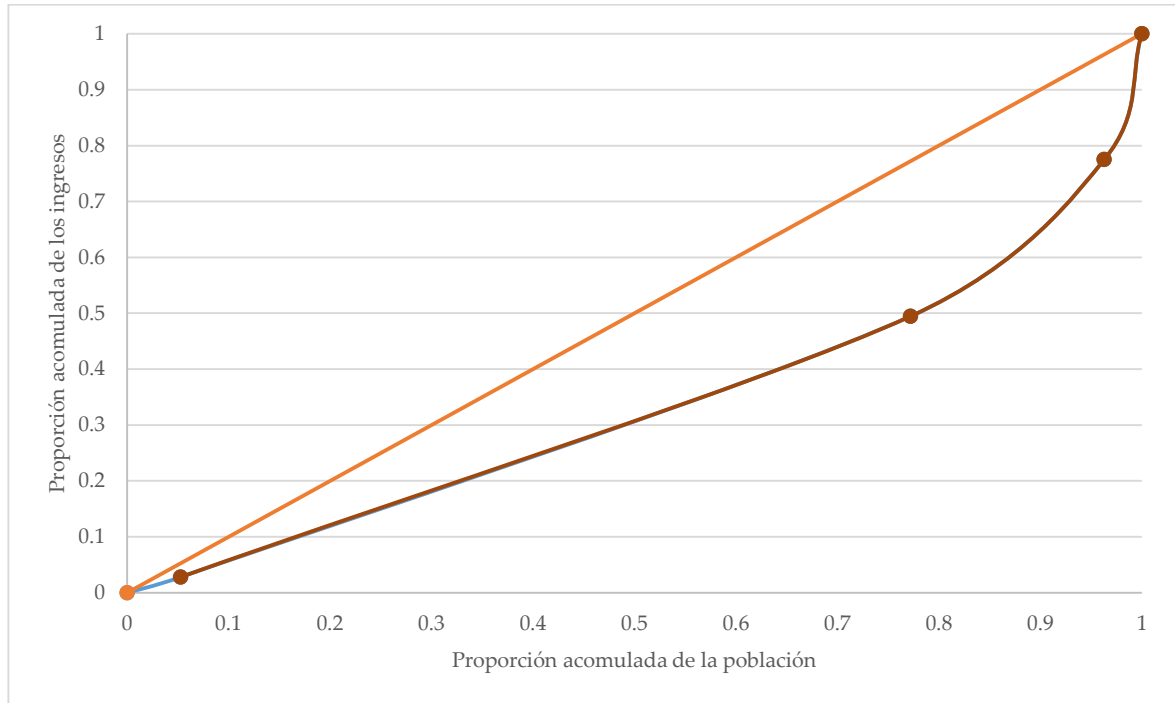
FUENTE: Elaboración propia, 2015.

Para las tarifas en los consumos de 51 a 75 metros cúbicos de agua es un parte aguas en la desigualdad de las tarifas de agua aplicada a los distintos usuarios, aquí se observa la ineficiencia en la aplicación de tarifas por bloques de consumo debido a que ésta tarifa engloba a 25 metros cúbicos de agua.

Es necesario reconsiderar el modelo de tarifas debido a que en cada bloque se puede incentivar el sobreconsumo, pues con la misma tarifa se puede consumir 51 o 74 metros cúbicos.

Curva de Lorenz para el sexto bloque de consumo

Gráfica 12. Curva de Lorenz para un nivel de consumo de agua potable para uso doméstico de 76 a 100 m3 al mes



