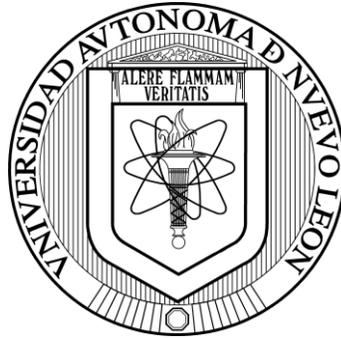


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE ECONOMIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**DETERMINANTES DE GASTO EN CONSUMO DE AGUA:  
ANÁLISIS COMPARATIVO A NIVEL NACIONAL  
Y PARA EL ESTADO DE NUEVO LEÓN**

**Por**

**SERGIO ENRIQUE MENDOZA ZUÑIGA**

**Tesis presentada como requisito parcial para  
obtener el grado de Maestría en Economía con  
orientación en Economía Industrial**

SEPTIEMBRE 2010

**Determinantes de gasto en consumo de agua: Análisis comparativo a nivel nacional y para el Estado de Nuevo León.**

*Sergio Enrique Mendoza Zúñiga*

**Aprobación de Tesis:**

**Asesor de la Tesis**

---

**DR. PEDRO A. VILLEZCA BECERRA**

---

**DR. MARCO VINICIO GÓMEZ MEZA**

---

**M.C. PONCIANO MURILLO DE LA TORRE**

**DR. JULIO CESAR ARTEAGA GARCIA**  
**Director de la División de Estudios de Posgrado**  
**De la Facultad de Economía, UANL**  
**Septiembre, 2010.**

## Resumen

Este trabajo determina, cualitativa y cuantitativamente, los principales factores socioeconómicos que afectan el gasto en consumo del agua en México y realiza un análisis comparativo al respecto. Las estimaciones buscan determinar funciones ingreso – gasto para el recurso a nivel nacional para diversos periodos de tiempo, y a nivel estatal según la disponibilidad de los datos. Con estas funciones se busca realizar comparaciones de cambios en los patrones de gasto/consumo de agua en el tiempo y entre regiones.

Utiliza la metodología de estimar curvas de Engel derivadas del conjunto de combinaciones de equilibrio y extendidas para incluir variables sociales que afectan el consumo del recurso hídrico en estudio.

Como principales resultados se observan:

- La relación negativa entre el gasto en consumo de agua y el que se cuenta con conexión a la red de agua en la vivienda;
- La menor sensibilidad que el gasto en consumo de agua exhibe a las variables edad del ama de casa e ingreso monetario;
- La presentación de un incremento de base en el gasto en consumo de agua entre los años 2000 y 2006 y
- El efecto más débil que tienen ciertas variables como la escolaridad de los padres en el gasto en consumo de agua al pasar del año 2000 al año 2006.

## Índice de Contenido

Introducción .....	6
I. Antecedentes.....	12
1.1. Estadísticas y proyecciones sobre el agua a nivel mundial.....	12
1.2 Estadísticas y proyecciones sobre el agua para México.....	16
II. Hipótesis.....	18
2.1 Objetivos .....	18
2.2.1. Objetivos Generales.....	18
2.2.2. Objetivos Particulares.....	18
2.2. Hipótesis.....	19
2.2.1. Hipótesis General .....	19
2.2.2. Hipótesis Particulares. ....	19
III. Marco Teórico.....	20
3.1. Análisis económico del consumo de agua.....	20
3.1.1. Análisis económico del consumo .....	20
3.1.2. Valor económico.....	21
3.1.3. Precios y tarifas. ....	25
3.2. Curvas de Engel. ....	29
3.2.1. Conceptos y definiciones.....	29
3.2.2. Posibles problemas y técnicas de tratamiento. ....	30
IV. Datos y Estimaciones.....	35
4.1. Datos.....	35
4.2. Especificación del modelo econométrico.....	42
4.3. Estimaciones.....	44

V. Análisis de resultados.....	46
VI. Conclusiones.....	57
VII. Bibliografía.....	60
Anexo 1. Procedimiento de construcción de variables escolaridad del jefe de familia y ama de casa.....	65
Anexo 2. Tabla resumen de estimaciones por Entidad Federativa con representatividad en las ENIGH 2000 al 2006. ....	69
Anexo 3. Bitácoras de Estimaciones STATA.....	70

## Índices de tablas y figuras.

Figura 1. Mapa mundial de disponibilidad de agua dulce, 2007. ....	13
Figura 2. Mapa de estrés hídrico en cuencas hidrológicas.....	14
Figura 3. Comparativo estado de las cuencas 1995 – proyección 2025.....	15
Figura 4. Ciclo hidrológico en México con valores medios anuales. ....	16
Figura 5. Variación de la disponibilidad natural media per cápita del agua, de 1950 a 2005 (m3/hab/año). .....	17
Figura 6. Grado de presión hídrica en América con detalle para México.....	17
Figura 7. Esquema del Concepto de Valor Económico Total.....	23
Figura 8. Concepto de análisis de valor. ....	24
Figura 9. Concepto de análisis de costos. ....	25
Figura 10. Tarifas de agua potable por ciudades principales, 1999 y 2000. ....	27
Figura 11. Representación gráfica del concepto de curvas de Engel.....	29
Tabla 1. Representatividad estatal de las ENIGH 2000-2006.....	35
Tabla 2. Variables utilizadas en el modelo. ....	36
Tabla 3. Estadísticos descriptivos del gasto en agua.....	37
Tabla 4. Estadísticos descriptivos logaritmo del gasto en agua. ....	37
Tabla 5. Estadísticos descriptivos número de residentes del hogar. ....	38
Tabla 6. Estadísticos descriptivos edad del jefe de familia.....	38
Tabla 7. Estadísticos descriptivos escolaridad del jefe de familia. ....	39
Tabla 8. Estadísticos descriptivos edad del ama de casa. ....	39
Tabla 9. Estadísticos descriptivos escolaridad del ama de casa.....	40
Tabla 10. Estadísticos descriptivos número de cuartos.....	40
Tabla 11. Estadísticos descriptivos baño con conexión a la red. ....	41

