



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

INSTITUTO DE CIENCIAS

POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES



"La tierra no es de nosotros, nosotros somos de la tierra"

VALUACIÓN MONETARIA DEL DESABASTO DE AGUA COMO PROBLEMA AMBIENTAL: UN ENFOQUE DE BIENESTAR SUBJETIVO

TESIS

Que para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS AMBIENTALES

Presenta

JOSUÉ RUIZ RAMÍREZ

Asesor de tesis:

Dr. J Santos Hernández Zepeda

Octubre 2016



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

INSTITUTO DE CIENCIAS

POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES



"La tierra no es de nosotros, nosotros somos de la tierra"

VALUACIÓN MONETARIA DEL DESABASTO DE AGUA COMO PROBLEMA AMBIENTAL: UN ENFOQUE DE BIENESTAR SUBJETIVO

TESIS

Que para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS AMBIENTALES

Presenta

JOSUÉ RUIZ RAMÍREZ

Comité tutorial:

Asesora y Tutora	Dr. J Santos Hernández Zepeda
Integrante Comité Tutorial	Dr. Luis Mariano Rojas Herrera
Integrante Comité Tutorial	Dra. Sonia Emilia Silva Gómez
Integrante Comité Tutorial	Dra. Alia Méndez Albores

Octubre 2016



BUAP

"60 Aniversario de la Autonomía Universitaria"

C. JOSUÉ RUIZ RAMÍREZ

Por este conducto me permito comunicarle que los miembros del jurado integrado por:

<i>Dr. Luis Mariano Rojas Herrera</i>	<i>Presidente</i>
<i>Dra. Sonia Emilia Silva Gómez</i>	<i>Secretario</i>
<i>Dra. Alia Méndez Albores</i>	<i>1er. Vocal</i>
<i>Dra. Rosalía del Carmen Castelán Vega</i>	<i>2do. Vocal</i>
<i>Dr. Manuel Huerta Lara</i>	<i>Suplente</i>

designado para la defensa de su tesis "*Valuación monetaria del desabasto de agua como problema ambiental: Un enfoque de bienestar subjetivo*" han manifestado mediante su voto que ésta cumple con los méritos suficientes para ser defendida como tesis de grado de Maestría en Ciencias Ambientales, por lo que este Posgrado le autoriza la impresión de la misma.

Sin otro asunto en lo particular, quedo de usted.

A T E N T A M E N T E

"PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR"

H. PUEBLA DE Z., OCTUBRE 24 DE 2016

DR. RICARDO DARÍO PEÑA MORENO
SECRETARIO ACADÉMICO



RDPM/anma
c.c.p. Archivo
c.c.p. Minutario

60
AÑOS DE
AUTONOMÍA
UNIVERSITARIA

Posgrado en Ciencias Ambientales
Instituto de Ciencias (ICUAP)

Edificio IC6,
Ciudad Universitaria,
Col. San Manuel, Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7056

Agradecimiento

Especial agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo financiero para concluir este trabajo.

RESUMEN

La teoría del bienestar subjetivo estudia la satisfacción de vida o felicidad y los aspectos que la modifican; en este trabajo se estudia el impacto del desabasto de agua, ya que es ampliamente aceptado que éste genera afectación en la satisfacción de vida, debido al estrés crónico que provocan los constantes conflictos en las relaciones familiares, vecinales y de amistad; además, se agudiza la pobreza y la necesidad de trabajar más y reducir el tiempo libre. Recientemente, el Diario Oficial de la Federación publicó que el acuífero del Valle de Puebla, que se localiza en la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala (ZMP-T), presenta déficit en su recarga; esto se debe al aumento creciente de la demanda de agua. Esta situación pone en riesgo de desabasto a municipios como el de Cuautlancingo, que se abastecen de dicho acuífero, por tanto, el propósito de este estudio es evaluar el impacto del desabasto de agua, para uso doméstico, en la satisfacción de vida de los habitantes de Cuautlancingo, utilizando el método de bienestar subjetivo, el cual parte de que es globalmente aceptado que el desabasto de agua deteriora la satisfacción de vida en general, mientras que aumentos en el ingreso mejoran esa satisfacción. Se aplicaron 280 cuestionarios representativos en viviendas de siete localidades de Cuautlancingo. El procesamiento estadístico de la información se realizó por medio de regresiones estimadas por mínimos cuadrados ordinarios, las cuales confirmaron que a medida que el desabasto de agua se agudiza, la satisfacción de vida de los habitantes de Cuautlancingo empeora.

Palabras clave: *Satisfacción de vida, dominios de vida, falta de agua*

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	9
1.1 Planteamiento y formulación del problema	9
1.2 Objetivos de la investigación.....	10
1.3 Justificación de la investigación	10
1.4 Limitaciones de la investigación.....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 El bienestar subjetivo	12
2.1.1 Los dominios de vida	13
2.1.2 Nivel de ingreso y variables demográficas.....	14
2.1.3 El método de bienestar subjetivo	15
2.2 El recurso agua	16
2.2.1 Desabasto de agua y dominios de vida	18
2.2.2 Situación del agua en la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala	23
2.3 Hipótesis	27
2.4 Variables	27
CAPÍTULO III: Metodología	32
3.1 Tipo y nivel de investigación	32
3.2 Ámbito de la investigación, población y muestra	32
3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	34
3.4 Plan de recolección y procesamiento de datos.....	39
3.4.1 El modelo	39
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	45
4.1 Impacto del desabasto de agua en la satisfacción de vida.....	52
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	57
5.1 Categorías de desabasto de agua	57
5.2 Impacto del desabasto de agua sobre la satisfacción de vida.....	58
5.3 Valuación monetaria	60
CONCLUSIONES.....	61

RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Grado de marginación de las localidades del municipio de Cuautlancingo	27
Tabla 2: Selección de localidades del municipio de Cuautlancingo	34
Tabla 3: Tamaño de la muestra de cada localidad seleccionada.....	35
Tabla 4. Valores promedio de las principales variables de estudio.....	47
Tabla 5. Valores promedio de la satisfacción de vida (SG) y satisfacción con dominios de vida (SD) en función de cuatro niveles de abastecimiento de agua.....	48
Tabla 6. Valores promedio de las principales variables de estudio en función de la capacidad de almacenamiento.....	49
Tabla 7. Impacto de la satisfacción con la cantidad de agua disponible y otros dominios de vida sobre la satisfacción general de vida para las familias con altos niveles de desabasto de agua.	51
Tabla 8. Impacto de algunas variables relacionadas con el desabasto de agua sobre la satisfacción con la vida, con el agua y con la salud.	51
Tabla 9. Impacto del tipo de fuente y del ingreso en el nivel de desabasto de agua utilizando MCO.	52
Tabla 10. Impacto directo del desabasto de agua para uso doméstico, el ingreso y los dominios de vida sobre SG, utilizando MCO.	53
Tabla 11. Matriz de correlación de los residuales de los ocho dominios de vida	54
Tabla 12. Autovalores de la matriz de correlación.....	54
Tabla 13. Impacto de los dominios de vida sobre la satisfacción de vida en general (SG).....	55
Tabla 14: Impacto del desabasto de agua sobre ocho dominios de vida para una muestra de 280 individuos del municipio de Cuautlancingo, Puebla (2015-2016)	56
Tabla 15. Efecto total del ingreso y el desabasto de agua sobre la satisfacción de vida	57
Tabla 16. Valuación monetaria del desabasto de agua en siete localidades de Cuautlancingo, Puebla, 2015-2016	57

INTRODUCCIÓN

La presente investigación estudia el fenómeno del desabasto de agua para uso doméstico utilizando el enfoque del bienestar subjetivo. De acuerdo con Pereira, *et. al.*, (2002), no existe una definición globalmente aceptada para desabasto de agua; comúnmente se emplea como sinónimo de escasez de agua, que se define como el grado en que la demanda excede a los recursos disponibles y puede ser por causas naturales o antropogénicas (Kharraz, *et. al.*, 2012).

Por su parte, el bienestar subjetivo es la teoría en la cual se enmarca el estudio de la satisfacción de vida o felicidad, la cual se define como el grado en el que las personas juzgan de manera favorable la calidad general de su vida. La felicidad se entiende como una vivencia humana, como la satisfacción de vida como síntesis, como un todo (Veenhoven, 1988).

De acuerdo con la teoría del bienestar subjetivo, el desabasto de agua genera afectación en la satisfacción de vida de las personas debido al estrés crónico que provocan los constantes conflictos en las relaciones familiares, vecinales y de amistad; además, se agudiza la pobreza y la subsecuente necesidad de trabajar más y reducir el tiempo de descanso (Keshavarz, 2012).

No obstante el impacto adverso que genera el desabasto de agua sobre la satisfacción de vida, en México, no existe literatura que mida de manera concreta y clara dicho impacto; por tanto, considerando la importancia creciente de la felicidad como un indicador de desarrollo, es imprescindible tener dicha medición que permita a los gobiernos tomar decisiones que incrementen el nivel de satisfacción de la población (Schimmel, 2009).

Recientemente, el Diario Oficial de la Federación en México publicó que el acuífero del Valle de Puebla, que se localiza en la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala, (ZMP-T), en la región centro del país, presenta déficit en su recarga debido al aumento creciente de la demanda de agua (SEGOB, 2016), esta situación pone en riesgo de desabasto de agua a los municipios que conforman la ZMP-T, entre ellos, Cuautlancingo, cuyas viviendas presentan variaciones importantes en el nivel de acceso a agua potable.

El propósito general de la investigación es evaluar el impacto del desabasto de agua para uso doméstico en la satisfacción de vida de las personas, utilizando el método de bienestar subjetivo, propuesto por Van Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell (2003), Praag & Ferrer-i-Carbonell (2004), Rojas (2004, 2006, 2009), en el cual, la satisfacción de vida en general se entiende como un agregado de la satisfacción en diferentes aspectos de la vida. Para ello se aplicaron 280 cuestionarios representativos a viviendas de siete localidades del municipio de Cuautlancingo.

El análisis estadístico se realizó a partir de regresiones que se estiman por mínimos cuadrados ordinarios (Praag & Ferrer-i-Carbonell, 2004), y parte de que la satisfacción de vida o felicidad es una aproximación empírica a la curva de utilidad¹, a partir de la cual, se determina la cantidad de dinero necesaria para regresar al individuo a su curva de utilidad original, ante variaciones en la cantidad de un bien ambiental, dado un ingreso (Welsch & Kühling, 2009).

Las principales conclusiones sugieren que el desabasto de agua en la zona de estudio es un fenómeno complejo que está determinado principalmente por deficiencias en su distribución, además, a medida que el nivel de desabasto aumenta, la afectación sobre la satisfacción de vida de las personas empeora y, por tanto, el valor compensatorio aumenta.

El presente trabajo se organiza en cinco capítulos. El primero hace el planteamiento general del problema de investigación. El segundo expone la relación entre el desabasto de agua y la satisfacción de vida, para ello, se explican ambos conceptos y los factores que los relacionan. El tercer capítulo explica de manera detallada la población, la muestra de estudio y la metodología empleada. En el cuarto y quinto capítulos se concluye y discuten los resultados, respectivamente.

¹ En teoría económica la curva utilidad es un constructo que presupone la combinación de los bienes que un individuo aceptaría para mantener un determinado nivel de satisfacción. El enfoque de bienestar subjetivo hace una aproximación empírica a esa curva de utilidad por medio de la satisfacción autor reportada.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento y formulación del problema

En años recientes, varias regiones del mundo, entre ellas México, han experimentado de manera regular problemas relacionados con el desabasto de agua (FAO, 2013). Uno de estos problemas es la insatisfacción de vida provocada por el estrés crónico que genera la falta de agua debido a los conflictos en las relaciones familiares, vecinales y de amistad, así como el aumento de la pobreza y la subsecuente necesidad de trabajar más, lo que implica, disminución del tiempo libre (Keshavarz, 2012).

La insatisfacción que genera la falta de acceso a agua, queda de manifiesto con las migraciones masivas en países del este de Asia (Kharraz, El-Sadek, Ghaffour, & Mino, 2012) y el desgaste físico de las mujeres y niños de África Subsahariana por hacer largos recorridos, de hasta 10 kilómetros, cada día, para recolectar agua (PNUD, 2006). En México, alcaldías como la de Iztapalapa sufren niveles alarmantes de desabasto de agua que ha derivado en la lucha constante de sus habitantes contra las autoridades y entre ellos mismos (Limón & Morales, 2013). Medios locales de comunicación han documentado esta misma situación, pero a menor escala, en ciertas localidades del municipio de Cuautlancingo, Puebla y es que, recientemente, el Diario Oficial de la Federación publicó que el acuífero del Valle de Puebla presenta déficit en su recarga, debido al aumento creciente de la demanda de agua (SEGOB, 2016). Esta situación pone en riesgo de desabasto de agua a 18 municipios de Puebla, lo que provocaría una pérdida importante en el nivel de satisfacción de vida de la población.

Con base en el planteamiento del problema, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el impacto del desabasto de agua para uso doméstico en la satisfacción de vida de las personas que viven en el municipio de Cuautlancingo, Puebla, utilizando el enfoque de bienestar subjetivo?

1.2 Objetivos de la investigación

General

Evaluar el impacto del desabasto de agua para uso doméstico en la satisfacción de vida de las personas que viven en el municipio de Cuautlancingo, Puebla, utilizando el enfoque de bienestar subjetivo.

Específicos

- a) Determinar la magnitud del desabasto de agua para uso doméstico en el municipio de Cuautlancingo, Puebla.
- b) Medir el efecto total del desabasto de agua para uso doméstico, en sus diferentes magnitudes, sobre la satisfacción de vida de las personas que viven en Cuautlancingo, Puebla.
- c) Cuantificar monetariamente el efecto total del desabasto de agua para uso doméstico, en sus diferentes magnitudes, sobre la satisfacción de vida de las personas que viven en Cuautlancingo, Puebla.

1.3 Justificación de la investigación

No obstante el impacto adverso que genera el desabasto de agua sobre la satisfacción de vida, en México, no existe literatura basta que mida de manera concreta dicho impacto. Una de las posibles razones es que existe una aceptación generalizada y casi obvia de que el desabasto de agua genera insatisfacción, sin embargo, considerando la importancia creciente de la satisfacción de vida como un indicador de desarrollo (Schimmel, 2009), resulta imprescindible tener dicha medición que permita a los gobiernos tomar decisiones mejor informadas para incrementar el nivel de satisfacción de la población.

De hecho, en 2008, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) establece que la satisfacción de vida es una variable de opinión relevante para ser medida e incorporada en los estudios científicos, para tener una perspectiva más completa del nivel de desarrollo de los países (BID, 2008). Por su otra parte, en 2011, la Organización de las

Naciones Unidas (ONU) crea en asamblea general el documento titulado, La Felicidad: Hacia un Enfoque Holístico del Desarrollo, en donde invita a los países miembros a formular indicadores que permitan crear políticas públicas para aumentar los niveles de satisfacción de vida de los habitantes, por tanto, México, a través del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), ha realizado en 2012 y 2015 mediciones de la satisfacción de vida o felicidad de las familias.

1.4 Limitaciones de la investigación

La recolección de la información para determinar el impacto del desabasto de agua para uso doméstico en la satisfacción de vida de las personas que viven en el municipio de Cuautlancingo, se realiza por medio de la aplicación de cuestionarios en viviendas de siete localidades durante el último trimestre de 2015 y el primero de 2016, por la mañana y la tarde.

Dado que se aplican cuestionarios, las dos principales limitantes de este trabajo y las medidas que se llevaron a cabo para aminorar su impacto son las siguientes:

1. Experiencia de los encuestadores y empatía con el encuestado. Dado que los cuestionarios se aplicaron por encuestadores no experimentados, (estudiantes de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)), existe el riesgo de que la información recolectada no sea verás, por tanto, se realizaron cuestionarios piloto que permitieron utilizar un lenguaje claro para los encuestados. Cada encuestador portó credencial vigente que lo acreditó como estudiante universitario, además del permiso otorgado por el municipio, esto con el fin de generar un ambiente de confianza. Además, se realizaron sesiones de retroalimentación previas al trabajo de campo, con los encuestadores, para concientizarlos sobre el contenido de los cuestionarios y la importancia de generar un ambiente confortable con el encuestado.