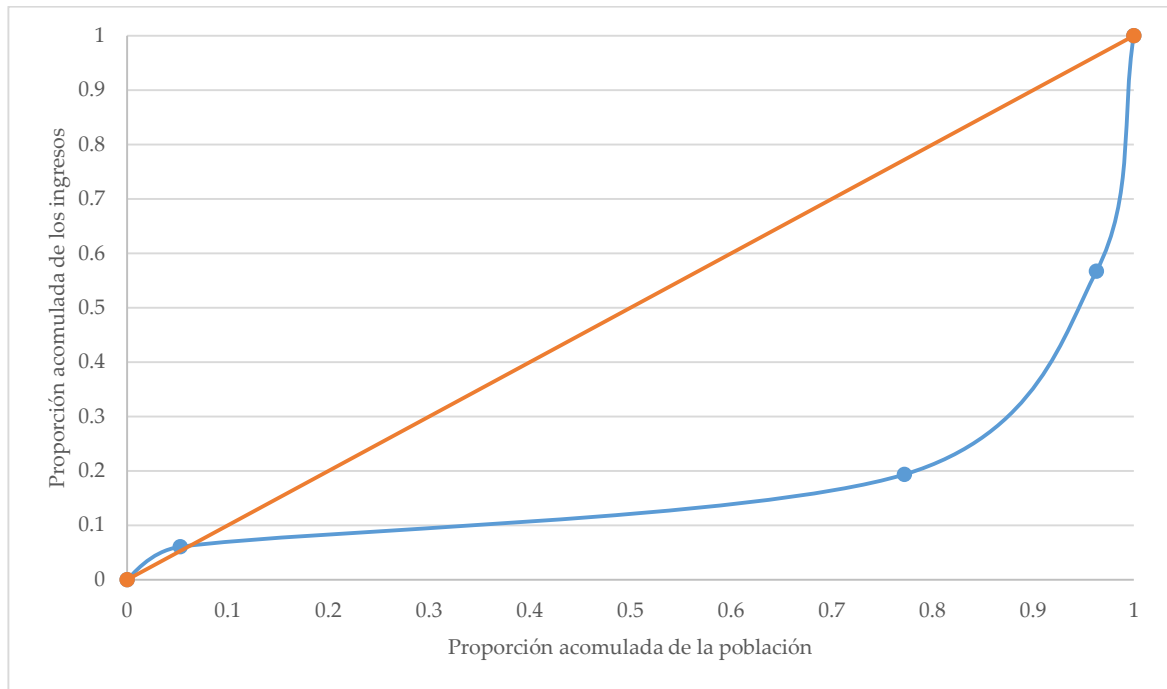
FUENTE: Elaboración propia, 2015.

En este bloque de consumo hay un ligero aumento en la desigualdad entre las tarifas aplicadas a los diferentes consumidores, aquí se hace evidente el castigo en tarifa por el sobreconsumo y por ende las inquietudes de los consumidores que llegan hasta este bloque (ver gráfica 12).

Con este nivel de consumo es necesario tomar medidas en cuanto al uso racional del agua, para ello, la organización Agua.org propone reducir la demanda mediante el incremento en la eficiencia de los sistemas de distribución de agua en las ciudades e incrementar la oferta aumentando el volumen de agua pluvial recolectada y el reúso de agua residual tratada.

Curva de Lorenz para el séptimo bloque de consumo

Gráfica 13. Curva de Lorenz para un nivel de consumo de agua potable para uso doméstico de más de 100 m³ al mes



FUENTE: Elaboración propia, 2015.

Este último bloque de consumo es el más controvertido debido a que si se llegara a consumir más de 100 metros cúbicos al mes, las facturas a usuarios se tornan impagables y se evidencia en la Gráfica 13 un aumento en la desigualdad de los tipos de usuario.

De acuerdo a las estadísticas de la CONAGUA (2016) el consumo en los tres tipos de consumidores de agua es diferente; para los usuarios populares, el consumo promedio es de 17.4 metros cúbicos al mes, los usuarios medios consumen 21.6 y los estratos altos consumen 38.7 metros cúbicos al mes.