Tabla 12. Estadísticos descriptivos conexión de la vivienda a la red de agua. ....	41
Tabla 13. Estadísticos descriptivos variable lavadora.....	42
Tabla 14. Estadísticos descriptivos ingreso monetario constante. ....	42
Tabla 15. Resumen de resultados de estimaciones por año. ....	46
Tabla 16. Resultados de la estimación para el estado de Nuevo León.....	49
Tabla 17. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año. ....	51
Tabla 18. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable residentes. ....	51
Tabla 19. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable edad del jefe de familia.....	52
Tabla 20. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable escolaridad del jefe de familia. ....	52
Tabla 21. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable edad del ama de casa. ....	53
Tabla 22. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable escolaridad del ama de casa.....	53
Tabla 23. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con variable conexión del baño a la red. ....	54
Tabla 24. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable número de cuartos.....	54
Tabla 25. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable conexión de la vivienda a la red. ....	55
Tabla 26. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable lavadora. ....	55
Tabla 27. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable ingreso monetario. ....	56

## Introducción

Tanto la ecología, ligada al estudio y cuidado del medio ambiente, como la economía son áreas del quehacer científico que, como el agua, permean en toda actividad de la sociedad. Ambas lidian con los recursos. La economía, por ejemplo, con la manera en que se asignan los recursos escasos y la manera de optimizar su uso logrando un equilibrio. Por otro lado, la ecología analiza cómo afecta a los ecosistemas el aprovechamiento o extracción de recursos, así como la posterior dispersión de los materiales residuales.

Hacer frente a las complicadas problemáticas que plantea el escenario mundial actual, requiere el análisis interdisciplinario con herramientas de ambas ciencias. De allí que estudiar con un enfoque económico la compleja problemática del agua, que además es un recurso vital, haya ido cobrando importancia en los últimos años.

Son tres las líneas temáticas en las que se pueden agrupar los principales factores que han motivado este interés y la ejecución del presente trabajo de investigación:

1. La escasez natural relativa de agua adecuada para el consumo humano, aunado a las tendencias de crecimiento económico y globalización y al incremento de la población, provocan en los últimos años un incremento en la presión sobre el recurso en diversas regiones del mundo.

A pesar de que 70% del planeta está compuesto por agua, sólo el 2.5% es agua dulce, y del total de esta agua dulce, menos de 1% se encuentra disponible para uso humano y el mantenimiento de los ecosistemas, según el reporte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2004.

En cuanto al crecimiento de la población, este informe reporta que a nivel mundial en el año 1950, la población ascendía a 2 534 millones de personas, mientras que para el 2005 había aumentado a 6 515 millones. Se estima que para el 2010, la población mundial será de 6 907 millones, y que este crecimiento futuro se concentrará principalmente en los países menos desarrollados, donde la población está creciendo a un ritmo cinco veces superior al de los países desarrollados.

Asimismo, indica que una característica más de la demografía mundial es la tendencia a la concentración en centros urbanos, y en las regiones menos desarrolladas del mundo ésta es aún más marcada, lo que implicará incrementos en la demanda de consumo.

En cuanto a la globalización, uno de los últimos análisis de costos y beneficios de ésta para el medio ambiente es el de Speth (2003, pp. 13), quien sintetiza ocho razones para suponer que la globalización puede agravar los problemas ambientales y al menos una está relacionada directamente con el recurso agua: “la explotación comercial de recursos como el agua y disminución de los controles locales tradicionales sobre el uso de los recursos”.

Adicionalmente, el inicio de los efectos del cambio climático observados en las últimas dos décadas ha complicado el escenario mundial al respecto.

## 2. La importancia estratégica del agua como recurso para el desarrollo de la humanidad.

Citando a Cohen (1995, pp. 1325-1333), quien resalta la importancia del agua para el ser humano dado que “no solo utilizamos agua para beber, también la usamos para diferentes aspectos de nuestra vida como para cocinar y asearse; lavar la ropa, casa y otras posesiones; aire acondicionado; remoción de excretas; purificación de aguas residuales; entretenimiento; producción de alimento y fibras; domesticación de animales terrestres y acuáticos; bosques y otros cultivos; sustento de la vida de los ecosistemas naturales; transporte de personas y bienes; generación de energía eléctrica, industrias de refrigeración, calefacción, limpiado y lavado”.

De aquí que Cotrell (1996, pp. 39-51) considere al agua como el determinante más importante para el establecimiento y desarrollo de cualquier civilización. Su disponibilidad o escasez ha marcado históricamente el establecimiento o caída de grandes imperios.

## 3. La falta de estudios en México sobre los factores económicos y sociales que inciden sobre el consumo del recurso, así como el sentido y magnitud de su efecto.

Es, por tanto, importante y valioso proveer de información derivada de estudios que apliquen técnicas y procedimientos para el análisis del consumo que guíen las acciones de política y racionalidad en el uso del recurso. El agua es un recurso que algunos reportes califican como asunto de seguridad nacional en muchos países. El artículo “How Water Has Become a National Security Issue” de Maude Barlow del 2008 cita un reporte del 2005 del proyecto para futuros de agua del Centro para los Estudios Estratégicos e Internacionales de los Estados Unidos (CSIS) en donde se asienta que los asuntos del agua son críticos para la seguridad nacional de los E.U. y un elemento integral para mantener los valores americanos del humanitarismo y el desarrollo democrático.

Desde el punto de vista de la economía, el análisis se aborda por la oferta que busca satisfacer la demanda en el mercado, llevando con ello a estudios relacionados con la demanda. Sin embargo, son pocos los estudios relacionados con el gasto en consumo de agua.

En este contexto, el presente estudio se enfoca a identificar y cuantificar el efecto de los principales factores sociales y económicos que influyen en el gasto por consumo de agua de uso en los hogares en México a nivel nacional y su cambio del año 2000 al 2006. Se complementa adicionalmente con un análisis de estos factores a nivel estatal para el estado de Nuevo León, única entidad para la cual se tuvo información representativa. En ambos casos se intentan explicar las diferencias observadas y probar las hipótesis planteadas en el capítulo tres.

El trabajo está organizado como sigue:

En el primer capítulo, se presentan antecedentes en cuanto a la situación del consumo de agua en el mundo y en México, así como proyecciones del uso del recurso. En el capítulo dos, se establecen los objetivos del estudio y las hipótesis que esperamos validar como resultado del análisis. En el capítulo tres, se revisan los diferentes enfoques en el análisis de la problemática del agua y en la información de la estructura de precios y tarifas en dicho mercado. Además, se plantea el marco teórico propuesto donde se aborda el estudio del agua como un bien económico, el análisis de consumo de bienes y servicios, y el concepto /herramienta que se utilizará en el análisis y una síntesis de los procedimientos para su estimación econométrica. En el capítulo cuatro, se presentan los modelos teórico y empírico que se desarrollarán, detalles de los datos y las estimaciones realizadas.