2. Tamaño y representatividad de la muestra. El municipio de Cuautlancingo tiene una población de alrededor de 20,000 viviendas distribuidas en una superficie de 38 kilómetros cuadrados, debido a esto, no fue económicamente viable seleccionar una muestra considerando a la totalidad de la población, por tanto, se seleccionó una muestra

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

La revisión de la literatura se centra en dos temas complejos: el bienestar subjetivo y el desabasto de agua. El estudio del bienestar subjetivo permite el análisis de la satisfacción de vida y sus determinantes, mientras que el estudio del fenómeno del desabasto de agua determina los aspectos más relevantes de la falta de agua que afectan la satisfacción de vida, por tanto, el propósito central de la revisión de la literatura es determinar y entender la forma como el desabasto de agua afecta a la satisfacción de vida de las personas.

2.1 El bienestar subjetivo

La satisfacción de vida o felicidad es el grado en el que las personas juzgan de manera favorable la calidad general de su vida (Veenhoven, 1988). La felicidad, de acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2008), es una variable de opinión que, junto con variables objetivas como el nivel de ingreso, la edad, el género o el estado civil permiten estimar la calidad de vida.

El bienestar subjetivo (BS) es la teoría en la cual se enmarca el estudio de la felicidad. De acuerdo con el BS, la felicidad se debe entender como una vivencia humana, como la satisfacción de vida como síntesis (SG), es decir, como un todo. El BS considera de forma integral las experiencias de bienestar evaluativas (logros y fracasos), afectivas (gozos y sufrimientos) y sensoriales (placeres y dolores), por tanto, la felicidad es, por si misma, subjetiva y su concepción resulta de una constante autoevaluación de “cómo va la vida” (Veenhoven, 1988, 1993, 1996; Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell, 2003).

Las experiencias evaluativas, afectivas y sensoriales son esenciales para sentir o no bienestar. Estas experiencias no son excluyentes entre si y la evaluación global de un evento, para considerarlo como satisfactorio o no, depende de la valoración que dé la persona a cada una de estas experiencias (Cummins, Eckersley, Pallant, Vugt, & Misajon, 2003).

El BS considera a la persona en una posición privilegiada para entender su felicidad ya que es ella quien la experimenta y, por tanto, tiene la autoridad de evaluarla. Para conocer la felicidad de una persona basta con preguntar de manera directa acerca de

su bienestar como un todo, se le pide hacer una valoración integral sobre qué tan satisfecho se siente con su vida y corresponde al investigador entender y estudiar esa autoevaluación, así como elaborar teorías y corroborarlas (Veenhoven, 1993, 1996; Rojas, 2014).

2.1.1 Los dominios de vida

La felicidad también se puede entender como el resultado de la interrelación compleja de la satisfacción que una persona tiene en cada uno de los aspectos, esferas o dominios de vida en donde se dimensiona y valora, por ejemplo, en su trabajo, en su familia, en su comunidad, en su salud, en su economía, etcétera (Cummins, Eckersley, Pallant, Vugt, & Misajon, 2003; Rojas, 2004, 2006).

Los dominios de vida pueden ser contruidos a partir de una serie de preguntas relacionadas con algún tópicu en particular, por ejemplo, el dominio de vida salud puede estar contruido con variables que identifiquen la satisfacción con la salud personal o la calidad en los servicios médicos. El número de dominios en los que una persona funciona es arbitrario, ya que puede ir de un número muy pequeño a uno tan grande como todas las posibles esferas de acción imaginables de una persona (Rojas, 2004, 2006). El número de dominios debe responder principalmente a las necesidades del investigador y es necesario respetar los principios de parsimonia, significado y utilidad². Cummins, Eckersley, Pallant, Vugt, & Misajon (2003) han distinguido siete dominios de vida relevantes: nivel de vida (situación material), salud, logros o productividad, relaciones íntimas, seguridad, comunidad y situación emocional. Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell (2003) establece como dominios de vida la salud, la situación financiera, el trabajo, el ocio, la vivienda y el medio ambiente. Rojas (2004, 2006) ha identificado ocho dominios de vida que explican ampliamente la SG: salud, situación económica, empleo, familia, amistades, ocio, ambiente comunitario (entorno) y espiritualidad.

² El principio de parsimonia se refiere a que el número de dominios debe ser manejable y no debe haber correlación entre cada dominio. El principio de significado establece que los dominios de vida que se estudian deben estar relacionados a la forma como la gente concibe su vida. El principio de utilidad enuncia que la delimitación de los dominios debe contribuir al entendimiento del fenómeno.

2.1.2 Nivel de ingreso y variables demográficas

Es evidente que la autoevaluación de la satisfacción de la vida en general y en cada dominio, está determinada por características particulares del individuo que influyen en aspectos sociales, psicológicos, culturales, etcétera. Estas características personales son, entre otras, el nivel de ingreso, los años de educación, el género, la edad y el estado civil.

El nivel de ingreso de un individuo influye, en términos generales, de manera positiva en la autoevaluación de satisfacción de la vida en general, sin embargo, se ha encontrado que el mayor impacto positivo del ingreso se presenta hasta el punto en el que sirve para cubrir las necesidades básicas, ya que una vez cubiertas, el aporte al incremento de la felicidad por cada unidad de aumento en el ingreso es muy bajo. Se ha demostrado que el nivel de ingreso es de suma importancia para la satisfacción con el ingreso y el empleo, sin embargo, los resultados son de poca relevancia en otros dominios de vida como la familia, el tiempo libre o el entorno (Easterlin, 1974, 1995; Drakopoulos & Grimani, 2013; Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell, 2003; Rojas, 2004).

La educación tiene un impacto positivo sobre el nivel de satisfacción de vida y, de manera particular, en la satisfacción con la familia, la economía, el tiempo libre, la salud y el empleo. Una mejor educación produce sociedades más felices porque permite resolver problemas de manera más eficiente y obtener empleos mejor remunerados, sin embargo, se ha demostrado en algunos estudios que la educación tiene un impacto negativo en la satisfacción que se tiene con el entorno, ya que la gente más educada parece ser más crítica con el lugar donde viven y con los servicios públicos prestados por el gobierno (Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell, 2003; Drakopoulos & Grimani, 2013; Rojas, 2004).

En relación al género, la evidencia muestra que las mujeres son más felices con su vida en general, sin embargo, hay ciertos dominios como el empleo, la salud, la familia y el tiempo libre en donde los hombres parecen estar más satisfechos. Por su parte, algunos estudios sugieren que la edad es una variable cuyo comportamiento es en forma de U, es decir, las personas más jóvenes y las más ancianas presentan mayores

niveles de satisfacción con su vida en general, además, la satisfacción con la salud, el empleo y la familia declina con la edad (Drakopoulos & Grimani, 2013; Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell, 2003; Rojas, 2004).

El estado civil tiene una relación importante con el nivel de satisfacción de vida en general, ya que se ha demostrado que las personas solteras, divorciadas y viudas presentan los niveles más bajos de felicidad. Las personas más satisfechas con su vida son aquellas que mantienen relaciones sanas con sus parejas y familias (Drakopoulos & Grimani, 2013).

2.1.3 El método de bienestar subjetivo

Antes de avanzar con la descripción del método de bienestar subjetivo, es necesario precisar dos conceptos de la teoría del valor que son la Variación Compensatoria y la Variación Equivalente. La Variación Compensatoria es la cantidad de dinero adicional que requiere una persona para alcanzar su nivel de utilidad original tras cambios en los precios o en la calidad y/o cantidad de un bien o servicio. La Variación Equivalente mide la máxima o mínima cantidad de dinero que una persona estaría dispuesta a pagar o a recibir para evitar un cambio de precios o de la calidad y/o cantidad de un bien o servicio (Varian, 1992).

La comprensión de estos dos conceptos es imprescindible para entender las diferentes metodologías que se han utilizado para evaluar bienes que no son de mercado, por ejemplo, la calidad del aire. De manera tradicional se han empleado dos tipos de metodologías, los Métodos de Preferencias Reveladas y los Métodos de Preferencias Declaradas (BrunoFrey, Luechinger, & Strutzer, 2010).

Los Métodos de Preferencias Reveladas, por ejemplo el de Precios Hedónicos, hacen estimaciones del valor de un bien que no es de mercado utilizando evidencia del comportamiento de la gente en mercados relacionados. Por ejemplo, es posible estimar el valor de la contaminación ambiental en función de la variación en el precio de las viviendas ante aumentos en los niveles de contaminación.

Los Métodos de Preferencias Declaradas utilizan encuestas diseñadas para determinar la disposición a pagar o a ser compensado. Uno de los principales Métodos de

Preferencias Declaradas es el de Valuación Contingente. Este método se basa en la aplicación de cuestionarios en los que se pregunta directamente sobre la disposición de pago por un bien ante una situación hipotética.

Algunos supuestos de los Métodos de Preferencias Reveladas y Declaradas son que la gente maximiza su utilidad con un presupuesto dado; sus preferencias nunca se satisfacen completamente es decir, los individuos siempre dan un valor positivo a un mayor consumo y, existe racionalidad perfecta ante información perfecta.

Una de las principales ventajas de estos métodos es que hacen estimaciones basadas en precios reales de mercado. Sus principales desventajas radican en que el mercado es imperfecto y la racionalidad de los consumidores no siempre es perfecta. En el caso específico del Método de Valuación Contingente, la naturaleza hipotética de las preguntas puede resultar poco familiar al entrevistado y generar respuestas superficiales, además, se puede inducir a un comportamiento estratégico por parte del entrevistado si este considera que puede obtener algún beneficio de su respuesta.

En los últimos años se ha utilizado el Método de Bienestar Subjetivo (MBS) como una forma de valorar bienes que no son de mercado, de manera más específica, bienes ambientales como el agua o la calidad del aire (Welsch, 2003; Luechinger, 2009). El MBS utiliza la satisfacción de vida como una aproximación empírica a la curva de utilidad. Este método permite estimar el valor total de un bien ambiental a partir del efecto positivo o negativo que el acceso o la pérdida de dicho bien tiene sobre el bienestar subjetivo de la persona (Welsch & Kühling, 2009). Al igual que el Método de Valuación Contingente, el MBS también se sustenta en la aplicación de cuestionarios en los que se pregunta directamente sobre la satisfacción de vida de los individuos con la finalidad de encontrar la variación compensatoria.

Las principales ventajas del MBS es que no supone ninguna condición particular en el mercado e implica un menor esfuerzo cognitivo por parte del entrevistado ya que no requiere imaginar situaciones hipotéticas, además, debido a la naturaleza *ex-post* de las preguntas, no induce un comportamiento estratégico por parte del entrevistado (BrunoFrey, Luechinger, & Strutzer, 2010).

2.2 El recurso agua

El agua es una sustancia indispensable para las funciones vitales de los seres vivos. En ella habitan la mayor cantidad de organismos vivos en el mundo, sirve como medio de transporte de nutrientes y seres vivos y tiene un papel fundamental en el proceso de fotosíntesis (Enger & Smith, 2008), por tanto, la falta del recurso agua es, por si mismo un problema ambiental.

Dada su importancia para la vida y el bienestar del hombre, a lo largo de la historia, se le han asignado un gran número de atributos culturales, como creadora de vida y fertilidad o como renacimiento y purificación. Actualmente, algunos grupos sociales retoman el aspecto cultural y espiritual del agua por medio de la toma de responsabilidad hacia el medio ambiente; en el cuidado, respeto y protección de ríos, manantiales, bosques, mares y espacios naturales (Gallego, 2006).

Aproximadamente 3% del agua terrestre tiene niveles bajos de sales disueltas (agua dulce), que la hacen apta para el consumo humano, y 0.52% del agua dulce se encuentra disponible para uso humano en lagos, lagunas, ríos, arroyos, humedales y subsuelo (Enger & Smith, 2008). En lo subsecuente, el termino agua se referirá al agua dulce disponible para el hombre a menos que se mencione lo contrario.

Fenómenos ambientales como el ciclo hidrológico y la latitud, provocan que el agua no se distribuya equitativamente entre los países (CONAGUA, 2013). Nueve países, que son Brasil, Rusia, Canadá, Indonesia, China, Colombia, Estados Unidos, Perú e India, concentran cerca del 60% del total de agua disponible mientras que países de regiones como África Subsahariana presentan niveles altos de escasez (FAO, 2003). El concepto de escasez de agua se abordará con mayor detenimiento más adelante.

De acuerdo con el Reporte de Desarrollo del Agua en el Mundo (WWDR - UNESCO, 2003), el uso que se le da al agua se puede dividir en tres grandes grupos que son rivales³ entre sí: agua para riego agrícola (70%), agua para uso industrial (22%) y agua para uso doméstico (8%) (Enger & Smith, 2008). En este trabajo únicamente se estudia la escasez de agua para uso doméstico.

El agua dulce para uso doméstico se puede categorizar por el tipo de fuente de donde se obtiene y por el tipo de uso que se le da. Los tipos de fuente se pueden dividir en

³ La rivalidad en el consumo se refiere a la imposibilidad de consumir un bien sin afectar la disponibilidad de este para otros consumidores.

mejoradas y no mejoradas. Las fuentes de agua dulce mejoradas están protegidas de la contaminación exterior, especialmente de excretas, y sirven para cubrir todas las necesidades domésticas, por ejemplo, agua potable proporcionada por tubería, grifo público, pozo profundo, entubado y protegido. Las fuentes de agua no mejoradas son susceptibles de contaminación y, por tanto, no son aptas para consumo humano, algunos ejemplos de fuentes de agua no mejoradas son pozo excavado no protegido, manantial no protegido, carreta con pequeño depósito o bidón, entre otros (OMS / UNICEF, 2007).

Con respecto al tipo de uso doméstico que se le da al agua, White, Bradley, & White, (1972) y Thompson, *et al.*, (2001) establecen cuatro principales usos: consumo, higiene, servicios y productividad. Los usos referentes a consumo e higiene están estrechamente relacionadas con la satisfacción de necesidades fisiológicas y el control de diversas infecciones. El uso para servicios está relacionada con aspectos de socialización y satisfacción personal. El uso relacionado a la productividad fue incluida por Thompson *et al.* (2001) en referencia a las comunidades pobres que cuentan con hogares que han implementado actividades productivas principalmente para el autoconsumo (elaboración de fermentados, dar de beber a animales y riego de pequeños huertos).

La cantidad de agua necesaria para cubrir las necesidades domésticas presenta importantes variaciones entre los países, sin embargo, la cantidad de agua mínima para cubrir las necesidades básicas (consumo, higiene y servicios), sin considerar actividades productivas u otras a escala doméstica, es de alrededor de 37 m^3 anuales *per cápita* o alrededor de 100 litros por día (Howard & Bartram, 2003).

2.2.1 Desabasto de agua y dominios de vida

Hasta hace algunas décadas se consideraba que el agua era un recurso capaz de restaurarse a sí mismo por procesos naturales de manera ilimitada, y que era suficiente para satisfacer todas las necesidades del hombre, tanto agrícolas como industriales y domésticas. Sin embargo, varias regiones del mundo, recientemente, han experimentado problemas generados por el desabasto de este recurso (FAO, 2013).

Los problemas generados por el desabasto de agua que se abordan en este trabajo son los relacionados con el bienestar de las personas, pero antes de continuar con la problemática de la escasez del agua, es importante aclarar los conceptos de escasez y desabasto y la forma como se miden.