La forma gráfica del índice de Gini indica que en los consumos mayores a los 50 metros cúbicos al mes se acentúa la desigualdad entre los niveles de consumidores, encontrando una mayor desigualdad cuando los usuarios consumen más de 100 metros cúbicos de agua al mes. Derivado de éstas inquietudes la CCAPAMA (2016) publica en su diario oficial que a partir de junio

de 2016, los usuarios domésticos del nivel C cuyo consumo sea mayor a los 50 metros cúbicos al mes se les aplicará una tarifa única de 46.33 pesos por cada metro cúbico consumido. Con esto se atienden las demandas los usuarios más favorecidos y los reclamos de sus facturas impagables y se evidencia que las tarifas aplicadas por bloques de consumo son ineficientes para consumos mayores a los 50 metros cúbicos al mes.

4.4. Índice de Theil

El índice de Theil da una medida de la dispersión de los ingresos entre los niveles de consumidores del municipio de Aguascalientes, resumiendo las discrepancias en las proporciones de la población e ingreso para cada nivel de consumidor de agua potable para uso doméstico (Cuadro 7 *Vid supra*).

La estructura de la fórmula del índice de Theil corresponde a una suma ponderada de las medidas de desigualdad directa. Los pesos son los ingresos para cada nivel de consumidor de agua potable para uso doméstico, y la medida directa de la desigualdad es el logaritmo de la relación entre el ingreso y población. La fórmula aplicada a las condiciones reales del ingreso de los consumidores de agua potable y la población es cero, por lo que se concluye que no hay una desigualdad real sobre los ingresos de los consumidores de agua potable.

La desigualdad entre los consumidores no es evidente en los resultados del índice de Theil, debido a que a medida que se incrementa el ingreso de los consumidores, aumentan las tarifas de agua potable para uso doméstico al igual que la cantidad consumida. Al ingreso total de los consumidores se les resta los gastos incurridos por concepto de consumo de agua, lo que ocasiona que éstos disminuyan, equilibrando la distribución de ingreso.

El índice de Theil muestra el peso que tienen los ingresos sobre cada nivel de consumidor y el índice de gini muestra el impacto que tiene la distribución de ingresos sobre los consumidores. También, la mayor parte de la población está considerada dentro de los consumidores menos favorecidos, además de que se

aplican descuentos a jubilados, pensionados, personas de la tercera edad (independientemente del lugar en que estén sus domicilios), personas de escasos recursos y madres jefas de familia.

Malakar y Mishra (2017) realizaron un estudio de índices de concentración en el consumo de agua en treinta países del mundo, para tal efecto utilizaron el índice de Gini y de Theil para evaluar la desigualdad de consumo entre los países, desagregaron el índice de Theil intra y entre países para compararlo con la situación económica, continente y región concluyendo que los países con mayor ingreso tienen un mayor consumo de agua. La importancia de su estudio radica en que generan un antecedente del uso de coeficientes de desigualdad en el consumo de agua, no solamente en el ingreso y que retoman las variables geográficas. En esta investigación se atiende la problemática propia de los consumidores de agua potable de un municipio, vale la pena que para otras investigaciones se realice un comparativo entre las tarifas de distintas ciudades del mundo.

En otro estudio realizado Malakar, Mishra y Padwardhand (2017) utilizan los indicadores del índice de Gini y de Theil para analizar la oferta de agua en India, la relevancia de este estudio es que proponen índices modificados para realizar dicha evaluación, sus estudios son realizados entre ciudades a diferencia que esta investigación que lleva a un análisis de un municipio y sus niveles de consumidores.

CONCLUSIONES

La desigualdad se puede estudiar en el ámbito microeconómico y en sectores focalizados de estudio, es por ello por lo que en este estudio, se analizan las desigualdades sociales que generan las tarifas de agua potable para uso doméstico en Aguascalientes en un contexto de coparticipación privada en la gestión del recurso.

La demanda de agua potable para uso doméstico no sólo es en cantidad sino en la calidad que llega a los hogares, para garantizar el suministro de agua, los municipios tienen la atribución de decidir la forma en que administran el servicio de agua, en el caso del municipio de Aguascalientes, el modelo es de un esquema de coparticipación público-privada, regulado por la CCAPAMA.