En los capítulos cinco y seis se encontrarán los resultados, presentando la discusión de los mismos y una síntesis de los hallazgos más relevantes.

## **I. Antecedentes.**

### ***1.1. Estadísticas y proyecciones sobre el agua a nivel mundial.***

Aunque los requerimientos mínimos de agua para sostener la vida humana debieran ser similares entre culturas (alrededor de 26 m<sup>3</sup>/hab/año para sobrevivir), el consumo real varía ampliamente de un país a otro. El consumo de agua en los países desarrollados (entre 182 y 292 m<sup>3</sup>/hab/año) es al menos cinco veces mayor que en los países en vías de desarrollo (entre 22 y 55 m<sup>3</sup>/hab/año). Incluso existen autores que refieren que para sociedades industrializadas, agregando los usos industrial y por generación de energía, este valor puede rebasar los 1825 m<sup>3</sup>/hab/año, sin considerar lo requerido para la producción de alimentos.

Ahora, si consideramos el rápido crecimiento demográfico, la disponibilidad potencial de agua para la población cayó de 12,900 m<sup>3</sup>/hab/año en 1970, a 9,000 m<sup>3</sup> en 1990 y a menos de 7,000 m<sup>3</sup> en 2000.

Comparando los valores de los dos párrafos anteriores podemos llegar a preguntarnos, ¿Por qué preocuparnos?

Existen al menos dos factores a considerar que explican por qué organismos internacionales, gobiernos y expertos colocan la escasez de agua dulce en el primer lugar en la lista de retos que el medio ambiente plantea a la humanidad a principios del siglo XXI.

El primero de éstos es que el 70% del agua se utiliza en la agricultura y la producción de alimentos en general, uso no reflejado en estas cifras.

El segundo aspecto tiene que ver con la desigual distribución de los recursos hídricos que crea grandes problemas de acceso y disponibilidad. Por ejemplo: Asia y el Medio Este tienen aproximadamente el 60% de la población mundial, pero sólo el 36% del caudal de ríos. En contraste, América del Sur tiene aproximadamente un 6% de la población mundial con el 26% del caudal.

Es claro entonces que el problema del agua no es adecuadamente dimensionado si trabajamos en una escala agregada. Su expresión en toda su magnitud se da a nivel regional y local y es allí donde debemos entender los mecanismos que operan e influyen en el consumo.

Para sustentar lo anterior, analicemos los siguientes dos mapas.

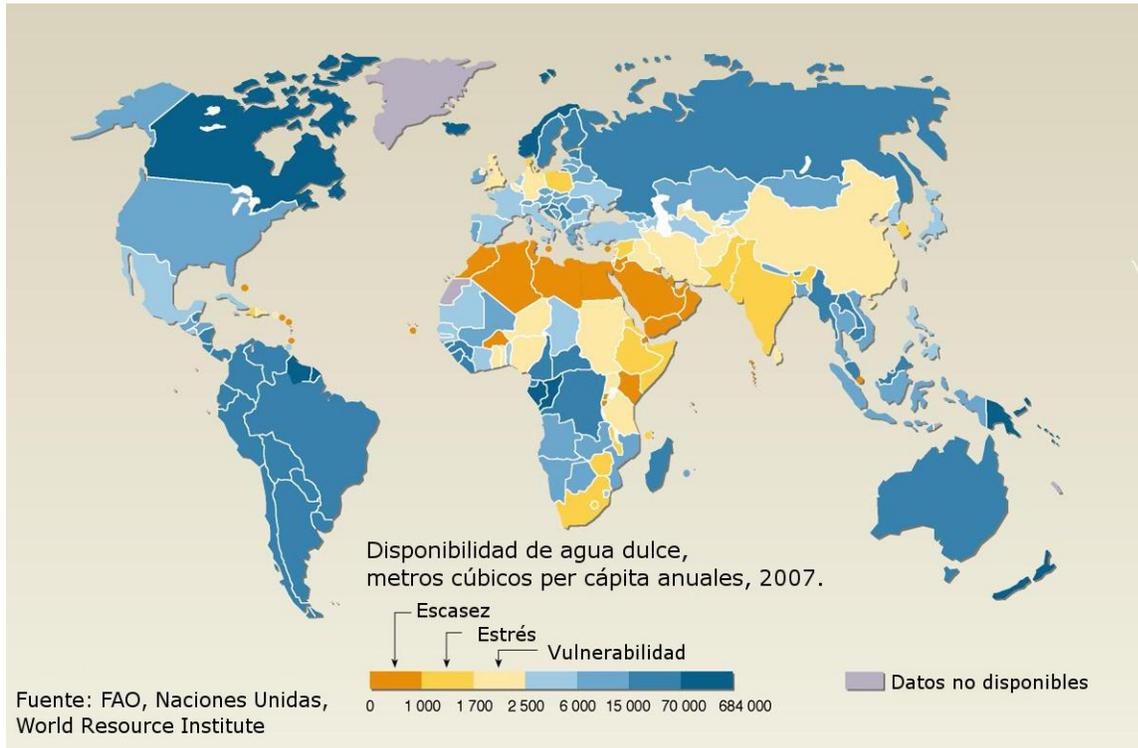


Figura 1. Mapa mundial de disponibilidad de agua dulce, 2007.

Fuente: UNEP (2008), Vital Water Graphics - An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters. 2a Edición.

Para entender este mapa requerimos definir el “estrés hídrico”. La definición más conocida es la de Falkenmark y Widstrand (1992), quienes utilizaron por primera vez un índice de acuerdo con el cual una población con más de 1,700 m<sup>3</sup>/hab/año no tendrá dificultades de disponibilidad; entre 1,700 y 1,000 m<sup>3</sup>/hab/año sufrirá períodos de escasez. Si este valor es de menos de 1,000 m<sup>3</sup>/hab/año, se tendrá escasez de agua y el recurso se convertirá en un factor limitante del desarrollo de las actividades humanas; si se llega a un valor de menos de 555 m<sup>3</sup>/hab/año, se tendrá una condición de “escasez absoluta”.

Observando el gráfico, no parece haber motivos de preocupación en América respecto al recurso hídrico; sin embargo, a nivel cuencas el panorama es distinto.