La escasez de agua se refiere a la falta relativa de agua en un sistema de suministro que puede conducir a restricciones en su consumo. El aspecto relativo de la escasez de agua se refiere a que presenta diferentes niveles de severidad en función de aspectos como la cultura y los patrones de consumo de cada sociedad. Desde un punto de vista absoluto, la escasez se entiende como el grado en que la demanda excede a los recursos disponibles y puede ser por causas naturales (aridez o sequía) o antropogénicas, tales como crecimiento demográfico, mal uso y acceso inequitativo del agua (Kharraz, El-Sadek, Ghaffour, & Mino, 2012).

El desabasto de agua se entiende como la escasez temporal de agua subterránea y superficial, inducida por el hombre, debido a la sobreexplotación y degradación de la calidad del agua. Se asocia frecuentemente a perturbaciones en el uso de suelo y alteraciones en la capacidad de carga de los ecosistemas, sin embargo, no existe una definición globalmente aceptada para este concepto por lo que se usa frecuentemente como sinónimo de escasez de agua (Pereira, Cordery, & Iacovides, 2002). En este trabajo los conceptos de desabasto y escasez de agua se utilizan de forma indistinta.

La forma como se mide la escasez de agua es diversa. Existen escalas de escasez que se basan en los factores meteorológicos y naturales de la región, tales como los niveles de precipitación y metros cúbicos de agua disponible; hay indicadores que estiman el nivel de uso y la capacidad de recarga de las fuentes de agua; otros, se basan en los aspectos subjetivos del desabasto (índices de vulnerabilidad) (Matlock, 2011).

La escala de Falkenmark es un indicador comúnmente utilizado en la literatura que mide la cantidad de agua disponible en un país o región en función de la población. Lo normal es considerar que el umbral de un país para satisfacer los requerimientos de agua para la agricultura, la industria, la energía y el medio ambiente es de 1.700 m^3 *per cápita* por año, cuando desciende a niveles de entre 1.700 m^3 y 1.000 m^3 *per cápita*, se dice que un país experimenta tensión hídrica y pueden preverse situaciones de escasez periódica o limitada de agua. La disponibilidad por debajo de los 1.000 m^3

per cápita por año representa un estado de escasez de agua crónica, y por debajo de los 500 m^3 , escasez de agua absoluta (Matlock, 2011).

Por su parte, el Instituto Internacional de Gestión del Agua (IIGA) considera que, cuando una fuente de agua se explota para actividades agrícolas, industriales y domésticas por encima del 75% de su capacidad de renovación es posible hablar de escasez física del agua. Los indicadores de escasez física son degradación del medio ambiente y la subsecuente disminución de la calidad y cantidad de las fuentes de agua tanto subterránea como superficial y mala distribución del agua entre los sectores. Las regiones que cuentan con una explotación por debajo del 25% de la fuente de agua pero que necesitan de una gran inversión en infraestructura para acercar las fuentes de agua a los diferentes sectores se pueden catalogar como regiones con escasez económica (Matlock, 2011).

Ya se ha mencionado que algunas de las causas de la falta de acceso a agua son la pobreza económica y los niveles de contaminación de las fuentes. De hecho, casi el 65% de las personas que carecen de agua sobreviven con menos de \$2 dólares diarios y el resto con menos de \$1 dólar. La situación más dramática ocurre en África Subsahariana y este de Asia, especialmente en países como Senegal, Mozambique, este de Uganda y Siria, donde solo una pequeña parte de la población tiene acceso al servicio de agua potable proporcionada por los gobiernos locales. Esta situación implica que las personas, especialmente mujeres y niñas, por cuestiones culturales, realicen caminatas de hasta 10 kilómetros diarios en temporada de sequía, es decir, alrededor de 16 horas por semana (PNUD, 2006). En Siria, el desabasto de agua ha implicado que alrededor de 36,000 familias emigren a países vecinos, sin embargo, su situación no mejora y, por el contrario, empeora debido a que los países donde llegan no les brindan los servicios públicos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas y viven en situaciones de extrema marginación (Kharraz, El-Sadek, Ghaffour, & Mino, 2012).

En México, el problema de escasez de agua no es ajeno. De acuerdo con el Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH, 2014), la disponibilidad media anual *per cápita* en México ha disminuido de $18,035\text{ m}^3$ en 1950 a $4,094\text{ m}^3$ en 2004 y a $3,982\text{ m}^3$ en 2013. La disminución en la disponibilidad de agua en nueve años fue de 2.8%. En el país 11% de la población que vive en zonas urbanas (INEGI, 2010) y 32% en localidades

indígenas y rurales (PNUD, 2006; García & Martínez, 2006) aún no cuentan con la infraestructura necesaria para abastecimiento de agua potable.

En el Valle de México, de acuerdo con la escala de Falkenmark, el nivel de escasez de agua es absoluta ya que su disponibilidad natural media *per cápita* es de 188 m^3 por año, amenazando la producción de alimentos, el suministro de agua a los diferentes grupos de usuarios y daño a los ecosistemas (Breña & Breña, 2007). La poca disponibilidad de agua potable en el Valle de México ha generado procesos de racionamiento por parte de las autoridades locales, que se han agudizado en los últimos años, sobre todo en delegaciones con altos niveles de marginación, como es el caso de Iztapalapa. Esta situación ha generado conflictos evidenciados por desacuerdos, confrontaciones verbales y físicas, boicots a la red de suministro, cierres de avenidas para manifestaciones y mítines en torno a la demanda de abasto regular de agua (Limón & Morales, 2013).

Pensar en regiones geográficas como África Subsahariana y este de Asia o incluso en algunas delegaciones de Ciudad de México como Iztapalapa, donde el desabasto de agua se vive de manera cotidiana y su obtención va más allá de solo abrir la regadera y bañarse, sugiere afectación en la satisfacción de vida por el estrés crónico que se genera (Keshavarz, 2012), por vías tan diversas como la insatisfacción de dejar sus hogares en busca de mejores condiciones de vida o la insatisfacción familiar que genera elegir al miembro de la familia encargado de recolectar agua y su posible inconformidad por el tiempo, el esfuerzo y la rivalidad con miembros de otras familias por la obtención de agua de la misma fuente o bien, por realizar una actividad que a juicio de algunas personas, pudiera ser humillante.

El desabasto de agua genera conflictos severos en las relaciones sociales (familiares, vecinales, de amistad, etcétera), aumento de la pobreza y la subsecuente necesidad de trabajar más y reducir el tiempo libre (Keshavarz, 2012). Un estudio realizado en Marruecos (Norte de África) en 2012 muestra que en la región existen severos problemas de desabasto de agua y una de las medidas del gobierno ha sido la implementación de grifos públicos, donde la gente se puede abastecer de agua. Los principales resultados muestran que 16% de las personas, que fueron parte del estudio, denuncian conflictos familiares y 12% revelan conflictos vecinales. En este estudio se

demostró que las mujeres y los niños son los que se dedican principalmente a recolectar agua de los grifos públicos (Devoto, 2012).

En América Latina y el Caribe, un estudio realizado sobre la calidad de vida revela que la disponibilidad de agua en calidad y cantidad suficientes es uno de los determinantes más importantes de la satisfacción que tienen las personas con su vivienda y su entorno, de hecho, se encuentra que existe una probabilidad del 34% de que las personas que cuentan con disponibilidad de agua corriente dentro de sus hogares, estén más satisfechos con sus viviendas y su entorno (BID, 2008). Por su parte, un estudio llevado a cabo en colonias urbanas de las principales ciudades de Latinoamérica concluye que el acceso a servicios públicos como agua tienen un efecto positivo sobre la satisfacción que se tiene con la comunidad y el vecindario (Powell & Sanguinetti, 2010).

En México, dos estudios sobre el acceso a agua en comunidades rurales de Yucatán realizado en 2011 demuestra que existe relación entre el acceso a agua y la satisfacción de vida (Suárez-Varela, Guardiola, & González-Gomez, 2014; Guardiola, González-Gómez, & Grajales, 2011). De hecho, el estudio concluye que el agua se debería de considerar como un aspecto más de la vida por su influencia positiva sobre la satisfacción de la vida.

Esta investigación sugiere que el agua contaminada afecta la satisfacción que se tiene con la salud y el ingreso, debido al aumento de enfermedades gastrointestinales y a los recursos monetarios destinados para visitar a un médico y a la compra de medicamentos. La afectación económica también se debe a que las familias están dispuestas a destinar una mayor proporción de su ingreso a la compra de camiones cisterna (pipas) y garrafones de agua purificada para evitar enfermedades a causa del consumo de agua de baja calidad.

De acuerdo con este estudio, no existe evidencia de que la distancia a la que se ubica la fuente de agua tenga un impacto directo sobre la satisfacción de vida de las personas. Esto se debe a que las fuentes de agua no se encontraban lejos de los hogares y, por tanto, las familias no destinaban mucho tiempo a su recolección, además, la rivalidad en el consumo no era alta.

2.2.2 Situación del agua en la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala

El Municipio de Cuautlancingo, Puebla forma parte de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala (ZMP-T). Se localiza en el centro del Estado de Puebla entre los paralelos 19° 05' y 19° 10' de latitud norte y los meridianos 98° 14' y 98° 18' de longitud oeste. Colinda al norte con el municipio de Coronango y el estado de Tlaxcala; al este con el estado de Tlaxcala y el municipio de Puebla; al sur con los municipios de Puebla y San Pedro Cholula; al oeste con los municipios de San Pedro Cholula y Coronango. Su superficie es de 38.17 kilómetros cuadrados y cuenta con 25 localidades. Su población es de 79,134 habitantes de los cuales, 38,477 son hombres y 40,676 son mujeres, 92% viven en zonas urbanas, 75% tiene menos de 40 años, 35% es económicamente activa. El 84% de la población se concentra en las localidades de Sanctorum, San Juan Cuautlancingo y San Lorenzo Almecatla. La tasa de analfabetismo para personas mayores a 15 años es de 3.52% (INEGI, 2009, 2010).

Cuautlancingo se localiza también dentro de la región hidrológica del Balsas en la parte central de la cuenca alta del río Atoyac, que se origina en la vertiente oriental de la Sierra Nevada (INEGI, 2009). El organismo operador de agua potable en el municipio, llamado Sistema Operador del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cuautlancingo (SOSAPAC) obtiene el agua para uso público-urbano de 13 pozos profundos que extraen agua del acuífero del Valle de Puebla^{4,5} (CONAGUA, 2016), el cual está definido con la clave 2104 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). El acuífero se ubica en el extremo occidental del estado de Puebla, en los límites con el Estado de México y Tlaxcala, abarcando una superficie aproximada de 2,025 km² (CONAGUA, 2015).

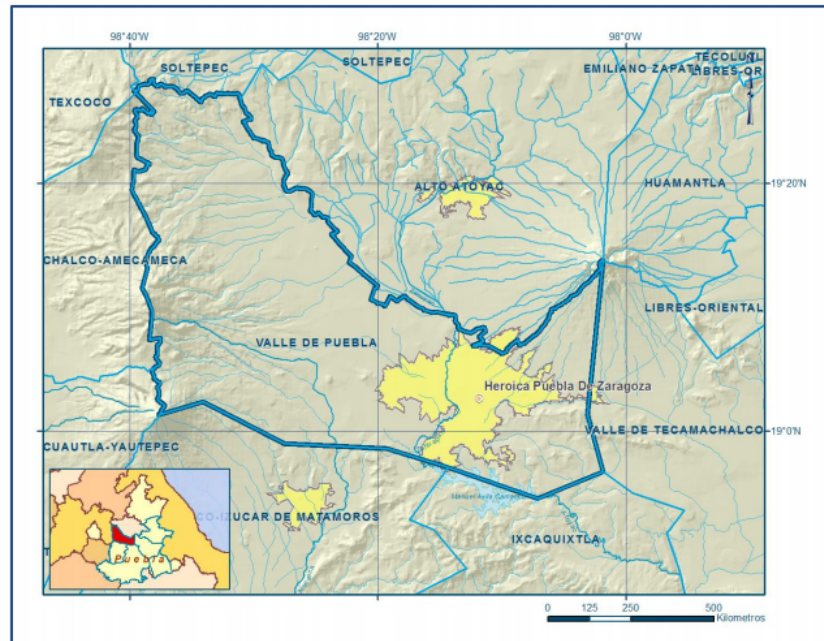
El área del acuífero comprende en su totalidad los municipios de Calpan, Chiautzingo, Coronango, Cuautlancingo, Domingo Arenas, Huejotzingo, Juan C. Bonilla, Nealtican, San Andrés Cholula, San Felipe Teotlalcingo, San Gregorio Atzompa, San Jerónimo Tecuanipan, San Martín Texmelucan, San Matías Tlalancaleca, San Miguel Xoxtla, San

⁴ El análisis de la calidad del agua del sistema con base en la concentración de sólidos disueltos totales indica que en general es apta para el uso y consumo humano (CONAGUA, 2010).

⁵ La cuenca alta del río Atoyac cuenta con dos acuíferos: Alto Atoyac y Valle de Puebla.

Nicolás de los Ranchos, San Pedro Cholula, San Salvador El Verde, Tlahuapan y Tlaltenango; parcialmente los municipios Amozoc, Cuautinchan, Ocoyucan, Puebla, Santa Isabel Cholula y Tianguismanalco (CONAGUA, 2015) (ver ilustración 1)

Ilustración 1. Localización del Acuífero del Valle de Puebla



Fuente: CONAGUA (2015)

El agua potable de la ZMP-T se distribuye por medio de una red que tiene una longitud de 3,502km y está dividida en 10 sectores de distribución. Al noroeste se ubica el sector de distribución 1, que abarca parte del municipio de Cuautlancingo. En 2010, la red de distribución contaba con un total de 412, 294 tomas domiciliarias activas registradas. Del total de tomas domiciliarias, el 92.4% corresponden a uso doméstico, 6.6% a uso comercial y 1% a uso industrial. Del total de tomas, 4.7% tienen servicio continuo, 9% servicio diario, 11% tienen servicio tandeado seis días a la semana, cinco días el 6.2%, cuatro días el 14.8%, tres días el 26%, dos días el 21.8% y un día 3.5% (Lopez Zamora, 2013).

El servicio de agua por tandeo se debe principalmente a la falta de infraestructura y consiste en proporcionar en algunas horas el volumen de agua de todo el día, en caso de tandeo diario, o de varios días, en caso de tandeo intermitente. Esta situación obliga a las familias a implementar mecanismos de almacenamiento de agua tales como cisternas, tinacos o botes (toneles). La condición de pobreza en la periferia, como

ocurre en varias localidades de Cuautlancingo, imposibilita la construcción de cisternas y como resultado se generan problemas de escasez de agua (Lopez Zamora, 2013).

La falta de infraestructura y el crecimiento demográfico desmedido de la ZMP-T, ha conducido a una distribución inequitativa del agua potable entre los diferentes sectores de la población, ya que existen manchas urbanas que aún no cuentan con red de agua potable (Lopez Zamora, 2013). El municipio de Cuautlancingo no es la excepción, ya que mientras localidades como San Diego de los Sauces tiene una cobertura de agua potable del 98%, Guadalupe y Ampliación Fuerte de Guadalupe presentan una cobertura del 38% (INEGI, 2010) (ver tabla 1).

De acuerdo con López Zamora (2013), otra situación que pone de manifiesto la distribución inequitativa entre los diferentes sectores es la alta demanda y consumo de agua de los sectores de la población de altos recursos en relación a los de menos recursos (sectores populares). En 2010 el sector popular, que representaba 84% de las tomas domiciliarias, participaba con una demanda de agua potable del 72.6% del total habitacional, con un promedio de consumo de 122 litros por habitante diarios (l/h/d), mientras que el sector con los ingresos más altos que representaba el 1.2%, tenía una demanda del 3.3% y un promedio de consumo de 385 l/h/d, es decir, casi cuatro veces la cantidad mínima de 100 l/h/d para cubrir necesidades básicas (Howard & Bartram, 2003).