La participación privada en el suministro de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes generó inconformidad en algunos sectores de la población debido al incremento de tarifas y al corte del suministro a usuarios morosos y, recientemente a recibos de pago elevados debido a un sobreconsumo mayor a los 50 metros cúbicos al mes; aunque la empresa supervise anomalías en aquellos consumos atípicos en el mes y tengan una eficiencia comercial del 99 por ciento, los usuarios se consideran consumidores en un modelo de mercado.

Hay cuatro tipos de usuarios domésticos según la colonia en que se ubiquen los hogares, el nivel R corresponde a los usuarios rurales que no poseen medidor y manejan una tarifa única independientemente el consumo, el nivel A son los usuarios menos favorecidos, el nivel B tienen poder adquisitivo medio y el C es el estrato de la población más privilegiado. La mayoría de usuarios está considerado dentro del nivel A y los menores son los del C.

Las tarifas no solamente se diferencian por tipo de usuario sino por nivel de consumo, con esta medida se pretende castigar el sobreconsumo de agua y es evidente porque a medida que aumenta el consumo mensual de agua, las tarifas

por metro cúbico aumentan; en la aplicación práctica esta medida es cuestionable debido a que los cobros a usuarios pueden resultar excesivos.

Aplicando el índice de Gini a las tarifas de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes, éste incrementa después de consumos superiores a los 50 metros cúbicos al mes, lo cual se evidencia al ilustrar este comportamiento en la curva de Lorenz. La desigualdad entre los cuatro tipos de usuarios de agua se evidencia considerablemente los consumos superiores a los 100 metros cúbicos de agua al mes.

Al aplicar el índice de Theil a las tarifas de agua potable para uso doméstico en el municipio de Aguascalientes se observa que no hay evidencia de desigualdad entre los diferentes usuarios, por lo que se concluye que las tarifas de agua no acentúan la desigualdad económica entre los usuarios. Con la información que proporciona el índice de Theil se puede afirmar que la hipótesis número cuatro no se cumple debido a que en el municipio de Aguascalientes se aplican tarifas en bloques de consumo y no incrementan la desigualdad entre los consumidores.

La sugerencia para los que fijan las tarifas es que propongan una cuota de sobreconsumo por metro cúbico después de consumos superiores a los 50. Para considerar al recurso agua como un derecho humano es necesario suministrar el agua mínima suficiente para la sobrevivencia humana y al sobrepasar este consumo mínimo ya aplicar tarifas.