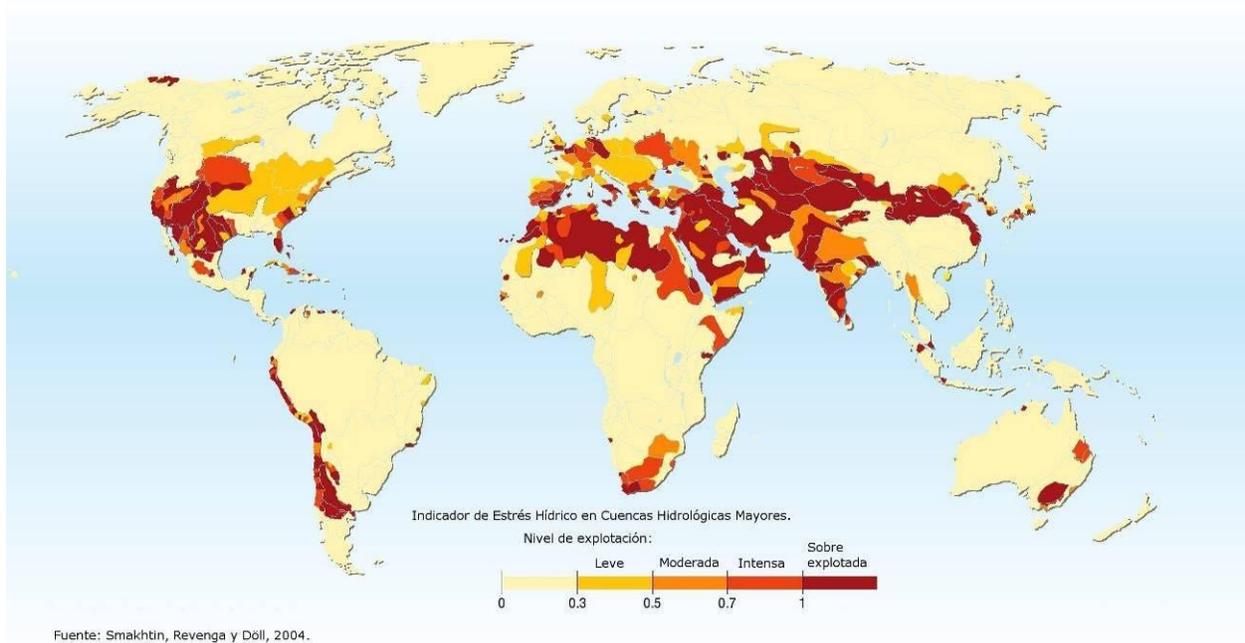


Figura 2. Mapa de estrés hídrico en cuencas hidrológicas.

Fuente: UNEP (2008), Vital Water Graphics - An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters. 2a Edición.

Como puede observarse, existe sobreexplotación del agua en muchas de las mayores cuencas hidrológicas, incluyendo grandes extensiones de América del Norte y parte de América del Sur. La alta sobreutilización tiende a ocurrir en regiones fuertemente dependientes de la agricultura por irrigación y en áreas con rápida urbanización y desarrollo industrial.

Un estimado de 1.4 billones de personas viven hoy en cuencas “cerradas” (en las que el uso de agua excede los niveles mínimos de recargas) o cerca de estarlo. Esta situación tiene claras repercusiones económicas, como el incremento en la profundidad de pozos de agua en más de 50 metros en doce años en algunos lugares; mientras que la cantidad de agua obtenida ha caído dos tercios. Algunas personas en las áreas con estrés hídrico cuentan con los recursos económicos, las habilidades y las oportunidades para encarar el problema. Muchos millones, como los pequeños granjeros, jornaleros agrícolas y pastores en los países pobres, no. (Human Development Report 2006, p. 14).

De acuerdo con declaraciones recientes de la ONU, 2,700 millones de personas sufrirán una severa escasez de agua hacia 2025 si el consumo se mantiene en los niveles actuales. El temor por un futuro sin agua surge, en gran medida, del crecimiento proyectado de la población mundial, de más de seis mil millones en el año 2002 a cerca de nueve mil millones en 2050.

Se estima que 3,000 millones de personas vivirán en áreas con estrés hídrico para el año 2025 (UNEP, 2008, [En línea]). En el siguiente mapa se muestra un comparativo de la proyección para el 2025 con respecto a los niveles de 1995.

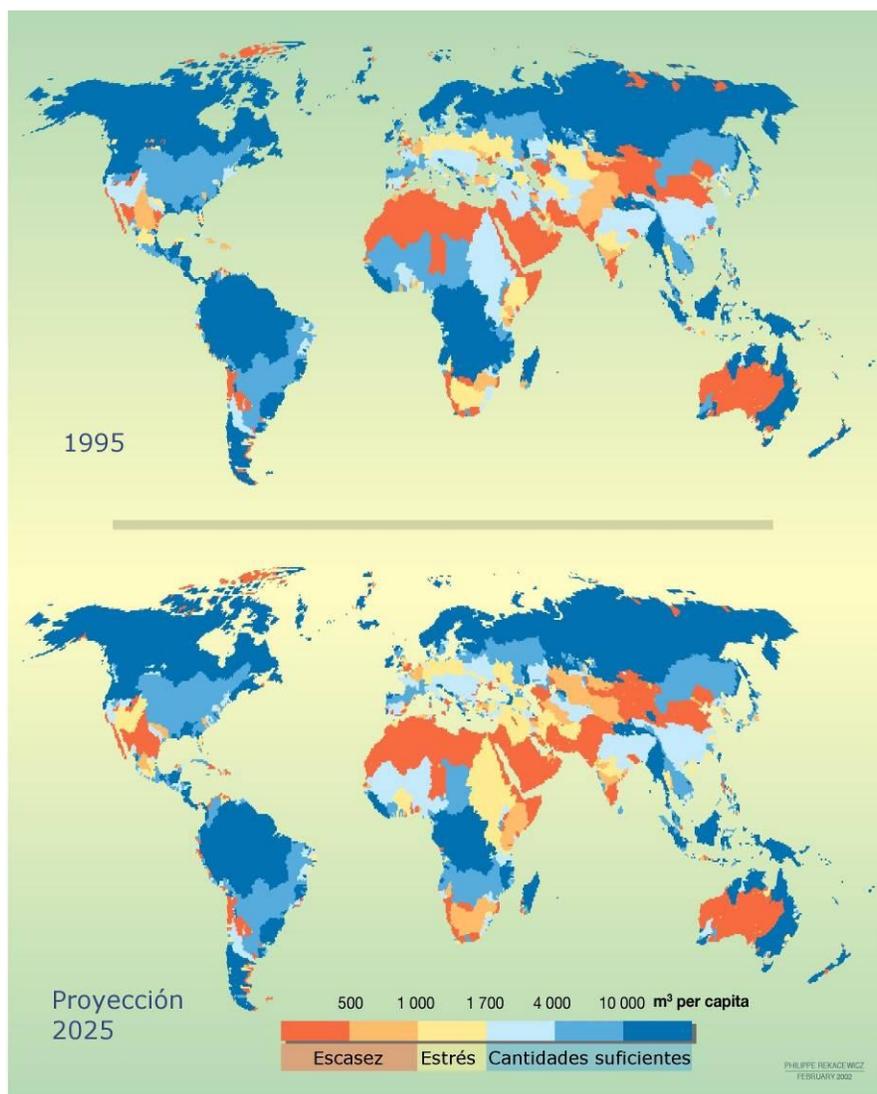


Figura 3. Comparativo estado de las cuencas 1995 – proyección 2025.