Como resultado de la intensa explotación a la que ha sido sometido el acuífero del Valle de Puebla en los últimos años, debido a la creciente actividad productiva de la región y a la intensa deforestación de las principales fuentes de recarga, entre ellas, la Sierra Nevada Izta-Popo y La Malinche (Lopez Zamora, 2013), recientemente se ha declarado que presenta, en términos globales, niveles de recarga mínima, ya que la extracción total asciende a 327.7 millones de metros cúbicos (Mm^3) anuales, mientras que la recarga está cuantificada en 360.7 Mm^3 anuales. Esta situación incrementa el riesgo de desabasto de agua de los municipios de la ZMP-T que se abastecen de este acuífero, principalmente para los sectores de más bajos recursos, como es el caso de varias de las localidades del municipio de Cuautlancingo (SEGOB, 2016).

Tabla 1: Grado de marginación de las localidades del municipio de Cuautlancingo

Nombre de la localidad	Porcentaje de viviendas sin agua entubada
Rancho Guadalupe	0.30
Guadalupe	0.62
San Juan Cuautlancingo	0.20
La trinidad Chiautenco	0.29
Fuerte de Guadalupe	0.42
Sanctorum	0.07
San Jacinto	0.06
San Lorenzo Almecatla	0.08
Barrio de Nuevo León	0.26
Ampliación Fuerte de Guadalupe	0.63
San Diego los Sauces	0.02
San Miguelalpan	*
15 de Septiembre	0.21
San Lorenzo Almecatla	0.11
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	*
Villa de los Ángeles	*
El Lucero	*
San Jacinto	0.00
Pilancon	*
Galaxias Almecatla	0.09
Tequextitlal	*
La Cumbre (Cuarta Sección)	*
Portoalegre [Residencial]	*
Las Américas [Fraccionamiento]	*
Residencial Ángeles	*
Municipal	0.13

Fuente: Elaboración con datos de INEGI (2010) en Abril de 2016

* No existe información

2.3 Hipótesis

General

El desabasto de agua para uso doméstico afecta de manera negativa la satisfacción de vida de las personas que viven en Cuautlancingo, Puebla

Específicas

- a) En el municipio de Cuautlancingo, Puebla, existen diferentes magnitudes de desabasto de agua para uso doméstico.
- b) La satisfacción de vida de las personas que viven en el municipio de Cuautlancingo, Puebla, disminuye de forma progresiva a medida que la magnitud de desabastecimiento de agua para uso doméstico se incrementa.
- c) El valor monetario del desabasto de agua para uso doméstico aumenta de forma progresiva a medida que su magnitud se incrementa en el municipio de Cuautlancingo, Puebla.

2.4 Variables

Las variables que se emplean en esta investigación se dividen en tres bloques: variables demográficas, variables de satisfacción y variables de desabasto de agua. A continuación se enlistan y definen las variables empleadas:

Variables demográficas

Edad (E_i). Variable cuantitativa y discreta que representa la edad del individuo i y se mide en años cumplidos.

Género (G_i). Género del individuo i . Es una variable dicótoma que toma dos valores, 1 y 0, en donde 1 significa mujer.

Estado civil ($EdoCiv_i^$)*. Estado civil del individuo i . Se evalúan tres tipos de estado civil, los cuales son soltero, casado y unión libre. Es una variable dicótoma que toma dos valores, 1 y 0, en donde 1 significa alguno de los tres tipos de estado civil evaluados.

Educación (Edu_i). Variable cuantitativa y discreta que representa los años de estudio del individuo i y se mide en años cursados completos.

Ingreso ($\ln(y_i)$). Variable cuantitativa y continua que representa el ingreso semanal *per cápita* del individuo i y se mide en logaritmo natural.

Variables de satisfacción

La variable de satisfacción de vida, se determina con la pregunta, *Tomando en cuenta todo en su vida, ¿Qué tan satisfecho se encuentra usted con su vida en general?*. La forma como se estructura esta pregunta se emplea también para cada dominio de vida (SD_i^h). Los dominios de vida evaluados son salud, ocupación, economía, familia, amistad, tiempo libre, espiritualidad y entorno. De acuerdo con Rojas (2004, 2006) estos dominios de vida explican de manera amplia la satisfacción de vida en general.

De acuerdo con Diener (1993) las escalas de satisfacción, tanto para la vida en general como para los dominios, se categorizan en siete niveles, donde 1 es extremadamente insatisfecho, 2 muy insatisfecho, 3 insatisfecho, 4 ni satisfecho ni insatisfecho, 5 satisfecho, 6 muy satisfecho y 7 extremadamente satisfecho.

A continuación se enlistan y explican las variables de satisfacción que se estudian en este trabajo:

Satisfacción general (SG_i). Variable ordinal que representa la satisfacción general del individuo i y toma siete valores que van del 1 al 7.

Satisfacción con la salud ($Ssalud_i$). Variable ordinal que representa la satisfacción con la salud del individuo i y toma siete valores que van del 1 al 7.

Satisfacción con el aspecto económico ($Secon_i$). Variable ordinal que representa la satisfacción con el aspecto económico del individuo i y toma siete valores que van del 1 al 7.

Satisfacción con la ocupación ($Socup_i$). Variable ordinal que representa la satisfacción con la ocupación del individuo i y toma siete valores que van del 1 al 7.

Satisfacción con la familia ($Sfam_i$). Variable cuantitativa y continua que representa la satisfacción con la familia del individuo i y se construye con el promedio aritmético de la satisfacción que se tiene con los padres, con la pareja, con los hijos y con el resto de la familia, por tanto, se asume que la satisfacción que se tiene con cada miembro de la

familia tiene el mismo peso para las personas. La satisfacción con cada miembro de la familia es una variable discreta cuyo valor oscila de 1 al 7.

Satisfacción con la amistad ($Samig_i$). Variable cuantitativa y continua que representa la satisfacción con las amistades del individuo i y se construye con el promedio aritmético de la satisfacción que se tiene con los vecinos y con los amigos, por tanto, se asume que la satisfacción que se tiene tanto con los vecinos como con los amigos tienen el mismo peso en la satisfacción general. La satisfacción con los vecinos y con los amigos es una variable discreta cuyo valor oscila de 1 al 7.

Satisfacción con el tiempo libre ($Stlibre_i$). Variable ordinal que representa la satisfacción con el tiempo libre del individuo i y toma siete valores que van del 1 al 7.

Satisfacción con la vida espiritual ($Sesp_i$). Variable ordinal que representa la satisfacción con la vida espiritual del individuo i y toma siete valores que van del 1 al 7.

Satisfacción con el entorno ($Sent_i$). Variable ordinal que representa la satisfacción con el entorno del individuo i y toma siete valores que van del 1 al 7.

Personalidad (Z_i). Variable cuantitativa y continua que representa los aspectos de la personalidad que codeterminan las respuestas de satisfacción del individuo i . Más adelante se explicará a detalle la construcción de esta variable.

Variables de desabasto de agua

Las variables que se estudian en relación al nivel de acceso a agua potable son: localización de la fuente, capacidad de almacenamiento, fuente de agua potable, dinero gastado para obtener agua, tiempo destinado para abastecer el hogar de agua, tiempo que el gobierno proporciona agua en caso de servicio por tandeo, satisfacción con la cantidad de agua disponible y frecuencia reportada de desabasto.

La última variable se determina por medio de la pregunta *¿Qué tan frecuentemente no hay agua en su hogar?* De esta forma se obtienen tres niveles de desabasto de agua para uso doméstico: desabasto alto, desabasto moderado y desabasto leve. Esta es una variable de opinión que no mide la escasez física del agua, sino la percepción de escasez de la misma, es decir, la forma como cada persona la padece.

Para ejemplificar lo anterior, una persona que pasa la mayor parte de su tiempo en el hogar para cocinar, lavar, etc., o aquella que tiene que bañarse muy por la mañana

para ir a trabajar o bien la que necesita agua para mantener un traspatio, (White, Bradley, & White, 1972; Thompson, et al., 2001), tienen opiniones distintas con respecto al desabasto de agua. Por tanto, el tipo de uso que se le da al agua dentro del hogar es importante en la opinión que se da sobre el nivel de desabasto (Matlock, 2011).

Los aspectos psicológicos y la personalidad de los individuos también impactan en las opiniones sobre desabasto de agua, tal como ocurre con el reporte de satisfacción en dominios de vida (Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell, 2003). Dentro de los aspectos psicológicos se encuentra la capacidad de adaptación de las familias ante la adversidad, por tanto, una familia acostumbrada a contar con cierta cantidad de agua para cubrir todas las necesidades de su hogar y que de pronto se enfrenta a niveles de desabasto intermitentes presentará mayor estrés que otra familia que esté acostumbrada al desabasto de agua y que probablemente ha diseñado mecanismos para racionar de mejor forma el agua (Rojas, 2009; Devoto, 2012).

A pesar de los posibles sesgos que representa la forma como se percibe el desabasto de agua y el nivel de adaptación, esta variable captura de manera integral los aspectos que propician la carencia de agua potable, tales como mala distribución del agua por parte del organismo operador o falta de agua en pozos, mala administración del agua en el hogar y carencia de sistema de almacenamiento (cisterna subterránea o superficial o tinaco). Por tanto, esta variable es una aproximación al nivel de desabasto real que padece cada hogar y de la forma como cada familia la vive.

A continuación se enlistan y explican las variables relacionadas con el desabasto de agua potable:

Localización de la fuente ($LocFuent_i$). Variable dicótoma que toma dos valores, 1 y 0, en donde 1 significa que la fuente de agua potable se encuentra dentro de la vivienda.

Capacidad de almacenamiento ($Almacen_i$). Variable dicótoma que toma dos valores, 1 y 0, en donde 1 significa que hay un sistema de almacenamiento.

Tipo de fuente ($Fuente_i$). Variable dicótoma que toma dos valores, 1 y 0, en donde 1 significa alguno de dos tipos de fuente de agua potable evaluados (pozo o tubería).

Tiempo de recolección ($Trecol_i$). Variable cuantitativa y continua que representa el tiempo medido en horas que destina la familia del individuo i para abastecer de agua su vivienda.

Frecuencia de servicio de agua ($Frechrs_i$). Variable cuantitativa y continua que representa el tiempo medido en horas que la vivienda del individuo i recibe agua del servicio de agua potable.

Gasto familiar para abastecer de agua la vivienda ($Gasto_i$). Variable cuantitativa y continua que representa el gasto familiar que se destina para abastecer de agua la vivienda del individuo i y se mide en logaritmo natural.

Satisfacción con el agua ($Sagua_i$). Variable ordinal que representa la satisfacción con la cantidad de agua con que dispone el individuo i y toma siete valores que van del 1 al 7.

Nivel de desabasto (DA_i). Variable ordinal que representa el nivel de desabasto del individuo i y toma cuatro valores que van del 1 al 4.

Vivienda con desabasto leve ($k_{1,i}$). Es la vivienda del individuo i con desabasto leve. Es una variable dicótoma que toma dos valores, 1 y 0, en donde 1 significa que el individuo responde quedarse sin agua a veces.

Vivienda con desabasto moderado ($k_{2,i}$). Es la vivienda del individuo i con desabasto moderado. Es una variable dicótoma que toma dos valores, 1 y 0, en donde 1 significa que el individuo responde quedarse sin agua frecuentemente.

Vivienda con desabasto alto ($k_{3,i}$). Es la vivienda del individuo i con desabasto alto. Es la vivienda del individuo i con desabasto moderado. Es una variable dicótoma que toma dos valores, 1 y 0, en donde 1 significa que el individuo responde quedarse sin agua muy frecuentemente o nunca tener agua.

CAPÍTULO III: Metodología

3.1 Tipo y nivel de investigación

El procesamiento de la información empleando el método de bienestar subjetivo implica un estudio de campo, no experimental, es decir, un diseño observacional, aplicado a grupos grandes de individuos, a quienes se les pregunta directamente sobre sucesos *ex-post*, es decir, que ya ocurrieron; esto permite un alcance de tipo correlacional; además, esta investigación es de corte transversal ya que la información se obtiene de un solo momento y en un tiempo único

El enfoque epistemológico es empirista y realista, sin embargo, la comprensión de las relaciones entre el fenómeno ambiental del desabasto de agua y la felicidad o satisfacción de vida implica un pensamiento complejo y sistémico (Padrón, 2007).

3.2 Ámbito de la investigación, población y muestra

Se eligió como área de estudio para la aplicación de cuestionarios al municipio de Cuautlancingo, en el estado de Puebla, debido a que es uno de los municipios que se encuentran dentro de la ZMP-T y obtienen agua del acuífero del Valle de Puebla, el cual presenta déficit en su recarga, además, hay heterogeneidad en el acceso a agua como se muestra en la tabla 1 del capítulo anterior.

El primer paso para seleccionar la muestra de estudio consistió en la determinación de conglomerados geográficos, los cuales corresponden a las 25 localidades que conforman al municipio de Cuautlancingo; del total de conglomerados, se seleccionaron siete de forma proporcional, en función del ámbito poblacional, el grado de marginación y el nivel de acceso a agua potable. Los conglomerados seleccionados fueron Rancho Guadalupe, Guadalupe, La Trinidad Chautenco, Fuerte de Guadalupe, Barrio de Nuevo León, Ampliación Fuerte de Guadalupe y Residencial PortoAlegre (ver tabla 2).

Tabla 2: Selección de localidades del municipio de Cuautlancingo

Nombre de la Localidad	Población	Viviendas particulares habitadas	Viviendas sin agua entubada (%)	Grado de Marginación	Ámbito de la población
1. Rancho Guadalupe	199	37	30%	Alto	Rural
2. Guadalupe	279	55	62%	Alto	Rural
3. La Trinidad Chautenco	3927	859	29%	Bajo	Urbano
4. Fuerte de Guadalupe	979	213	42%	Medio	Rural
5. Barrio de Nuevo León	2067	511	26%	Bajo	Rural
6. Ampliación Fuerte de Guadalupe	65	16	63%	Medio	Rural
7. Residencial PortoAlegre	*	158	0%	*	Rural

Fuente: Elaboración con datos de INEGI (2010) en Abril de 2016

* No hay datos en INEGI (2010)

En el caso de Residencial PortoAlegre, el censo de población y vivienda realizado en 2010 por INEGI aún no contaba con información sobre número de habitantes, número de viviendas y nivel de marginación, sin embargo, información de campo confirmó que en la actualidad, esta localidad es un fraccionamiento con 158 viviendas que cuentan con servicios públicos como agua potable, electricidad y alcantarillado, además, de acuerdo con la Ley de Fraccionamientos y Acciones Urbanísticas del Estado Libre y Soberano de Puebla, es obligatorio que los fraccionamientos de reciente construcción cuenten con todos los servicios públicos.

El segundo paso consistió en determinar el tamaño de la muestra para cada localidad seleccionada por medio de un muestreo aleatorio simple en función del número de viviendas con que cuenta cada conglomerado. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la técnica por proporciones para poblaciones finitas (Cochran, 1963) que está determinada en la Ecuación 1.

$$1) n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}}$$

Donde n es la muestra ajustada para poblaciones finitas y N es el tamaño de la población.

Tomando un margen de error del 10% con un nivel de confianza del 90%, se obtiene un tamaño de muestra global para una población conocida de 1849 viviendas de 291 individuos. Debido a dificultades de campo, tales como falta de cooperación de los encuestados y accesibilidad a las localidades de estudio, el tamaño de la muestra final se redujo a 280 cuestionarios representativos que se aplicaron durante el tercer

trimestre de 2015 y el primero de 2016 por la mañana y por la tarde (ver tabla 3). Dado que dentro de los mismos conglomerados se observó heterogeneidad en la población en cuanto a nivel de marginación y de acceso a agua potable, la variación en el número final de viviendas encuestadas no representa cambios importantes en los resultados.