Cuantificar la desigualdad que generan la aplicación de tarifas de agua para uso doméstico es de suma importancia pues no existe la métrica suficiente para evaluar la eficiencia en la implementación de tarifas de agua por bloques de consumo y por tipo de consumidores; el aplicar el índice de Gini y el de Théil a las tarifas aplicadas en el municipio de Aguascalientes muestra un panorama a los tomadores de decisiones referentes al recurso hídrico.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo-Antimil M., Arancibia-Mattar P., Bradanovich-Pozo, T. y Flores Loredo, M. (2011). Tarifas sociales para el servicio de agua potable en Arica, Chile y su impacto teórico en la distribución del ingreso de los usuarios. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 19(1) pp. 132-145. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052011000100013&script=sci_arttext
- Aguilera-Klink, F. y Alcántara, V. (1994). De la economía ambiental a la economía ecológica. ICARIA-FUHEM. España. Consultado el 03 de abril de 2013 en http://www.fuhem.es/media/ecosocial/File/Actualidad/2011/LibroEA_EE.pdf
- Aldán, E. (2014). El doble discurso del agua en Aguascalientes. *La jornada*. Recuperado de <http://www.lja.mx/2016/12/doble-discurso-del-agua-en-aguascalientes/>
- Amaya-Ventura, M. de L. (2010). Acción pública, instituciones y efectividad de los mecanismos de cooperación en el sistema de gestión del agua de Aguascalientes. *Gestión y política pública*. Volumen XIX, Número 1, I semestre de 2010, pp. 37-77. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-10792010000100002&script=sci_arttext&lng=en
- Arcagni, A. y Porro, F. (2014). The Grafical Representation of Inequality. *Revista Colombiana de Estadística: Current Topics in Statistical Graphics*, 37(2), 419-436. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/rce.v37n2spe.47947>
- Barlow, M. (2001). El oro azul: la crisis mundial del agua y la reificación de los recursos hídricos del planeta. Disponible en www.choike.org/documentos/guerra_agua.pdf
- Buccioni, V. R. (2012). Estimación del coeficiente de concentración de Gini a partir de la curva estimada de Lorenz. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 5(1-2), 27-31. Disponible en http://rches.blogutem.cl/files/2013/07/art03_vol5.pdf
- Butze, A. W. (2006). Permisos de contaminación negociables: un instrumento de mercado para la regulación ambiental. *Análisis Económico*, XXI () 257-288. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41304813>
- Caldera-Ortega, A.R. (2008). Balance y expectativas de la gobernanza del agua en Aguascalientes. Una reflexión en torno a los quince años de participación privada en el servicio de agua potable y alcantarillado. En Roberto Olivares y Ricardo Sandoval (coords.). *El agua potable en México. Historia reciente, actores, procesos y propuestas*, Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México. pp. 187-202.
- Caldera-Ortega, A. R. (2009). *Gobernanza y sustentabilidad: desarrollo institucional y procesos políticos en torno al agua subterránea en México: los casos del Valle de León y Del Valle de Aguascalientes*. (Tesis doctoral de la

- Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México). Disponible en bibdigital.flacso.edu.mx:8080/dspace/handle/123456789/4815
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2017). Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos. México, 296 pág.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2016). Ley de Aguas Nacionales. México, 110 pág.
- Castro, J. E. (2012). Proposiciones para el Examen Teórico y Empírico de la Privatización: El Caso de los Servicios de Agua y Saneamiento en América Latina. *Revista interdisciplinaria de gestión social* (1) 1. Pp. 245-275. Disponible en <https://portalseer.ufba.br/index.php/rigs/article/viewFile/10199/7272>
- Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP, 1998). *Evaluaciones privada y social de la recuperación de pérdidas de agua en tomas domiciliarias del distrito oriente, en la ciudad de Aguascalientes, Aguascalientes.* Recuperado de <https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/1/52961/Doc-66.pdf>
- Ceriani L. y Verme P. (2011). The origins of the Gini index: extracts from *Variabilità e Mutabilità* (1912) by Corrado Gini. *The Journal of Economic Inequality*. 10: 421. <https://doi.org/10.1007/s10888-011-9188-x>
- Comisión económica para América Latina y el Caribe. (CEPAL, 2001). *Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración de ingreso.* División de estadística y proyecciones económicas. 42 p. Disponible en <https://www.cepal.org/deype/mecovi/docs/TALLER6/20.pdf>
- Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Aguascalientes (CCAPAMA, 2015). Tarifas Valor para los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2015.
- Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Aguascalientes (CCAPAMA, 2017). Boletín informativo No. 54. *Coordinación de comunicación social.* Disponible en <http://ccapama.gob.mx/files/boletines/BOLETIN-250117.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2000). Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingreso. *Sexto taller regional sobre indicadores sobre el desarrollo social.* P. 343-373. Disponible en <https://www.cepal.org/deype/mecovi/docs/TALLER6/20.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2002). Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Aguascalientes, Estado de Aguascalientes. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/102768/DR_0101.pdf
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2016). Situación del subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. Edición 2016. Recuperado de

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/184668/DSAPAS_2016_web_Parte2.pdf