Fuente: UNEP (2008), Vital Water Graphics - An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters. 2a. Edición.

## 1.2 Estadísticas y proyecciones sobre el agua para México.

A nivel nacional, de acuerdo al reporte Estadísticas del Agua en México, anualmente el país recibe alrededor de 1,488 miles de millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación. De esta agua, el 72.5% se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el 25.4% escurre por los ríos o arroyos y el 2.1% restante se infiltra al subsuelo y recarga los acuíferos, de tal forma que anualmente el país cuenta con 458 mil millones de metros cúbicos de agua dulce renovable, a lo que se denomina disponibilidad natural media.



Valores medios anuales de los componentes del ciclo hidrológico en México  
(millones de metros cúbicos, hm³)

Figura 4. Ciclo hidrológico en México con valores medios anuales.

Fuente: Comisión Nacional del Agua (2008), Estadísticas del Agua en México 2008. 1era Ed.

La disponibilidad natural media per cápita, que resulta de dividir la variable anterior entre el número de habitantes, ha disminuido de 18 035 m³/hab/año en 1950 a tan sólo 4 312 en el 2007. En la siguiente gráfica se puede apreciar cómo ha disminuido su valor.

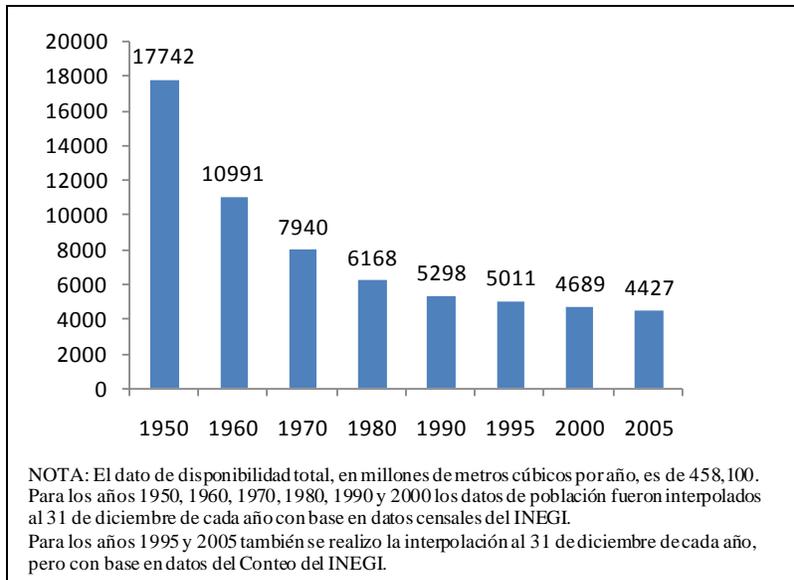


Figura 5. Variación de la disponibilidad natural media per cápita del agua, de 1950 a 2005 (m3/hab/año).

Fuente: Comisión Nacional del Agua (2008), Estadísticas del Agua en México 2008. 1era Ed.

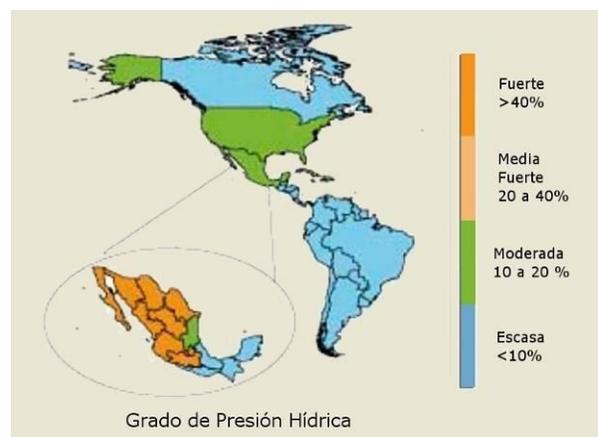
Como sucede a nivel internacional, la disponibilidad se debe analizar desde tres perspectivas:

- **Distribución temporal:** en México existen grandes variaciones de la disponibilidad a lo largo del año. La mayor parte de la lluvia ocurre en verano, mientras que el resto del año es relativamente seco.
- **Distribución espacial:** algunas regiones del país tienen precipitación abundante y baja densidad de población, mientras que en otras ocurre lo contrario.
- **Área de análisis:** el problema del agua es predominantemente local. Indicadores a gran escala esconden las fuertes variaciones que existen a lo largo y ancho del país.

Esto queda de manifiesto al observar el mapa.

Figura 6. Grado de presión hídrica en América con detalle para México.

Fuente: CNA (2008), EAM 2008. 1era Ed.



## **II. Objetivos e Hipótesis**

### **2.1 Objetivos**

#### **2.2.1. Objetivo General**

Caracterizar cuantitativa y cualitativamente la magnitud del efecto de los principales factores socioeconómicos que inciden en el gasto del consumo de agua en los hogares en México, así como los cambios en éstos en el tiempo y el espacio.

#### **2.2.2. Objetivos Particulares**

Identificar los aspectos socioeconómicos que inciden positivamente en el gasto en consumo de agua y su magnitud.

Identificar los aspectos socioeconómicos que inciden negativamente en el gasto en consumo de agua y su magnitud.

Determinar la relevancia relativa entre los aspectos identificados.

Determinar si la magnitud y sentido del efecto de los aspectos socioeconómicos identificados se mantienen a nivel estatal y si se observan variaciones de éstos en el transcurso del tiempo.