Tabla 3: Tamaño de la muestra de cada localidad seleccionada

Nombre de la Localidad	Número de viviendas particulares habitadas	Número de cuestionarios por fórmula	Número de cuestionarios realizados
1. Rancho Guadalupe	37	24	23
2. Guadalupe	55	31	35
3. La Trinidad Chautenco	859	63	62
4. Fuerte de Guadalupe	213	52	52
5. Barrio de Nuevo León	511	60	56
6. Ampliación Fuerte de Guadalupe	16	13	12
7. Residencial PortoAlegre	158	48	40
Total	1849	291	280

Fuente: Elaboración con datos de INEGI (2010) en Abril de 2016

3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

La información se recolecta por medio de la aplicación de un cuestionario de 17 preguntas, el cual se divide en cuatro secciones: Perfil sociodemográfico del encuestado, bienestar subjetivo, situación de desabasto de agua y nivel de ingreso. Las preguntas relacionadas con el nivel de ingreso se dejan al final del cuestionario con el fin de haber generado confianza con el encuestado con las preguntas anteriores y obtener respuesta a estas preguntas. A continuación se muestra el cuestionario empleado en esta investigación:

Encuesta sobre valuación monetaria del desabasto de agua utilizando el enfoque de bienestar subjetivo

Encuesta # _____

Introducción

Buenos días / Buenas tardes

Mi nombre es _____ y soy estudiante de _____.

Estoy haciendo un estudio y me gustaría conocer su opinión sobre algunos puntos que son importantes para poder realizarla. La encuesta tomará de 10 a 15 minutos y su participación será de gran importancia para enriquecer el estudio.

La información obtenida en esta encuesta es confidencial

No hay respuestas buenas ni malas

Encuestador(a), completar esta información al concluir la encuesta.

Nombre: _____

Teléfono: _____

Género: M F

Fecha de encuesta: ____/____/20____

Hora Inicio: _____ AM/PM

Hora Final: _____ AM/PM

Localidad: _____

Entre calles _____ y _____

Parte I: Sociodemográfico

1. Me podría decir, ¿Cuál es su edad? _____

Encuestador(a), en las preguntas 2 y 3 circule la respuesta proporcionada

2. Con respecto a su estado civil, ¿Es usted...
a) soltero?
b) casado?
c) vive en unión libre?
d) divorciado (legalmente)?
e) separado?
f) viudo?

3. Con respecto a su educación ¿Cuántos años _____
completos de estudio tiene usted?

Parte II: Bienestar Subjetivo

Las siguientes preguntas son muy importantes para el estudio, por favor, tómese algunos segundos para recapacitar al respecto y conteste lo más honestamente posible.

Encuestador(a), para el siguiente bloque de preguntas (preguntas 4 a 5.13) se toma en cuenta las siguientes opciones de respuesta. Escriba únicamente el número correspondiente en cada uno de los recuadros:

- 01. Extremadamente insatisfecho(a)
- 02. Muy insatisfecho(a)
- 03. Algo insatisfecho(a)
- 04. Ni satisfecho(a) ni insatisfecho(a) - Neutral
- 05. Algo satisfecho(a)
- 06. Muy satisfecho(a)
- 07. Extremadamente satisfecho(a)
- NC. No contesta (No leer)
- NS. No sabe (No leer)

Satisfacción de vida

4. Tomando en cuenta todo en su vida, ¿Qué tan satisfecho se encuentra usted con su vida en general? _____

Satisfacción con dominios de vida

5. Ahora voy a hacerle unas preguntas sobre satisfacción en distintos aspectos de su vida. Por favor, contésteme con la escala anterior:

SALUD

5.1 ¿La salud con la que cuenta actualmente? _____

ECONOMÍA

5.2 ¿La situación económica de su hogar? _____

OCUPACIÓN

5.3 ¿El empleo que tiene, o la actividad (doméstica) que realiza? _____

FAMILIA

5.4 ¿La relación con su pareja? (Si no tiene marcar NT) _____

5.5 ¿La relación con sus hijos? (Si no tiene marcar NT) _____

- 5.6 ¿La relación con sus padres? (Si no tiene marcar NT) _____
- 5.7 ¿La relación con el resto de su familia? (Si no tiene marcar NT) _____
- AMISTAD**
- 5.8 ¿La relación con sus amigos(as)? (Si no tiene marcar NT) _____
- 5.9 ¿La relación con sus vecinos(as)? _____
- TIEMPO LIBRE**
- 5.10 ¿El tiempo que dispone para actividades de recreación y para sus pasatiempos y desarrollo personal (tales como hacer algún deporte, tomar cursos por interés personal, pasear, y leer o ver televisión)? _____
- 5.11 ¿La disponibilidad de espacios para sus actividades recreativas en la comunidad? _____
- ESPIRITUALIDAD**
- 5.12 ¿Su vida espiritual, cualquiera que sea su creencia? _____
- ENTORNO/HABITABILIDAD**
- 5.13 ¿La colonia en la que vive? _____

Parte III: Abasto de Agua

Encuestador(a), para la siguiente preguntas se toma en cuenta las siguientes opciones de respuesta. Escriba únicamente el número correspondiente en cada uno de los recuadros:

01. Extremadamente insatisfecho(a)
02. Muy insatisfecho(a)
03. Algo insatisfecho(a)
04. Ni satisfecho(a) ni insatisfecho(a) - Neutral
05. Algo satisfecho(a)
06. Muy satisfecho(a)
07. Extremadamente satisfecho(a)
- NC. No contesta (No leer)
- NS. No sabe (No leer)

6. ¿Qué tan satisfecho se encuentra usted con la cantidad de agua potable con la que cuenta para satisfacer todas sus necesidades? _____

Encuestador(a), en las preguntas 7 a 11 circule la(s) respuesta(s) proporcionada(s).

7. El lugar de donde obtiene usted el agua para su hogar está:
- a) En el mismo predio donde se encuentra su casa.
 - b) Fuera del predio donde se encuentra su casa.
8. ¿De dónde obtiene usted agua para su hogar?
- a) de la tubería municipal (pase a 9, de lo contrario siga en 10)
 - b) la capta de lluvia
 - c) de un pozo
 - d) de un grifo público
 - e) de la casa de un vecino
 - f) de un camión cisterna (pipa)
9. Aproximadamente, ¿Cuántas horas recibe usted agua, semanalmente? _____
10. En caso de que necesite recolectar agua, ¿Cuántas horas por semana destina usted para _____

recolectar el agua necesaria para su hogar?

11. ¿Qué tan frecuentemente no hay agua en su hogar?

- a) Nunca (cuento con agua todos los días de la semana)
- b) De vez en cuando
- c) Frecuentemente
- d) Muy frecuente
- e) Siempre (nunca tengo agua en mi hogar)

Encuestador(a), en la siguiente pregunta circule la(s) respuesta(s) proporcionada (s)

12. ¿Posee usted algún contenedor u otro mecanismo para almacenar agua dentro de casa?

- Si
- No (pase a la pregunta 14)

13. Para almacenar agua dentro de casa usted utiliza:

- a) Cisterna subterránea
- b) Cisterna superficial construida de concreto (pileta)
- c) Tinaco de plástico
- d) Cubetas
- e) Otro (especifique por favor)

14. Aproximadamente, ¿Cuánto dinero gasta al mes para abastecerse de agua y cubrir todas las necesidades de su casa, incluyendo el agua para beber y la que utiliza para cocinar, higiene personal, servicios, etcétera?

Parte IV: Ingreso

15. Actualmente, ¿Cuántas personas viven en su hogar de forma permanente?

16. ¿Cuántas de las personas que conforman su hogar, aportan dinero en este momento?

Encuestador(a), sea muy sutil al realizar la siguiente pregunta

17. ¿Cuánto dinero diría usted que se junta, semanalmente, al sumar el ingreso de todas las personas que aportan en su hogar? Por favor incluya en esta cantidad el dinero aproximado que recibe de familiares en el extranjero o bien de alguna actividad productiva que tenga en casa (huerto, animales de granja), en caso de que aplique.

Cantidad _____

3.4 Plan de recolección y procesamiento de datos

La información obtenida de los cuestionarios se procesa y analiza empleando técnicas econométricas. La primera parte del análisis de la información consiste en la descripción de las principales variables de estudio utilizando promedios y técnicas de asociación. El propósito de esta etapa es dejar de manifiesto que el desabasto de agua afecta la satisfacción de vida de los habitantes de Cuautlancingo.

La segunda etapa consiste en determinar de manera concreta el impacto del desabasto de agua sobre la satisfacción de vida, para ello, se emplea como variable principal la frecuencia reportada de desabasto de agua y se utiliza el modelo de satisfacción de vida agregado propuesto por Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell (2003), Praag & Ferrer-i-Carbonell (2004) y Rojas (2004, 2006, 2009).

Dada la naturaleza discreta de muchas de las variables empleadas, es recomendable emplear modelos econométricos de tipo probit o logit ordenados, sin embargo, de acuerdo con Ferrer-i-Carbonell A. (2004) es posible formular especificaciones lineales que se estimen por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

De acuerdo con Ferrer-i-Carbonell A. (2004) no existen variaciones significativas ni cambio de signo, en los parámetros estimados, entre los modelos de tipo probit o logit ordenados y la estimación por MCO. Por cuestiones de simplicidad en la interpretación de los parámetros, en este trabajo se utilizan especificaciones lineales estimadas por MCO.

Dado que las variables respuesta son discretas, se espera que el valor del coeficiente de determinación sea bajo ya que la forma funcional del modelo en realidad no es lineal (Gujarati, 2007). Las especificaciones lineales se estiman utilizando SAS University Edition.

3.4.1 El modelo

Ya se ha mencionado que el modelo empleado en este trabajo para evaluar el impacto del desabasto de agua es el de bienestar subjetivo propuesto por Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell (2003), Praag & Ferrer-i-Carbonell (2004) y Rojas (2004, 2006,

2009). De acuerdo con éste modelo, la satisfacción de vida se explica como un agregado de diferentes dominios de vida. Esta relación se especifica en la función 2:

$$2) SG_i = f(SD_i^1, \dots, SD_i^h, Z_i)$$

Donde:

SG_i es la satisfacción de vida en general del individuo i

SD_i^h es la satisfacción con el dominio de vida h del individuo i .

Z_i son las tendencias de personalidad del individuo i .

La ecuación lineal de la función 2 se determina en la especificación 3.

$$3) SG_i = \beta_0 + \beta_1 Ssalud_i + \beta_2 Secon_i + \beta_3 Socup_i + \beta_4 Sfam_i + \beta_5 Samig_i + \beta_6 Stlibre_i + \beta_6 Sesp_i + \beta_6 Sent_i + Z_i + u_i$$

Donde:

SG_i = Satisfacción de vida en general del individuo i .

$Ssalud_i$ = Satisfacción con la salud del individuo i .

$Secon_i$ = Satisfacción con el aspecto económico del individuo i .

$Socup_i$ = Satisfacción con la ocupación del individuo i .

$Sfam_i$ = Satisfacción con la familia del individuo i .

$Samig_i$ = Satisfacción con las amistades del individuo i .

$Stlibre_i$ = Satisfacción con el tiempo libre del individuo i .

$Sesp_i$ = Satisfacción con la vida espiritual del individuo i .

$Sent_i$ = Satisfacción con el entorno del individuo i .

Z_i = Personalidad

β_0 = Constante

$\beta_{1,\dots,6}$ = Coeficientes de cada variable

u_i = Residuales obtenidos para cada individuo i

Los dominios de vida, a su vez, son una función del nivel de ingreso y de aspectos

demográficos tales como la edad, el género, el nivel educativo y el estado civil. Esta relación queda determinada en la función 4.

$$4) SD_i^h = g^h(\ln(y_i), x_i)$$

$$h = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

Donde:

SD_i^h = Satisfacción con el dominio de vida h del individuo i .

$\ln(y_i)$ = Logaritmo natural del ingreso del individuo i .

x_i = Conjunto de variables sociodemográficas (género, edad, estado civil y educación).

Ahora se explicará la variable Z_i . De acuerdo con Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell (2003) y Praag & Ferrer-i-Carbonell (2004), las respuestas que dan los individuos al ser cuestionados sobre sus niveles de satisfacción en su vida en general y en cada dominio están codeterminados por aspectos psicológicos que no pueden ser explicados al cien por ciento por todas las variables del modelo. Las variables omitidas son parte del error, por tanto, los residuales de cada regresión están correlacionados entre sí por un efecto fijo común.

Una forma de determinar el efecto fijo es calculando los residuales de cada regresión, si existe un efecto fijo en los residuales, entonces se puede obtener la variable común responsable de la correlación que existe en los residuales. Esta variable se obtiene por medio del cálculo del primer componente principal de la matriz de covarianzas de dimensiones $h \times h$, conformada por los residuales calculados en cada regresión de dominios de vida.

De acuerdo con Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell (2003) y Praag & Ferrer-i-Carbonell (2004) la regresión que se emplea para determinar el efecto fijo de los residuales esta dada por la especificación lineal 5:

$$5) SD_i^h = \beta_0^h + \beta_1^h G_i + \beta_2^h E_i + \beta_3^h EdoCiv_i^* + \beta_4^h Edu_i + \beta_5^h \ln(y_i) + u_i^h$$

$$h = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

Donde:

G_i = Género del individuo i .

E_i = Edad del individuo i .

$EdoCiv_i^*$ = Estado civil del individuo i .

Edu_i = Educación del individuo i .

$\ln(y_i)$ = Logaritmo natural del ingreso del individuo i .

β_0^h = Constante de cada regresión para cada dominio de vida.

$\beta_{1...5}^h$ = Coeficientes de cada variable para cada dominio de vida.

u_i^h = Residuales obtenidos para cada individuo i en cada dominio de vida h

En el capítulo anterior se detalló la importancia del agua para la satisfacción en varios dominios de vida, por tanto, a la función 4 se le puede introducir una nueva variable $D_{k,i}^h$ que representa el nivel k de desabasto de agua para uso doméstico para la persona i en el dominio h . Esta relación se establece en la función 6.

$$\begin{aligned} 6) SD_i^h &= g^h(\ln(y_i), x_i, D_{k,i}) \\ h &= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \end{aligned}$$

Donde:

SD_i^h = Satisfacción con el dominio de vida h del individuo i .

$\ln(y_i)$ = Logaritmo natural del ingreso del individuo i .

x_i = Conjunto de variables sociodemográficas (género, edad, estado civil y educación).

$D_{k,i}$ = Nivel de desabasto k , reportado por el individuo i

La especificación lineal de la función 6 se establece en la ecuación lineal 7.

$$\begin{aligned} 7) SD_i^h &= \beta_0^h + \beta_1^h G_i + \beta_2^h E_i + \beta_3^h EdoCiv_i^* + \beta_4^h Edu_i + \beta_5^h k_{1,i} + \beta_6^h k_{2,i} + \beta_7^h k_{3,i} + \beta_8^h \ln(y_i) \\ &\quad + u_i^h \\ h &= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \end{aligned}$$

Donde:

G_i = Género del individuo i .

E_i = Edad del individuo i .

$EdoCiv_i^*$ = Estado civil del individuo i .

Edu_i = Educación del individuo i .

$k_{1,i}$ = Nivel de desabasto leve del individuo i .

$k_{2,i}$ = Nivel de desabasto moderado del individuo i .

$k_{3,i}$ = Nivel de desabasto alto del individuo i .

$\ln(y_i)$ = Logaritmo natural del ingreso del individuo i .

β_0^h = Constante de cada regresión para cada dominio de vida.

$\beta_{1...5}^h$ = Coeficientes de cada variable para cada dominio de vida.

u_i^h = Residuales obtenidos para cada individuo i en cada dominio de vida h

Substituyendo 6 en 2, se obtiene la función 7.

$$8) SG_i = j(SD^1(y_i, x_i, D_{k,i}), \dots, SD^h(y_i, x_i, D_{k,i}), Z_i)$$

La función 8 representa el modelo agregado propuesto por Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell, (2003) Praag & Ferrer-i-Carbonell, (2004), Rojas, (2004, 2006, 2009).