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2017). Sistema Nacional de Tarifas. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/tarifas/>
- Deaton, A. (2015). El gran escape: Salud, riqueza y los orígenes de la desigualdad, México: Fondo de Cultura Económica, 402pp.
- Díaz-Granados, M. (2015). Videoconferencia del curso Agua en América Latina: Abundancia en medio de la escasez mundial. Módulo 2. Agua, oferta y demanda: Descripción del ciclo hidrológico. Banco Interamericano de Desarrollo y la Universidad de los Andes de Bogotá, Colombia. Consultado el día 16 de octubre de 2015.
- Ducci, Jorge. (2015). Videoconferencia del curso Agua en América Latina: Abundancia en medio de la escasez mundial. Módulo 6. Aplicación a través de un estudio de caso: el valor económico del agua. Banco Interamericano de Desarrollo y la Universidad de los Andes de Bogotá, Colombia. Consultado el día 17 de noviembre de 2015.
- Fernández, C. (2015). Videoconferencia del curso Agua en América Latina: Abundancia en medio de la escasez mundial. Módulo 1. La crisis mundial del agua: La crisis del agua en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo y la Universidad de los Andes de Bogotá, Colombia. Consultado el día 9 de octubre de 2015.
- Galindo-Escamilla, E. y Palerm-Viqueira, J. (2007). Pequeños sistemas de agua potable: entre la autogestión y el manejo municipal en el estado de Hidalgo, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*. (4) 2. Disponible en www.colpos.mx/asyd/volumen4/numero2/asd-08-008.pdf
- Gobierno de la República (2013). Consulta ciudadana. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Consultado el 16 de abril de 2013 en <http://pnd.gob.mx/#global>
- Gobierno del estado de Aguascalientes 2010-2016. Consultado en noviembre de 2015 en <http://www.aguascalientes.gob.mx/>
- Hardin Garrett (1968). The Tragedy of commons. *Science*, V.162, pp. 1243-1248.
- Howard G. y Bartram J. (2003). Domestic Water Quantity, Service level and Health. *World Health Organization*. 39p. Disponible en http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/WSH03.02.pdf?ua=1
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2017). Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/mcs/2015/default.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). Estadísticas económicas del estado de Aguascalientes. Consultado en noviembre de 2015 en <http://www.inegi.org.mx>

- Jones, P.M. (2012). Arthur Young (1741–1820): For and Against. *English Historical Review*. Oct2012, Vol. 127 Issue 528, p1100-1120. 21p. doi:10.1093/ehr/ces128
- Krugman, P. (2007). Who was Milton Friedman. Volume 54, number 2, february 15. The New York Reviews of Books.
- Leff, E. (2004). Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza. Ed. Siglo XXI.
- Montero, L. J. M. (2007). *Estadística descriptiva*. Madrid, España: Editorial Alfa Centauro.
- Malakar, K. y Mishra, T. (2017). Application of Gini, Theil and Concentration indices for assessing water use inequality, *International Journal of Social Economics*, <https://doi.org/10.1108/IJSE-01-2016-0017>
- Malakar, K., Mishra, T. y Patwardhan, A. (2017). Inequality in water supply in India: an assessment using the Gini and Theil indices. *Environment, Development and Sustainability*, 1-24. doi: 10.1007/s10668-017-9913-0
- Marx, C. (2014). El Capital. Tomo I. *El proceso de producción del capital*. Ed. Siglo XXI.
- Miralles F. (2015). Videoconferencia del curso Agua en América Latica: Abundancia en medio de la escasez mundial. Módulo 1. La crisis mundial del agua: La crisis del agua en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo y la Universidad de los Andes de Bogotá, Colombia. Consultado el día 9 de octubre de 2015.
- Morris, L., y Cabrera, L. G. (2003). The Involvement of the Private Sector in Water Servicing: effects on the urban poor in the case of Aguascalientes, México. *Greener Management International*, (42), 35-46. <http://www.jstor.org/stable/greemanainte.42.35>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1948). *La Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Recuperado de <http://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2017). *Asuntos que nos importan: Agua*. Recuperado de <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/water/index.html>
- Ostrom Elinor (1993). Diseño de instituciones para sistemas de riego autogestionarios. Ed. Centro Internacional para la Autogestión. Perú.
- Ostrom E. (2011). El gobierno de los bienes comunes: la evolución de las instituciones de acción colectiva; trad. y rev. tec. De Leticia Merino Pérez, 2ª. Ed. México, Ed. FCE UNAM 402 p.
- Pérez-Calderón, J. (2010). La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos. (Spanish). El cotidiano – Revista de la Realidad Mexicana, (162). Universidad Autónoma Metropolitana. México. 91-97. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32513882011>