## **2.2. Hipótesis**

### **2.2.1. Hipótesis Central**

El consumo de agua de uso doméstico de los hogares está determinado por variables socio demográficas cuyos efectos varían en magnitud a lo largo del país y los estados y en el transcurso del tiempo.

### **2.2.2. Hipótesis Particulares.**

1. Las variables de ingreso de los hogares, el número de miembros de la familia, el número de cuartos, el número de baños, el que se cuente con lavadora y con conexión a la red están relacionadas positivamente con el gasto en consumo de agua en el hogar.
2. Las variables de edad y educación del jefe de familia y del ama de casa están relacionadas negativamente con el gasto en consumo de agua en el hogar.
3. Los determinantes más importantes del gasto en consumo de agua son las características sociales del hogar y no tanto su ingreso.
4. Se esperan leves diferencias en la magnitud de los coeficientes estimados entre las funciones a nivel nacional y a nivel estatal, sin embargo no se esperan cambios en sentido de las relaciones.
5. Se espera que los efectos de los determinantes cambien en el transcurso del tiempo, debido principalmente al mayor acceso a la información, las políticas de manejo del recurso hídrico implementadas y la dinámica social.

### III. Marco Teórico

#### 3.1. Análisis económico del consumo de agua.

##### 3.1.1. Análisis económico del consumo

La teoría del consumidor y su demanda es la base de una multitud de estudios en los campos de la economía del bienestar, comercio internacional, equilibrio general y finanzas públicas; el interés es analizar aspectos de la conducta del consumidor.

En la teoría económica la racionalidad del consumidor es un supuesto básico. Se supone que la canasta de bienes que el agente adquiere es resultado de una decisión racional del individuo tomada de acuerdo a sus preferencias y que también es función de los precios de los mismos bienes y el ingreso disponible.

De manera formal, esta decisión resulta del proceso de optimización de la función de utilidad, que representa las preferencias del consumidor, como función objetivo la cual se sujeta a la restricción presupuestal que representa el conjunto de canastas de bienes al alcance del consumidor dados sus ingresos y el precio de los bienes.

Como resultado de la optimización, obtenemos un conjunto de funciones denominadas demandas marshallianas, correspondiendo una para cada bien en consideración. Éstas indican la cantidad a comprar por el consumidor que corresponde a un conjunto de precios y un determinado ingreso. Su representación genérica es:

$$X_i = f(\bar{P}_j, Y) \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, 3, \dots, n \\ j = 1, 2, 3, \dots, m \end{array}$$

Donde  $\bar{P}_j$  es el vector de precios de los bienes involucrados en la decisión del consumidor y Y es su ingreso. La decisión del consumidor y las variables se refieren a un período de tiempo. Estas funciones de demanda se verán afectadas por la forma y características que tomen las funciones de utilidad. Así, el análisis del consumo nos permite determinar la forma en que los agentes de la economía se relacionan y las canastas de bienes por las que se deciden los consumidores, es decir, el equilibrio, dado un nivel de precios e ingreso.

Junca (2000) plantea como una alternativa operar como si sólo hubiese dos bienes en la función de utilidad y llegar a un sistema de dos funciones de demanda. La decisión de un consumidor acerca de sus compras periódicas de agua, por ejemplo, sería moldeada por una de las ecuaciones de un sistema que debería, al menos, incluir otra ecuación para moldear la demanda por el resto de los bienes. Para hacerlo, es necesario emplear la hipótesis de separabilidad, según la cual, las decisiones del consumidor relativas a la distribución del gasto en los diferentes bienes que constituyen el “resto”, no afectan las decisiones relativas a las compras de agua. Esto es equivalente a emplear una sola ecuación, pues dado el ingreso del consumidor, su gasto en el resto de los bienes se obtiene por residuo con el gasto en la mercancía previamente considerada. Es decir, una de las ecuaciones es redundante. Sin embargo, las funciones de utilidad que se emplean habitualmente dan lugar a funciones de demanda que, o imponen restricciones a los parámetros de las funciones de demanda, o bien no resultan adecuadas para modelar una sola demanda.

Así, una forma habitual de moldear la demanda de una sola mercancía es considerar una ecuación ad-hoc; vale decir, una ecuación que no es realmente el resultado de un proceso de optimización. No obstante, la teoría de integrabilidad garantiza que, bajo ciertas condiciones, existe una función de utilidad correspondiente a la función de demanda empleada. En este tipo de ecuaciones se incluyen como argumentos el precio real de la mercancía en cuestión y el ingreso real del consumidor, entendiendo por tal un individuo representativo, pues en realidad se observa el consumo para la totalidad del mercado, mientras observaciones de ingreso suelen referirse a algún promedio. Los resultados que normalmente se esperan en la estimación de las ecuaciones como ésta son que el comportamiento del consumidor frente al precio relativo de las mercancías debe conducirlo, *ceteris paribus*, a comprar menos cuando los precios son mayores; en cuanto al comportamiento frente a los cambios de ingreso, esperamos que su consumo se mueva en el mismo sentido que el ingreso.

La magnitud del efecto de los cambios en el precio y en el ingreso la dan los conceptos de elasticidad-precio y elasticidad-ingreso que se revisan más adelante.

### **3.1.2. Valor económico.**

¿Es el valor económico del agua medido por su precio de mercado?

Para Ward y Michelsen (2002, pp. 423) la respuesta parece ser afirmativa cuando mencionan: “El agua tiene valor económico sólo cuando su oferta es escasa en relación con la cantidad demandada. Siempre que el agua esté disponible en oferta ilimitada, será gratis en un sentido económico. La escasez de agua trae consigo el valor económico debido a que muchos usuarios compiten por su uso. En un sistema de mercado, los valores económicos del agua, definidos por su precio, sirven como guía para destinar el agua entre sus usos alternativos, direccionando así el recurso hídrico y sus complementarios, a usos en los cuales rinden los mayores retornos económicos”. Si esto fuera cierto el concepto de valor económico sería muy estrecho e implicaría que sólo los bienes para los cuales se tiene un mercado, tienen valor económico.

De hecho, sin embargo, el valor económico es diferente al precio. El precio no mide de forma general el valor económico y artículos sin precio de mercado pueden aun tener valor económico positivo.

En el caso del agua lo anterior es especialmente cierto. El mercado no es capaz de asignar todos los valores asociados a ésta, pero ejercicios de valuación pueden proveer un marco de referencia para entender cómo la demanda de la sociedad afecta el agua y otros recursos. Aunque el agua parezca disponible en abundancia, se considera un recurso escaso debido a que simplemente no hay suficiente agua para permitirle a todos usarla como deseen.