De acuerdo con Rojas (2009), el proceso de evaluación utilizando el método de bienestar subjetivo en un modelo agregado de dominios de vida requiere de determinar el impacto total del ingreso y de las variables que se pretenden valorar sobre la satisfacción de vida. El impacto total del ingreso sobre la satisfacción de vida se calcula por medio de la ecuación 9.

$$9) \frac{\partial SV}{\partial \ln(y)} = \sum_{h=1}^8 \frac{\partial SD_h}{\partial \ln(y)} \frac{\partial SV}{\partial SD_h}$$

De manera intuitiva, la ecuación 9 representa la variación marginal en la satisfacción reportada de cada dominio de vida ante cambios en el logaritmo natural del ingreso. El

cambio de una unidad del logaritmo natural del ingreso, representa una variación de alrededor de 172% sobre el ingreso bruto.

Por su parte, la ecuación 10 representa el impacto de los cambios en los diferentes niveles de desabasto de agua sobre la satisfacción en cada dominio de vida.

$$10) \frac{\partial SV}{\partial k_{1,2,3}} = \sum_{h=1}^8 \frac{\partial SD_h}{\partial k_{1,2,3}} \frac{\partial SV}{\partial SD_h}$$

Las ecuaciones 9 y 10 permiten determinar el efecto total del ingreso y el desabasto de agua sobre la satisfacción de vida.

Para determinar el valor monetario del efecto total del desabasto de agua sobre la satisfacción de vida es necesario retomar la idea de que el método de bienestar subjetivo utiliza la idea de la variación compensatoria para determinar el valor de un bien que, en este caso, está determinado por los diferentes niveles de desabasto de agua. Por tanto, la valuación monetaria del desabasto representa la compensación monetaria necesaria para mantener constante la satisfacción de vida, vista como un agregado de dominios, ante cambios en el nivel de desabasto de agua.

De acuerdo con Fujiwara (2013), dado que el ingreso se encuentra en forma logarítmica y se calcula la compensación ante una pérdida de bienestar, el cálculo de la tasa de compensación monetaria se expresa con la ecuación 11. La demostración matemática de la ecuación 11 no se realiza ya que no es objetivo en este trabajo.

$$11) VMD = \frac{d \ln(y)}{dw_{1,2,3}} \bigg|_{dSV=0} = e^{-\left(\frac{\sum_{h=1}^8 \frac{\partial SD_h}{\partial k_{1,2,3}} \frac{\partial SV}{\partial SD_h}}{\sum_{h=1}^8 \frac{\partial SD_h}{\partial \ln(y)} \frac{\partial SV}{\partial SD_h}} \right)} - 1$$

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

La tabla 4 muestra que 66% de la muestra son mujeres. La edad promedio es de 41 años (la persona más joven tiene 18 y el mayor 79). El promedio de escolaridad es de 9 años sin considerar preescolar (23 individuos reportaron no haber ido nunca a la escuela). Con respecto al estado civil, 51% son casados, 24% viven en unión libre y 14% son solteros; el 11% restante tienen algún otro estado civil, ya sea viudos, divorciados o separados. El ingreso promedio *per cápita* por semana es de MXN\$533 semanales.

El promedio de satisfacción de vida en general (SG) es de 5.3, ligeramente por encima de la categoría “satisfecho”. Con respecto a la satisfacción con dominios de vida (SD), la satisfacción con la familia tiene el promedio más alto con 5.63; por su parte, las satisfacciones con el tiempo libre y la economía presentan los promedios más bajos con 4.35. Las satisfacciones con el entorno y la ocupación alcanzaron un promedio de 5, la satisfacción con la salud 5.3, con la amistad 5.1 y con la espiritualidad 5.15.

Del total de personas encuestadas, se observó que 48% cuenta con toda el agua necesaria para satisfacer todas sus necesidades en el hogar (sin desabasto), 32% reportó que de vez en cuando se quedan sin agua (desabasto leve), 8% de la muestra reportó quedarse sin agua frecuentemente (desabasto moderado) y, 12% quedarse sin agua muy frecuentemente o bien nunca tener agua en su domicilio. El tiempo promedio de recolección de agua es de 1.7 horas; 80% de las viviendas cuentan con sistema de almacenamiento como cisternas o tinaco. El 74% de las familias obtienen agua potable exclusivamente del servicio de SOSAPAC y 17% únicamente de un pozo, el resto de las personas (9%) obtienen agua de una combinación de ambas fuentes.

La tabla 5 explora la relación que existe entre los valores promedio de la SG y SD en función de cuatro categorías de abastecimiento de agua. Se observa que tanto la SG como la SD disminuyen gradualmente conforme el nivel de desabasto de agua empeora. Por ejemplo, el promedio de SG de los individuos que reportaron tener niveles óptimos de abastecimiento de agua es de 5.6 en contraste con las personas que reportaron tener el nivel de desabasto más alto, cuyo nivel de satisfacción promedio es de 4.7, es decir, casi una categoría de satisfacción por debajo del nivel óptimo.

Tabla 4. Valores promedio de las principales variables de estudio.

Variables	N	Media
Sociodemográficas		
Género (Mujer=1)	280	0.66
Edad (años)	280	41
Soltero=1	280	0.14
Casado=1	280	0.51
Union Libre=1	280	0.24
Educación (años)	280	9.18
Ing. perc. semanal	280	533
Bienestar Subjetivo		
SG	279	5.30
Dominios de Vida		
Salud	279	5.30
Economía	279	4.35
Ocupación	277	5.00
Familia	280	5.63
Amistad	279	5.10
Tiempo Libre	278	4.35
Espiritualidad	280	5.15
Entorno	280	5.00
Desabasto de agua		
Sin desabasto	278	0.48
Desabasto leve	278	0.32
Desabasto moderado	278	0.08
Desabasto alto	278	0.12
Fuente (Pozo=1)	280	0.17
Fuente (Tubería=1)	280	0.74
Tiempo de recolección	280	1.70
Almacenamiento (Si=1)	280	0.80

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

Los dominios de vida que presentan mayor diferencia porcentual entre las categorías “sin desabasto” y “desabasto alto” son las satisfacciones con la salud (-18%), el entorno (-16%), el tiempo libre (-15%), la economía (-13%) y la ocupación (-10%).

La relación que existe entre el nivel de salarios y el desabasto de agua es ambigua, ya que si bien, existe una diferencia de casi MXN\$400 entre los niveles “sin desabasto” y “desabasto alto”, esta relación no es clara en los niveles intermedios, ya que el salario de las personas que reportan “desabasto leve” es incluso menor que el de las personas que presentan “desabasto alto”.

Tabla 5. Valores promedio de la satisfacción de vida (SG) y satisfacción con dominios de vida (SD) en función de cuatro niveles de abastecimiento de agua.

Variable	Nivel de desabasto			
	Sin desabasto (no=132)	Desabasto leve (no=90)	Desabasto moderado (no=23)	Desabasto alto (no=33)
SG	5.6	5.2	5	4.7
Dominios de vida				
Salud	5.5	5.4	5.1	4.5
Economía	4.5	4.3	4.3	3.9
Ocupación	5.1	4.8	4.7	4.6
Familia	5.7	5.6	5.8	5.4
Amistad	5.2	5	5	5
Tiempo Libre	4.6	4.2	4.3	4
Espiritualidad	5.2	5.2	5.3	4.9
Entorno	5.1	5	5.1	4.3
Ing. perc. semanal	696	386	548	293
Género (Mujer=1)	0.62	0.7	0.65	0.73
Edad (años)	40	40	42	45
Soltero	0.14	0.17	0.13	0.06
Casados	0.58	0.39	0.61	0.52
Unión Libre	0.17	0.29	0.13	0.42
Educación	10.1	8.5	9	7.4
Fuente (Pozo=1)	0.3	0.03	0.04	0.09
Fuente (Tubería=1)	0.61	0.87	0.87	0.79
Tiempo de recolección	1.7	1.4	1.3	2.3
Almacenamiento (Si=1)	0.8	0.83	0.83	0.73

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

Los individuos que reportaron tener un nivel óptimo de abastecimiento de agua potable son también los que cuentan en mayor proporción con un pozo (30%). Por su parte, los individuos que reportaron tener un nivel alto de desabasto, también son los que, en menor proporción, cuentan con algún sistema adecuado de almacenamiento de agua, ya que 23% reportó no contar con cisternas o tinaco, además, son quienes más tiempo dedican a la semana para recolectar agua (2.3 horas en promedio).

La forma como se recolecta agua en la región es, principalmente, por medio de mangueras conectadas a una bomba con motor eléctrico o bien por medio de acarreo de agua con cubetas desde la casa de algún vecino.

La tabla 6 muestra que del total de las personas que cuentan con sistema de almacenamiento, (cisterna subterránea o superficial, tinaco o alguna combinación de estos), 80% obtienen agua potable de la que proporciona SOSAPAC por medio de tubería y 13% la obtienen únicamente de un pozo propio o de algún vecino; dichos

pozos se mantienen protegidos (tapados) del medio ambiente. De las siete localidades estudiadas, Fuerte de Guadalupe es la que cuenta con el mayor número porcentual de familias (33%) cuya única fuente de agua potable es un pozo.

En el caso de las personas que no cuentan con ningún sistema adecuado de almacenamiento de agua, 49% la obtienen de SOSAPAC y 32% de un pozo. Como es de esperarse, las personas que no cuentan con sistema de almacenamiento tienen un ingreso promedio *per cápita* semanal por debajo de las personas que si cuentan con sistema de almacenamiento.

Tabla 6. Valores promedio de las principales variables de estudio en función de la capacidad de almacenamiento.

	Con sistema de almacenamiento (no=223)	Sin sistema de almacenamiento (no=57)
Variables	Media	Media
Género (Mujer=1)	0.68	0.58
Edad (años)	40	45
Soltero	0.15	0.11
Casado	0.52	0.49
Union Libre	0.23	0.25
Educación	9.61	7.51
Fuente (Pozo=1)	0.13	0.32
Fuente (Tubería=1)	0.80	0.49
Ing. perc. semanal	609	238

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

Recientemente, las autoridades del municipio de Cuautlancingo han emprendido un programa para regularizar y clausurar tomas de agua clandestinas que no genera recaudación para el gobierno, como es el caso de varios de los pozos. Esta situación ha generado molestia y estrés en los habitantes de algunas localidades ya que, a expresión de ellos, la frecuencia con que el gobierno proporciona el agua no es suficiente y el servicio tiene un alto costo, mientras que el pozo cuenta con agua las 24 horas del día y no tiene costo.

Los individuos reportaron que se requiere de algún tiempo para acarrear agua hasta sus viviendas ya sea en cubetas o con manguera, sin embargo, no se observa rivalidad alta en el consumo de agua ya que mencionan que, *“cuando se quedan sin agua, basta caminar algunos metros, a casa del vecino, para que les regalen un poco de su pozo ya que estos aún tienen agua suficiente”*, además, algunas fuentes de agua (pozos o

grifos) se encuentran dentro de un solar común y se comparten entre algunos vecinos; por tanto, no es extraño que el análisis econométrico muestre que la satisfacción con la cantidad de agua de que se dispone, para los individuos que reportaron tener niveles de desabasto moderado, leve y sin desabasto no tenga ningún efecto sobre la satisfacción general de vida.

Sin embargo, a medida que la situación de desabasto de agua aumenta, el impacto que tiene sobre la satisfacción de vida es alto, en otras palabras, el agua comienza a adquirir importancia a medida que se hace escasa. Información de la tabla 7 muestra que para las personas que reportaron tener un nivel alto de desabasto de agua, su satisfacción con el agua tiene un impacto negativo y significativo sobre la satisfacción general de vida de -0.3.

Tabla 7. Impacto de la satisfacción con la cantidad de agua disponible y otros dominios de vida sobre la satisfacción general de vida para las familias con altos niveles de desabasto de agua.

Variable	Estimador del parámetro	Pr > t
Intercept	1.56	0.20
Salud	0.53	0.00
Economía	0.40	0.02
Ocupación	-0.05	0.79
Familia	-0.05	0.81
Amistad	-0.13	0.49
Tiempo Libre	0.09	0.48
Espiritualidad	-0.14	0.10
Entorno	0.39	0.00
Agua	-0.30	0.05
R ²	0.76	
R ² -ajust	0.65	

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

Una familia típica con desabasto de agua alto en el municipio de Cuautlancingo es aquella que tiene nivel de ingreso bajo y que, generalmente, no cuenta con sistema adecuado de almacenamiento, no hay un pozo cercano y su única fuente de abastecimiento es el servicio tandeado que proporciona SOSAPAC.

Varias de las personas encuestadas, sobre todo las de más escasos recursos, almacenan el agua en botes o toneles oxidados que representan un riesgo para la

salud; de forma concreta, 57 individuos (20% de la muestra) almacenan el agua que consumen en el hogar de esta forma, de hecho, información de la tabla 8 muestra que contar con sistema de almacenamiento mejora la satisfacción con la salud en alrededor de 0.56. Por otro lado, el tiempo de recolección tiene un impacto negativo y significativo en la satisfacción general y también en la satisfacción con la salud, además, a medida que el desabasto de agua aumenta, la satisfacción con la vida, con el agua y con la salud empeoran (ver tabla 8).

Tabla 8. Impacto de algunas variables relacionadas con el desabasto de agua sobre la satisfacción con la vida, con el agua y con la salud.

Variable dependiente:						
SG	Sagua		Ssalud			
Variable	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t
Intercept	4.59	<.0001	1.78	0.00	4.01	<.0001
LocFuent	0.04	0.90	0.29	0.48	0.35	0.36
Fuente	0.04	0.91	0.15	0.72	0.41	0.29
Trecol	-0.10	0.01	-0.09	0.06	-0.09	0.03
Frechrs	0.00	0.72	0.01	0.17	0.00	0.96
Almacen	0.02	0.94	-0.05	0.85	0.56	0.02
DA	0.26	0.00	0.85	<.0001	0.21	0.02
Gasto	-0.08	0.82	-0.07	0.86	0.10	0.81
R ²	0.12		0.34		0.11	
R ² -ajust	0.09		0.32		0.08	

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

La tabla 9 muestra el impacto que tiene el tipo de fuente y el ingreso en el nivel de desabasto reportado. Para las personas que reportaron contar con un sistema adecuado de almacenamiento de agua, se observa que únicamente el ingreso tiene un impacto positivo sobre el nivel de desabasto, es decir, a medida que aumenta el nivel de ingreso, el nivel de desabasto disminuye; en este caso, el tipo de fuente no tiene un impacto significativo sobre el nivel de abastecimiento reportado. Sin embargo, para las personas que almacenan el agua en botes y toneles, tener un pozo tiene un impacto muy positivo para reducir el nivel de desabasto de agua, no obstante, el ingreso no es relevante para estas personas.

Tabla 9. Impacto del tipo de fuente y del ingreso en el nivel de desabasto de agua utilizando MCO.

Variable	Con sistema de almacenamiento		Sin sistema de almacenamiento	
	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t
Intercept	1.83	0.00	3.20	0.03
Género (Mujer=1)	-0.17	0.23	0.01	0.96
Edad (años)	0.00	0.95	-0.01	0.27
Soltero	-0.14	0.62	-0.01	0.99
Casado	-0.14	0.53	-0.26	0.52
Union Libre	-0.29	0.25	-0.47	0.28
Educación	0.02	0.13	0.04	0.30
Fuente (Tubería=1)	-0.11	0.68	-0.14	0.71
Fuente (Pozo=1)	0.46	0.13	1.10	0.01
LnIPerc	0.24	0.00	0.02	0.92
R ²	0.12		0.41	
R ² -ajust	0.08		0.30	

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

La regresión por MCO que se detalla en la tabla 10 muestra el efecto directo del desabasto de agua, en sus tres diferentes niveles, y del ingreso sobre la satisfacción de vida en general. Como ya se explicó en el apartado anterior, se observa que solamente para el desabasto alto de agua potable el parámetro estimado es significativo.