- Piketty T. (2014). Capital in the Twenty-First Century: a multidimensional approach to the history of capital and social classes. *The British Journal of Sociology*. Volume 65 Issue 4. DOI: 10.1111/1468-4446.12115
- Piketty T. (2015). El capital en el siglo XXI; Trad. De Eliane Cazanave Tapie Isoard; colab. De Guillermina Cuevas; rev. De la trad. De José Carlos Hoyos; rev. Técnica de la trad. De Gerardo Esquivel. 2° ed. México. Ed. Fondo de Cultura Económica. 679 pp.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno de la República. Consultado el 23 de noviembre de 2013 en <http://pnd.gob.mx/>.
- Proactiva Medio Ambiente CAASA. Aguascalientes. Página oficial www.caasa.com.mx
- Proactiva Medio Ambiente México (PMAM, 2008). *Aguascalientes: redes de éxito*. Aguascalientes. PROACTIVA.
- Racero, D. (2014). Desarrollo Humano y Convergencia en economías de aglomeración: un debate entre Amartya Sen y Paul Krugman. *Revista CIFE*, 16(25), 43-70. DOI: <http://dx.doi.org/10.15332/s2248.4914.2014.0025.02>
- Remoff-Heather, (2016). Malthus, Darwin, and the Descent of Economics. *American Journal of Economics & Sociology*. Sep2016, Vol. 75 Issue 4, p862-903. 42p. DOI: 10.1111/ajes.12158.
- Registro Público de Derechos de Agua (REPDA, 2015). Base de datos. Disponible en <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/registro-publico-de-derechos-de-agua-repda-55190>
- Rojas-Ortuste, F. (2010). Gobernabilidad y gobernanza. De la teoría a la práctica. Aplicación a los Servicios de Agua Potable y Saneamiento. Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México. pp. 160. Disponible en <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2015/07/GobernabilidadFR.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). Antecedentes de la SEMARNAT. México. Consultado el 29 de abril de 2013 en <http://www.semarnat.gob.mx/conocenos/Paginas/antecedentes.aspx>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Comisión Nacional del Agua (SEMARNAT-CONAGUA, 2016). Atlas del agua en México 2016. Disponible en http://201.116.60.25/publicaciones/AAM_2016.pdf
- Sevilla Martín, Torregrosa Teresa y Moreno Luis (2010). Un panorama sobre la economía del agua. Estudios de economía aplicada. Vol. 28-2. Pag. 265-304. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3308192.pdf>
- Stiglitz, J. E. (2010). La economía del sector público. 3ra. Edición. Ed. Antoni Bosch. España
- Torregosa, M.L., Saavedra, F. y Kloster, K. (2005). Posibilidades y limitaciones de la participación privada en la prestación de servicios de agua y saneamiento: el caso de Aguascalientes, México. *Cuadernos del CENDES*.

(22) 59. P. 89-109. Disponible en
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40305906>

Torregosa, M. M. T. (2007). El modelo socioeconómico de la gestión de recursos hídricos en la comarca de la marina baja (Alicante) un modelo de gestión integrada de recursos hídricos. (Tesis doctoral, Universidad de Alicante, España) disponible en www.cervantesvirtual.com/.../el-modelo-socioeconomico-de-gestion-de-los-recursos

Varian, H. R. (2009). Microeconomía intermedia: un enfoque actual. 5º Edición. Ed. Antoni Bosh. España.

Viera-Castillo, D. (2006). Distribución de ingresos y determinación de tarifas. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*. (4) 3, pp. 203-212. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77225398003>