Los recursos hídricos se han convertido en parte integral de nuestra economía y cualquier discusión de política plantea preguntas acerca del valor económico de la base de recursos. Estos valores económicos varían entre usuarios y pueden ser difíciles de medir.

Hoy día, existen dos acercamientos científicos al problema de la valuación de recursos naturales. El primero es el método de la disponibilidad máxima a pagar y el segundo es la estimación del valor, identificando cuánto aporta este recurso al valor de bienes o servicios complementarios (por ejemplo, la diferencia de valor de mercado en un terreno de las mismas características pero con o sin playa).

Determinar el valor del uso del agua de un individuo o grupo es muy difícil, a menos que entendamos las razones por las cuales éstos utilizan el agua. Determinando cómo las personas

usan el agua, podemos proceder a determinar cómo la valoran. La clasificación de diferentes valores inicia con el concepto de valor económico que se esquematiza a continuación.

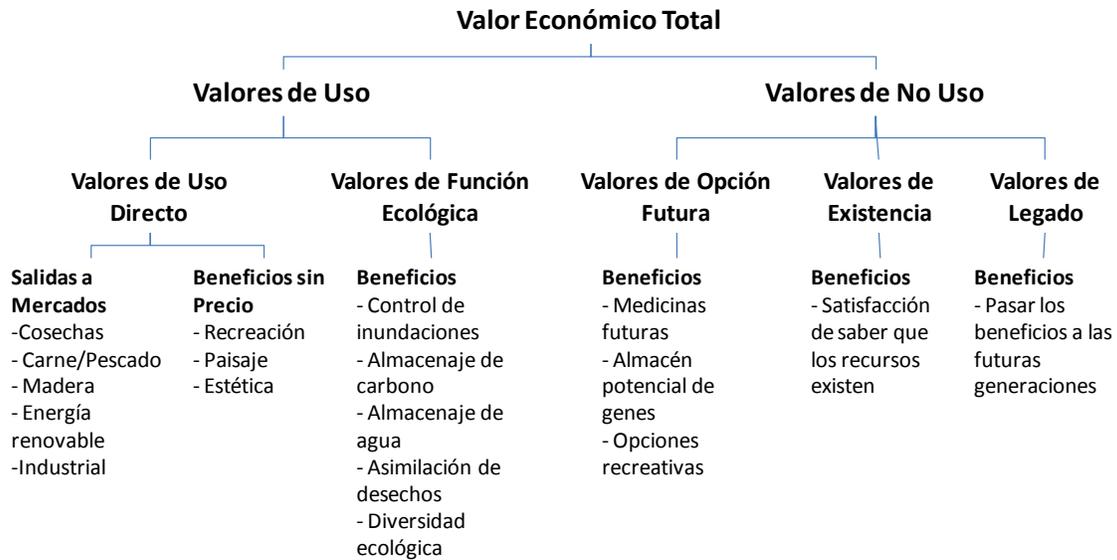


Figura 7. Esquema del Concepto de Valor Económico Total.

Fuente: The Economic Value of Water: An Introduction, University of Wisconsin 1999.

Como vemos el valor del agua se puede dividir en dos categorías distintas:

- Valor de uso que se refiere al beneficio del uso directo: producción de bienes y servicios o uso para sostener la vida humana (agua potable, remoción de desechos, procesos industriales); o indirecto como la recreación y turismo (pesca deportiva, navegación en lancha, deportes acuáticos).
- Valor de no uso que involucra tres valores principales:
  1. Valor de existencia: el individuo valora el hecho que el agua y las funciones que lleva a cabo existan.
  2. Valor de uso futuro: el individuo está dispuesto a pagar para mantener la opción de usar los recursos en el futuro.

3. Valor de legado: la habilidad de preservar el recurso para ser usado por generaciones futuras.

Así, el valor económico total del agua es una combinación de los cinco valores de uso y no uso.

Estimar el valor económico del agua involucra entender que los individuos valoran el agua de diferentes maneras y por diferentes motivos. Cubrir todos estos aspectos en una valuación puede ser difícil, por lo tanto, es difícil también evaluar las decisiones de política tomadas. Por consiguiente, es muy importante que el proceso de toma de decisiones se legitime con la participación en el mismo de todos los afectados por las políticas.

Así, se requiere ir más allá del dominio del análisis económico y reconocer que existen valores además de los económicos.



Figura 8. Concepto de análisis de valor.

Fuente: El Valor Económico del Agua, Programa de Recursos Hídricos, Universidad de Nuevo México Ago-2001.

En el esquema arriba mostrado se puede observar cómo se marca una diferencia entre el análisis de eficiencia del dominio típico de la economía y más allá de la eficiencia. Dentro de la categoría de eficiencia hay dos conceptos muy amplios de bienes: los tradicionalmente valorados mediante el mercado (bienes privados: flores, manzanas, etc.) y aquellos que no son comercializados (bienes públicos, calidad del aire, preservación de cuencas y vertientes, etc.). La suma de estos valores se considera el valor económico completo. Además del valor económico, se reconoce que existen valores que van más allá del dominio de la ciencia económica, como por ejemplo los culturales y religiosos.

Como complemento se presenta el esquema para el análisis de costos que se observa en la siguiente figura. Los costos económicos totales incluyen nociones como costo de capital y otros y también existen externalidades que pueden concebirse como costos que personas y empresas imponen a los demás; por ejemplo, la contaminación de un proceso industrial.

Adicionalmente, se incluye la existencia de externalidades pecuniarias que son generadas a través del sistema de precios. Este concepto tiene que ver con las consecuencias económicas o efectos secundarios de retirar el recurso hídrico en una zona donde sea de fuerte efecto en la actividad económica; por ejemplo el turismo en los grandes lagos, glaciares, ríos, etc. Por tanto, los costos económicos completos incluyen tanto costos económicos totales como pecuniarios.



Figura 9. Concepto de análisis de costos.

Fuente: El Valor Económico del Agua, Programa de Recursos Hídricos, Universidad de Nuevo México Ago-2001.

Un último punto importante a resaltar es el relacionado con la incertidumbre de la valoración. Esta se incrementa en aquellos casos en que la información es poca, de baja calidad o no se tiene comprensión de los procesos analizados. En este sentido mejorar la comprensión de los factores que afectan el uso del recurso hídrico es acercarse a una valoración más precisa del mismo.