Sin considerar en este momento el tema de la significancia de los parámetros, el cual se explicará más adelante en el capítulo de discusión, se observa que a medida que aumenta el nivel de desabasto de agua, el impacto negativo sobre la satisfacción de vida aumenta. El desabasto alto de agua impacta de manera negativa en alrededor de 0.35 sobre el nivel de satisfacción, por ejemplo, si a una persona, cuya satisfacción de vida es de 6, se le presentara una situación de desabasto alto de agua, su nivel de satisfacción se reduciría a 5.65.

Todos los parámetros de los dominios de vida y del ingreso son positivos, es decir, aumentan junto con la satisfacción de vida, sin embargo, solamente los dominios de vida salud, economía, tiempo libre y espiritualidad son significativos. Es importante observar que el impacto del ingreso sobre la satisfacción de vida es casi nulo y, además, no significativo.

Tabla 10. Impacto directo del desabasto de agua para uso doméstico, el ingreso y los dominios de vida sobre SG, utilizando MCO.

Variable	Estimador del parámetro	Pr > t
Intercept	-0.26	0.68
Género (Mujer=1)	0.16	0.18
Edad (años)	0.00	0.33
Soltero	0.50	0.04
Casado	0.65	0.00
Union Libre	0.69	0.00
Educación	0.01	0.31
Salud	0.26	<.0001
Economía	0.17	0.00
Ocupación	0.07	0.16
Familia	0.10	0.19
Amistad	0.09	0.13
Tiempo Libre	0.10	0.02
Espiritualidad	0.09	0.01
Entorno	0.02	0.59
Desabasto leve	-0.14	0.28
Desabasto moderado	-0.33	0.11
Desabasto alto	-0.34	0.08
LnIPerc	0.03	0.69
R ²	0.47	
R ² -ajust	0.43	

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

4.1 Impacto del desabasto de agua en la satisfacción de vida

Para determinar el efecto total de las diferentes categorías de desabasto de agua y del ingreso sobre la satisfacción de vida, se procedió con la estimación de la ecuación 3, para ello, primero se evaluaron por MCO las especificaciones de la ecuación 5 con el objetivo de determinar la variable de personalidad.

Usando la técnica de componentes principales se encontró que el autovalor del primer componente principal de la matriz de correlación de los residuales estimados es de 0.32. Este resultado demuestra que los residuales de la ecuación 5 están correlacionados positivamente entre sí por un efecto fijo explicado por diferentes aspectos psicológicos que no están incluidos en el modelo y que explican alrededor del 32% del fenómeno (ver tablas 11 y 12). Ahora se ha determinado una nueva variable a la que se le denominará en adelante como Z_i .

Tabla 11. Matriz de correlación de los residuales de los ocho dominios de vida

Matriz de correlación								
	Res. salud	Res. economía	Res. ocupación	Res. familia	Res. amistad	Res. Tiempo	Res. Espiritualidad	Res. entorno
Res. Salud	1	0.32	0.21	0.34	0.12	0.29	0.18	0.19
Res. economía	0.32	1	0.40	0.24	0.11	0.19	0.20	0.16
Res. ocupación	0.21	0.40	1	0.40	0.18	0.15	0.17	0.18
Res. familia	0.34	0.24	0.40	1	0.44	0.18	0.20	0.20
Res. amistad	0.12	0.11	0.18	0.44	1	0.29	0.13	0.16
Res. Tiempo libre	0.29	0.19	0.15	0.18	0.29	1	0.10	0.17
Res. Espiritualidad	0.18	0.20	0.17	0.20	0.13	0.10	1	0.28
Res. entorno	0.19	0.16	0.18	0.20	0.16	0.17	0.28	1

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

Tabla 12. Autovalores de la matriz de correlación

Autovalores de la matriz de correlación				
	Autovalor	Diferencia	Proporción	Acumulada
1	2.57	1.51	0.32	0.32
2	1.06	0.05	0.13	0.45
3	1.00	0.08	0.13	0.58
4	0.93	0.19	0.12	0.70
5	0.74	0.03	0.09	0.79
6	0.71	0.13	0.09	0.88
7	0.58	0.16	0.07	0.95
8	0.42		0.05	1.00

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

La tabla 13 muestra la evaluación de la ecuación 3 por MCO. Los ocho dominios de vida tienen un impacto positivo sobre la satisfacción de vida en general, sin embargo, la satisfacción con la familia, con la amistad y con el entorno no son significativos. Intuitivamente, ante disminuciones en la satisfacción en alguno de los dominios a causa de situaciones como el desabasto de agua, el nivel general de satisfacción también disminuye. La variable Z_i tiene un signo negativo y no es significativa, sin embargo, el objeto principal de este variable es eliminar el problema de endogeneidad del modelo y no el de ser una variable con valor explicativo.

El siguiente paso fue la determinación del impacto del desabasto de agua sobre cada dominio de vida. Para ello se procedió con la estimación por MCO de la especificación 7 para cada uno de los dominios de vida.

La tabla 14 muestra los resultados obtenidos. El efecto del desabasto alto de agua es negativo en todos los dominios de vida, pero los coeficientes son significativos únicamente para los dominios salud y entorno. El impacto para el dominio de vida salud es de -0.72 y para el dominio entorno de -0.88.

Tabla 13. Impacto de los dominios de vida sobre la satisfacción de vida en general (SG)

Variable	Estimador del parámetro	Pr > t
Intercept	-0.49	0.66
Salud	0.31	<.0001
Economía	0.21	0.00
Ocupación	0.13	0.01
Familia	0.12	0.21
Amistad	0.12	0.06
Tiempo Libre	0.11	0.02
Espiritualidad	0.10	0.01
Entorno	0.05	0.27
Psic	-0.11	0.24
R ²	0.42	
R ² -ajust	0.37	

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

En el caso de las categorías “desabasto moderado” y “desabasto leve”, el efecto sobre los dominios de vida es ambiguo ya que el impacto en algunos dominios de vida es, incluso positivo y en ningún caso es significativo.

Con respecto al impacto del ingreso, se observa que todos los dominios de vida tiene un impacto positivo, sin embargo, es significativo únicamente para los dominios de vida economía, amistad, tiempo libre y espiritualidad.

Con información de las tablas 13 y 14 y haciendo uso de las ecuaciones 9 y 10 se construye la tabla 15. Se observa que el impacto total del ingreso sobre la satisfacción de vida es de 0.18, esto significa que, ante variaciones de una unidad logarítmica del ingreso, o bien, del 172% del ingreso bruto, cada categoría de satisfacción de vida aumenta 0.18. Por su parte, el efecto agregado del desabasto de agua sobre la satisfacción de vida es negativo en todos los casos, lo cual es consistente con la literatura revisada.

Tabla 14: Impacto del desabasto de agua sobre ocho dominios de vida para una muestra de 280 individuos del municipio de Cuautlancingo, Puebla (2015-2016)

Variable	Salud			Economía			Ocupación			Familia			Amistad			Tiempo Libre			Espiritualidad			Entorno		
	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t	Estimador del parámetro	Pr > t
Intercept	5.27	<.0001	2.19	0.00	4.20	<.0001	5.20	<.0001	4.84	<.0001	3.60	<.0001	3.38	0.00	4.10	<.0001	3.38	0.00	4.10	<.0001	3.38	0.00	4.10	<.0001
Género (Mujer=1)	0.05	0.74	0.30	0.03	0.34	0.05	0.11	0.35	0.08	0.55	-0.10	0.61	0.06	0.77	-0.16	0.36	0.06	0.77	-0.16	0.36	0.06	0.77	-0.16	0.36
Edad (años)	-0.02	0.00	0.00	0.58	-0.01	0.27	0.00	0.33	-0.01	0.04	0.00	0.85	0.02	0.10	0.01	0.36	0.02	0.10	0.01	0.36	0.02	0.10	0.01	0.36
Soltero	-0.06	0.85	0.28	0.34	-0.50	0.15	-0.33	0.16	-0.45	0.12	-0.11	0.78	-0.19	0.68	-0.07	0.85	-0.19	0.68	-0.07	0.85	-0.19	0.68	-0.07	0.85
Casado	0.33	0.21	0.16	0.46	0.23	0.41	-0.20	0.28	-0.32	0.15	-0.47	0.14	-0.08	0.83	0.05	0.87	-0.08	0.83	0.05	0.87	-0.08	0.83	0.05	0.87
Unión Libre	0.12	0.68	-0.02	0.94	0.21	0.51	-0.29	0.17	-0.32	0.21	-0.20	0.57	0.02	0.97	0.43	0.18	0.02	0.97	0.43	0.18	0.02	0.97	0.43	0.18
Educación	0.05	0.01	0.05	0.00	0.05	0.01	0.02	0.10	-0.01	0.64	0.01	0.78	-0.02	0.52	0.01	0.59	-0.02	0.52	0.01	0.59	-0.02	0.52	0.01	0.59
Desabasto leve	0.02	0.93	-0.05	0.74	-0.26	0.17	0.03	0.83	-0.12	0.43	-0.32	0.14	0.01	0.97	-0.12	0.54	0.01	0.97	-0.12	0.54	0.01	0.97	-0.12	0.54
Desabasto moderado	-0.32	0.26	-0.09	0.72	-0.31	0.29	0.17	0.40	-0.12	0.63	-0.21	0.53	0.15	0.69	0.05	0.86	0.15	0.69	0.05	0.86	0.15	0.69	0.05	0.86
Desabasto alto	-0.72	0.00	-0.33	0.14	-0.44	0.10	-0.04	0.82	-0.02	0.91	-0.39	0.20	-0.30	0.39	-0.88	0.00	-0.30	0.39	-0.88	0.00	-0.30	0.39	-0.88	0.00
LnPerc	0.07	0.43	0.28	0.00	0.07	0.47	0.09	0.14	0.19	0.01	0.23	0.04	0.24	0.05	0.11	0.24	0.24	0.05	0.11	0.24	0.24	0.05	0.11	0.24
R ²	0.18		0.19		0.12		0.06		0.06		0.05		0.03		0.07		0.03		0.07		0.03		0.07	
R ² -ajust	0.15		0.16		0.08		0.02		0.02		0.02		0.00		0.03		0.00		0.03		0.00		0.03	

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

También se confirma que a medida que aumenta el nivel de desabasto, el efecto negativo sobre la satisfacción de vida tiende a ser mayor. De hecho, ante situaciones de desabasto alto, el efecto total sobre la satisfacción de vida es mayor que el del efecto directo observado en la tabla 8, ya que el impacto total es de -0.5 en comparación con -0.34 del impacto directo.

Tabla 15. Efecto total del ingreso y el desabasto de agua sobre la satisfacción de vida

	Efecto del aumento de 172% ingreso	Desabasto leve	Desabasto moderado	Desabasto alto
Salud	0.022	0.005	-0.100	-0.226
Economía	0.060	-0.011	-0.019	-0.070
Ocupación	0.009	-0.035	-0.042	-0.058
Familia	0.011	0.003	0.020	-0.005
Amistad	0.023	-0.014	-0.014	-0.003
Tiempo Libre	0.024	-0.033	-0.022	-0.042
Espiritualidad	0.024	0.001	0.016	-0.031
Entorno	0.006	-0.006	0.003	-0.048
Efecto total	0.180	-0.091	-0.158	-0.483

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016 con datos de las tablas 13 y 14

Finalmente, la tabla 16 muestra los valores monetarios de las tres categorías de desabasto de agua. Las familias con “desabasto alto” requieren de una compensación a su ingreso de 1362%; las familias con “desabasto moderado” de 140%; las familias con “desabasto leve” de 65%. Tomando en consideración los promedios salariales de cada categoría de desabasto ($\hat{y}$) para una familia de tres habitantes, las familias con “desabasto alto” de agua para uso doméstico requieren de una compensación mensual de MXN\$47900 para mantener su nivel de satisfacción constante ante falta de agua. Las familias con “desabasto moderado” requieren de una compensación de MXN\$9201 y las familias con “desabasto leve” MXN\$3013.

Tabla 16. Valuación monetaria del desabasto de agua en siete localidades de Cuautlancingo, Puebla, 2015-2016

	Coefficiente	Tasa de compensación monetaria	Compensación Monetaria
Ln(y^*)	0.18		
Desabasto leve	-0.09	65%	3013
Desabato moderado	-0.16	140%	9201
Desabasto alto	-0.48	1362%	47900

Fuente: Elaboración propia en Abril de 2016

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Categorías de desabasto de agua

En siete localidades representativas del municipio de Cuautlancingo se establecieron cuatro categorías de desabasto de agua. El problema del desabasto de agua en las localidades estudiadas se debe principalmente a la inadecuada distribución de agua potable para uso doméstico por parte de SOSAPAC.

En la tabla 9, para las familias que cuentan con sistema de almacenamiento, el ingreso tiene un impacto significativo sobre el nivel de abastecimiento de agua, ya que a medida que aumenta el ingreso el desabasto disminuye. La razón es que en la ZMP-T existe inequidad en el sistema de distribución de agua potable en función del estrato socioeconómico ya que los estratos de ingresos más altos cuentan con mejor distribución de agua potable. Para ello basta observar que el ingreso medio de las familias que cuentan con sistema de almacenamiento poseen un ingreso promedio casi 2.5 veces superior que el de las familias que no cuentan con sistema de almacenamiento.

Por su parte, 32% de las familias que no cuentan con sistema de almacenamiento dependen del agua que obtienen de pozo. Esta alta proporción provoca que el impacto que tiene el ingreso sobre el desabasto de agua para estas familias no sea relevante ya que el agua de pozo no tiene ningún costo, además, tener pozo tiene un impacto significativo y alto, ya que representa un aumento de más de un nivel en el abastecimiento reportado de agua potable. Esta situación se confirma al observar en la tabla 5 que los individuos que reportaron no tener desabasto, también son los que cuentan en mayor proporción con un pozo.

En términos simples, esto significa que a pesar de que el Acuífero del Valle de Puebla tiene aún la capacidad de surtir agua potable a los pozos de las viviendas, las autoridades locales por medio de SOSAPAC no tienen la capacidad para gestionar de manera adecuada el sistema de distribución de agua potable, tal que, exista equidad en la distribución e infraestructura adecuada para llevar agua a las viviendas que no cuentan con este servicio (Lopez Zamora, 2013).

5.2 Impacto del desabasto de agua sobre la satisfacción de vida

El desabasto alto de agua potable en las viviendas tiene un impacto negativo en la satisfacción con todos los dominios de vida, sin embargo, únicamente en las satisfacciones con el entorno (BID, 2008; Powell & Sanguinetti, 2010) y la salud son significativos. Si bien, 27% de las familias que tienen alto desabasto de agua reportaron no contar con sistema de almacenamiento, lo que pone en riesgo la calidad del líquido, no se realizaron pruebas de calidad de agua en este estudio, por tanto, no es posible concluir si la insatisfacción con la salud se debe a enfermedades generadas por la mala calidad de agua que se consume (Suárez-Varela, Guardiola, & González-Gomez, 2014; Guardiola, González-Gómez, & Grajales, 2011), sin embargo, información de la tabla 8 muestra que la capacidad de almacenamiento si tiene un impacto positivo y significativo sobre la satisfacción con la salud.

El efecto negativo pero no significativo del desabasto alto con la ocupación y el ingreso se deben a que muchas de las personas encuestadas cuentan con un pozo funcional, por tanto, el número de compra de camiones cisterna es muy bajo (únicamente se documentaron siete casos) (Suárez-Varela, Guardiola, & González-Gomez, 2014; Guardiola, González-Gómez, & Grajales, 2011).

Las relaciones con los vecinos y los amigos no se ven afectadas ante situaciones altas de desabasto de agua como se esperaría (Devoto, 2012; Powell & Sanguinetti, 2010). La causa es que la afectación se da cuando hay rivalidad en el consumo de agua (WWDR - UNESCO, 2003), sin embargo, en el caso de las localidades que se estudiaron, no existe tal rivalidad ya que las personas comentaron que cuando se quedan sin agua, basta caminar algunos metros, a casa de algún vecino para que les regalen agua ya sea de su pozo o de su cisterna, si tienen.

En relación al tiempo libre, a pesar de que el impacto del desabasto alto de agua es grande, éste no es significativo, la razón es que no se destina mucho tiempo a la recolección de agua (PNUD, 2006), ya que los individuos de la muestra reportaron que en promedio destinan 1.6 horas a la semana y la recolección se da por medio de bombas con motor eléctrico, mangueras o acarreo con cubetas desde la casa de algún vecino, es decir, no se recorren grandes distancias, como ocurre en otras regiones.

No existe una explicación contundente de la razón por la que la afectación del desabasto alto no genere insatisfacción con las relaciones familiares, por lo que se sugieren estudios más profundos al respecto.

En las categorías desabasto moderado y desabasto leve de agua potable, el efecto sobre los dominios de vida es ambiguo. En algunos casos el efecto del desabasto es positivo sobre algunos dominios de vida y en ningún caso el coeficiente es significativo, por tanto, es creíble pensar que el nivel de desabasto de estas dos categorías no generan estrés crónico (Keshavarz, 2012) en las personas dado que el nivel de desabasto no es extremo, *al final existen cosas más importantes en la vida que no poder bañarse un día a la semana o tener que apartar un poco de agua para poder lavar los platos al siguiente día*. La tabla 7 confirma este argumento ya que muestra que a medida que la situación de desabasto de agua se agudiza, el aspecto de la vida relacionado con la cantidad de agua disponible comienza a adquirir importancia, de hecho, el impacto negativo sobre la satisfacción general de vida es de -0.3.

5.3 Valuación monetaria

El valor monetario del desabasto de agua potable en las viviendas aumenta progresivamente conforme aumenta el nivel de desabasto, de hecho, para el nivel más alto de desabasto de agua se requiere de una compensación de 1362%, sin embargo, es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones, ya que tienen impacto sobre los resultados obtenidos en el ejercicio de valuación monetaria.

La tabla 10 muestra que el efecto directo del ingreso sobre la satisfacción de vida en general es casi nulo, de hecho, se puede concluir que para la muestra seleccionada el nivel del ingreso es casi insignificante para la satisfacción de vida en general.

La tabla 14 desagrega el efecto del ingreso en los diferentes dominios de vida; se observó que el ingreso no es significativo en los dominios de vida salud, ocupación, familia y entorno. Una explicación del poco impacto del ingreso en la satisfacción de vida la proporcionan Easterlin (1974, 1995), y Drakopoulos & Grimani (2013), ya que Cuautlancingo, al ser un municipio con niveles bajos de marginación (INEGI, 2010), las

necesidades básicas como alimentación y salud están cubiertas, por tanto, el impacto del ingreso es bajo.

Por otro lado, a pesar de que la selección de la muestra de estudio fue realizada de manera aleatoria durante la mañana y tarde en cada localidad seleccionada, de acuerdo con el análisis descriptivo, 66% de las personas encuestadas fueron mujeres. Las razones de esta desproporción son múltiples: hombres que migraron o que estaban trabajando cuando se tocó a la puerta o bien razones culturales como que la mujer es quien deba abrir la puerta, entre muchas otras razones.

El hecho es que tener una muestra desbalanceada genera sesgos en las respuestas de satisfacción ya que como han demostrado Drakopoulos & Grimani (2013), Praag, Frijters, & Ferrer-i-Carbonell (2003) y Rojas (2004), los hombres parecen reportar mayores niveles de satisfacción con la salud, la ocupación, la familia y el tiempo libre. Esto es consistente con el hecho de que en la tabla 11 el dominio de vida familia no sea significativo, sin embargo, no se encontraron razones contundentes para explicar la no significancia en la satisfacción con la amistad y el entorno.

CONCLUSIONES

En este trabajo se eligieron siete localidades del municipio de Cuautlancingo, Puebla, para analizar el fenómeno del desabasto de agua y su impacto sobre la satisfacción de vida de las personas. Se concluye que existen cuatro niveles reportados de desabasto de agua en la región (desabasto alto, desabasto moderado, desabasto leve y sin desabasto); esto se debe, principalmente, a la mala distribución de agua potable por parte del Sistema Operador del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cuautlancingo ya que se corrobora que fuentes alternativas de agua potable, como pozos, cuentan con agua suficiente para cubrir las necesidades domésticas.

Por otro lado, se encontró un impacto negativo del nivel de desabasto alto de agua en la satisfacción con la salud y el entorno, sin embargo, los niveles de desabasto moderado y alto no tienen un impacto claro sobre los diferentes dominios de vida ya que el desabasto de agua para estos dos niveles es manejable, es decir, no representa un estrés crónico para los individuos de la zona de estudio.

A medida que el nivel de desabasto aumenta, la tasa monetaria compensatoria aumenta. Las familias con desabasto alto requieren de una compensación a su ingreso de 1362%, para las familias con desabasto moderado de 140% y, para las familias con “desabasto leve” de 65%.

RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo se deben tomar con precaución, ya que si bien sirven para ilustrar de manera concreta el impacto que genera el desabasto de agua en la satisfacción de vida de las personas y el fenómeno de desabasto de agua en la región de estudio, son válidos únicamente para la población estudiada en el tiempo que se llevo a cabo el estudio.

Se recomienda direccionar los esfuerzos de futuras investigaciones en controlar aspectos como el tamaño de la muestra, aspectos psicológicos y el efecto de adaptación ante situaciones de estrés crónico. Una forma de estudiar más a fondo los aspectos psicológicos y el efecto de adaptación es por medio de estudios longitudinales que permitan hacer comparaciones en el tiempo.

A pesar de que durante el trabajo de campo se constató que los pozos que tienen las familias aún tienen agua suficiente, en caso de que la tendencia de sobreexplotación del acuífero del Valle de Puebla continúe, es posible que, en años posteriores, las familias que cuentan con pozo como única fuente de agua, experimenten niveles de desabasto alarmantes. Por tanto, es recomendable que las autoridades locales mejoren el sistema de distribución de agua potable en la región y se invierta en infraestructura para asegurar el consumo continuo y responsable por parte de los habitantes de Cuautlancingo.

Por otro lado, es posible que el inadecuado almacenamiento de agua potable, en botes y toneles oxidados, tenga un efecto negativo sobre la salud de las personas, ya que como se corroboró, efectivamente tiene un efecto negativo en el dominio de vida salud. Por tanto, se recomienda medir los niveles de contaminación del agua que consumen las familias con sistemas de almacenamiento inadecuado con el fin de diseñar políticas públicas que disminuyan enfermedades gastrointestinales y, utilizando el método de bienestar subjetivo, medir el valor monetario de dicha política.

Finalmente, este mismo trabajo realizado en una escala más amplia, tiene utilidad para estudios de tipo costo-beneficio que permitan direccionar de mejor forma los recursos que se invierten en infraestructura para dotar de agua potable a las familias de Cuautlancingo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BID. (2008). Calidad de vida más allá de los hechos. Washinton DC: Banco Interamericano de Desarrollo y Fondo de Cultura Económica.
2. Breña, A., & Breña, A. (2007). Disponibiidad de agua en el futuro de México. Ciencia , 64-71.
3. BrunoFrey, Luechinger, S., & Strutzer, A. (2010). The Life Satisfaction Approach to Environmental Valuation. Annual Review of Resource Economics , 2, 139-160.
4. Cochran, W. (1963). Sampling Techniques (2nd ed.). New York: John Wiley and Sons, Inc.
5. CONAGUA. (9 de 5 de 2016). CONAGUA. Obtenido de Registro Público de Derechos de Agua (REPDA): www.conagua.gob.mx
6. CONAGUA. (2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle de Puebla (2104), Estado de Puebla. CONAGUA, CDMX.
7. CONAGUA. (2013). Agua en el Mundo. En CONAGUA, Estadística del Agua en México (págs. 133-147). Mexico, DF: CONAGUA.
8. Cummins, R., Eckersley, R., Pallant, J., Vugt, J., & Misajon, R. (2003). Developing a National Index of Subjective Wellbeing: The Australian Unity Wellbeing Index. Social Indicators Research , 64, 159 - 190.
9. Devoto, F., Duflo, E., Dupas, P., Parienté, W., Pons, V. (2012). Happiness on Tap: Piped Water Adoption in Urban Morocco. American Economic Journal: Economic Policy , 4 (4), 68 - 99.
10. Diener, E., Sandvik, E., Seidlitz, L., Diener, M. (1993). The relationship between income subjective well-being: Relative or absolute? . Social Indicators Research , 28 , 95-223.
11. Drakopoulos, Stavros, A., Grimani, K. (2013). Maslow's needs hierarchy and the effect of income on happiness levels. Munich Personal RePEc Archive , 22.
12. Easterlin, R. (1974). Does Economic Growth Improve the Human Lot? Some empirical evidence. University of Pennsylvania , 89-125.
13. Easterlin, R. (1995). Will raising the incomes of all increase the happiness of all? Journal of Economic Behavior and Organization , 27, 35 - 47.

14. Enger, E., & Smith, B. (2008). Environmental Science, a study of interrelationships (Twelfth edition ed.). NY: McGraw-Hill.
15. FAO. (2013). Afrontar la escasez de agua: Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria. FAO Informe sobre temas hídricos , 38, 73.
16. FAO. (2003). Review of world water resources by country. FAO, Water reports.
17. Ferrer-i-Carbonell A., Frijters. P. (2004). How important is methodology for the estimates of determinants of happiness? The Economic Journal , 114 (497), 641–59.
18. Fujiwara, D. (2013). General Method for Valuing Non-Market Goods Using Wellbeing Data: Three-Stage Wellbeing Valuation. CEP Discussion Paper No 1233 .
19. Gallego. (2006). Agua y Espiritualidad. SOCIEDAD Y UTOPIA. Revista de Ciencias Sociales, , 24.
20. García, G., & Martínez, P. (2006). Escenario del Agua en México. Culcyt , 30, 31 - 40.
21. Guardiola, J., González-Gómez, F., & Grajales, Á. (2011). The Influence of Water Access in Subjective Well-Being: Some Evidence in Yucatan, Mexico. Social Indicators Research , 12.
22. Gujarati, D. (2007). Econometría (Cuarta Edición ed.). McGrawHill.
23. Howard, G., & Bartram, J. (2003). Domestic Water Quantity, Service Level and Health. World Health Organization , 39.
24. INEGI. (2009). Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.
25. INEGI. (2010a). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Recuperado el 2015, de Censo de Población y Vivienda 2010: www.inegi.org.mx
26. INEGI. (2010b). México en Cifras, Información Nacional, por Entidad Federativa y Municipios. Obtenido de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/>.
27. Keshavarz, M. (2012). Drought and happiness in rural Iran. Journal of Soil Science and Environmental Management , 3 (3), 63-73.
28. Kharraz, J., El-Sadek, A., Ghaffour, N., & Mino, E. (2012). Water scarcity and drought in WANA countries. Elsevier , 14-29.

29. Limón, G., & Morales, M. (2013). La cobertura periodística en torno a los conflictos por el desabasto de agua en una demarcación de México, Distrito Federal. Multidisciplina. Revista electrónica de la Facultad de Estudios Superiores de Acatlán , 14, 21-48.
30. Lopez Zamora, R. (2013). Sujetos Sociales, Conflictos y Gestión de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en el Espacio Social-Natural de la Ciudad de Puebla, 1984-2010. Puebla: BUAP.
31. Luechinger, S. (2009). Valuing air quality using life satisfaction approach. Economics Journal , 119, 482 - 515.
32. Matlock, M. D. (2011). A review of water scarcity indices and methodologies. Sustainability Consortium (White Paper #106), 19.
33. OMS / UNICEF. (2007). La meta de los ODM relativa al agua potable y el saneamiento: El reto del decenio para zonas urbanas y rurales. Suiza: Organización Mundial de la Salud y UNICEF.
34. Padrón, J. (2007). Tendencias Epistemológicas de la Investigación Científica en el Siglo XXI. Cinta de Moebio , 28: 1 - 28.
35. Pereira, L., Cordery, I., & Iacovides, I. (2002). Coping with water scarcity. International hydrological programme (58).
36. PNH. (2014). Programa Nacional Hídrico 2014-2018. DF: Gobierno de la República.
37. PNUD. (2006). Mas allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua. Informe sobre Desarrollo Humano 2006 , 422.
38. Powell, A., & Sanguinetti, P. (2010). Measuring Quality of Life in Latin America's Urban Neighborhoods: A Summary of Results from the City Case Studies. En E. Lora, A. Powell, v. Praag, & P. S. (eds.), The Quality of Life in Latin American Cities: markets and perceptions. Washington, Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo y Bando Mundial.
39. Praag, V., Frijters, & Ferrer-i-Carbonell. (2003). The anatomy of subjective well-being. Journal of Economic Behavior & Organization , 51: 29 - 49.
40. Praag, V., & Ferrer-i-Carbonell. (2004). Happiness quantified: a satisfaction calculus approach. Oxford: Oxford University Press.

41. Rojas, M. (2004). The Complexity of Well-being: A Life Satisfaction Concept and a Domain of Life Approach. *UNU-WINDER* , 1 - 25.
42. Rojas, M. (2006). Life satisfaction and satisfaction in domains of life: Is it a simple relationship? *Journal of Happiness Studies* , 467-497.
43. Rojas, M. (2009). Monetary valuation of illnesses in Costa Rica: a subjective well-being approach. *Rev Panam Salud Publica* , 26(3), 255-65.
44. Rojas, M. (2014). *El Estudio Científico de la Felicidad*. México: Fondo de Cultura Económica.
45. Schimmel, J. (2009). Development as happiness: The subjective perception of happiness and UNDP's analysis of poverty, wealth and development . *Journal of Happiness Studies* (10), 93-111.
46. SEGOB. (20 de 03 de 2016). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de SEGOB: www.dof.gob.mx
47. Suárez-Varela, M., Guardiola, J., & González-Gomez, F. (2014). Environmental related actions and awareness: the reation with subjective well-being. *Social Indicators Research* .
48. Thompson, J., Porras, I., Tumwine, J., Mujwahuzi, M., Katui-Katua, M., Johnstone, N., y otros. (2001). *Drawers of Water II: 30 years of change in domestic water use & environmental health in east africa*. International Institute for Environment and Development , 110.
49. Varian, H. (1992). El Excedente de los Consumidores. En H. R. Varian, & A. Bosh (Ed.), *Análisis Microeconómico* (M. E. Rabasco, & L. Toharia, Trads., 3ª edición ed., págs. 189-202). Barcelona, España: Antoni Bosh.
50. Veenhoven, R. (1988). The Utility of Happiness. *Social Indicators Research* , 20: 333-354.
51. Veenhoven, R. (1993). Happiness in Nations: subjective appreciation of life in 56 nations 1946-1992. *Rotterdam, Erasmus University* , 365: 1-365.
52. Veenhoven, R. (1996). Developments in Satisfaction Research. *Social Indicators Research* , 37:1-37.
53. Welsch, H. (2003). *Environment and Happiness Valuation of Air Pollution in Ten European Countries*. German Institute for Economic Research , 1-17.

54. Welsch, H., & Kühling, J. (2009). Using Happiness Data for Environmental Valuation: Issues and Applications. *Journal of Economics Surveys* , 23 (2), 385 - 406.
55. White, G., Bradley, D., & White, A. (1972). Drawers of Water: Domestic Water Use in East Africa. The University of Chicago Press , 63-73.
56. WWDR - UNESCO. (2003). Water for people water for life. Excecutive summary. UNESCO Publishing/ Berghahn books , 36.