### 3.1.3. Precios y tarifas.

Como menciona Patricia Ávila García en su libro Agua Cultura y Sociedad en México: “El agua era abundante, limpia y gratuita; se volvió escasa, turbia y costosa”, esta realidad de nuestro tiempo va de alguna manera cambiando la percepción sobre la disponibilidad, no sólo del agua en cantidad, sino en condiciones de calidad y periodicidad adecuadas y suficientes para el desarrollo del ser humano. Así, pudiéramos estar en camino para cambiar la percepción que llevó

a Platón a enunciar en su diálogo Euthydemus (380 AC, [En línea]): “Sólo lo raro es valioso y el agua siendo lo mejor de todas las cosas... es también la más barata”.

Es importante enfatizar que los precios que la mayoría de los usuarios pagan por el agua reflejan, en el mejor de los casos, los costos de provisión y distribución y no su valor de escases. Los usuarios pagan los costos operativos y del capital para la infraestructura de provisión del recurso pero, en la mayoría de los países, no hay cargo por el agua en sí misma. El agua es propiedad del estado y el derecho de uso se otorga de manera gratuita. Algunos países han impuesto pago a los derechos de extracción, sin embargo estos cargos tienden a reflejar costos administrativos y generalmente no se basan en un análisis del valor económico del agua utilizada. Así, casi siempre, el agua es barata, no donde es especialmente abundante, sino donde la infraestructura es de bajo costo, o el agua se subsidia.

En general existe una enorme variación en las estructuras de precios del líquido entre los países; en los ingresos provenientes de cargos habitacionales por agua se observan estructuras que comprenden bloques con precios fijos crecientes en tamaño y precio; diversas formas de sistema volumétrico; tarifas con tasa fija predominante, e inclusive recuperación de costos por el servicio de agua a través del sistema impositivo general.

No obstante lo anterior, en varios países miembros de la OECD se ha apreciado un movimiento general para alejarse de estructuras de bloques con precios fijos crecientes para el sector doméstico, hacia alguna forma de tarifa volumétrica o de bloques tarifarios paulatinamente crecientes. Estas modificaciones eventualmente conducen a una mejor expresión de costos marginales en los precios de agua y, por tanto, hacia mejores incentivos para conservar el líquido.

En la medida que los costos de suministros y derechos de agua aumentan, el balance costo-beneficio por metro cúbico habitacional individual se orienta hacia su medición en términos económicos y ambientales. La medición del consumo de agua en los hogares es deseable por razones de equidad y para permitir cargos volumétricos que reflejen mejor los costos del agua consumida por cada familia. Así dos terceras partes de los países miembros la OECD ahora miden el consumo de más del 90% de las familias usuarias. Como consecuencia, los precios del

agua disponible, incluida la de saneamientos, se han incrementado de manera significativa en la última década, al menos entre los países miembros de la organización mencionada.

En México, las tarifas de agua potable son fijadas de diferente manera en cada municipio, dependiendo de lo que establece la legislación de cada entidad federativa. Esto resulta en una gran fluctuación en los niveles y estructuras tarifarias, desde proveedores que recuperan completamente los costos a aquéllos que ni siquiera cubren los costos de operación (Comisión Nacional del Agua, 2008). A continuación se muestran las tarifas de agua potable por ciudades principales.

Ciudad	Tarifas para uso doméstico (pesos/m <sup>3</sup> )	
	1999	2000
Acapulco de Juárez, Guerrero <sup>1</sup>	3.07	nd
Aguascalientes, Aguascalientes <sup>2</sup>	3.51	4.96
Cancún, Quintana Roo <sup>2</sup>	3.36	3.84
Ciudad Juárez, Chihuahua <sup>1</sup>	1.88	2.18
Cuernavaca, Morelos <sup>1</sup>	0.80	1.21
Culiacán, Sinaloa <sup>1</sup>	1.15	1.15
Chihuahua, Chihuahua <sup>2</sup>	3.04	3.53
Distrito Federal <sup>1</sup>	2.00	2.19
Gómez Palacio, Durango <sup>2</sup>	2.15	nd
Guadalajara, Jalisco <sup>2</sup>	1.95	2.67
Mérida, Yucatan <sup>1</sup>	2.00	2.00
Mexicali, Baja California <sup>2</sup>	1.48	1.73
Monterrey, Nuevo León <sup>2</sup>	3.53	3.53
Puebla, Puebla <sup>2</sup>	4.07	3.08
Querétaro, Querétaro <sup>2</sup>	1.28	1.28
Saltillo, Coahuila <sup>2</sup>	2.43	2.80
San Luis Potosí, San Luis Potosí <sup>1</sup>	2.19	2.19
Tampico, Tamaulipas <sup>1</sup>	1.43	1.43
Tijuana, Baja California <sup>2</sup>	5.49	5.67

1 Las tarifas se cobran bimestralmente.

2 Las tarifas se cobran mensualmente.

nd: no disponible.

Nota: Las ciudades de eligieron con base en su mayor concentración de población y las tarifas corresponden al precio promedio de un consumo de 60 metros cúbicos por bimestre.

Figura 10. Tarifas de agua potable por ciudades principales, 1999 y 2000.

Fuente: Semarnat, Comisión Nacional del Agua, Compendio Básico del Agua en México 2001 y 2002, CNA, México.

En general las tarifas son distintas para los usuarios domésticos y para los comercios e industrias y generalmente son de bloques tarifarios incrementales, es decir, a mayor consumo de agua el precio por metro cúbico es mayor.

Las tarifas de agua generalmente comprenden:

- Cargos fijos, independientes del volumen empleado.
- Cargos por concepto de abastecimiento de agua asociados al volumen empleado.
- Cargos por concepto de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, generalmente aplicados como un porcentaje de los cargos por concepto de abastecimiento de agua.
- Impuestos (nulos para el caso de México).

El sector en su conjunto no logra generar suficientes ingresos como para cubrir todos los costos, por lo tanto las inversiones deben ser financiadas por subsidios federales (56% en 2003), subsidios estatales (13%), desarrolladores de vivienda (22%) y otras fuentes (9%), incluyendo autofinanciamiento, créditos y subsidios municipales.

## 3.2. Curvas de Engel.

### 3.2.1. Conceptos y definiciones.

Para medir el cambio en la demanda de agua y los factores determinantes que lo influyen, utilizaré el concepto de Curvas de Engel desarrollado de la teoría del consumidor.

Este concepto parte de la curva de ingreso -consumo y se deriva del conjunto de combinaciones de equilibrio, conforme aumenta el ingreso, manteniendo todo lo demás constante (ver figura).

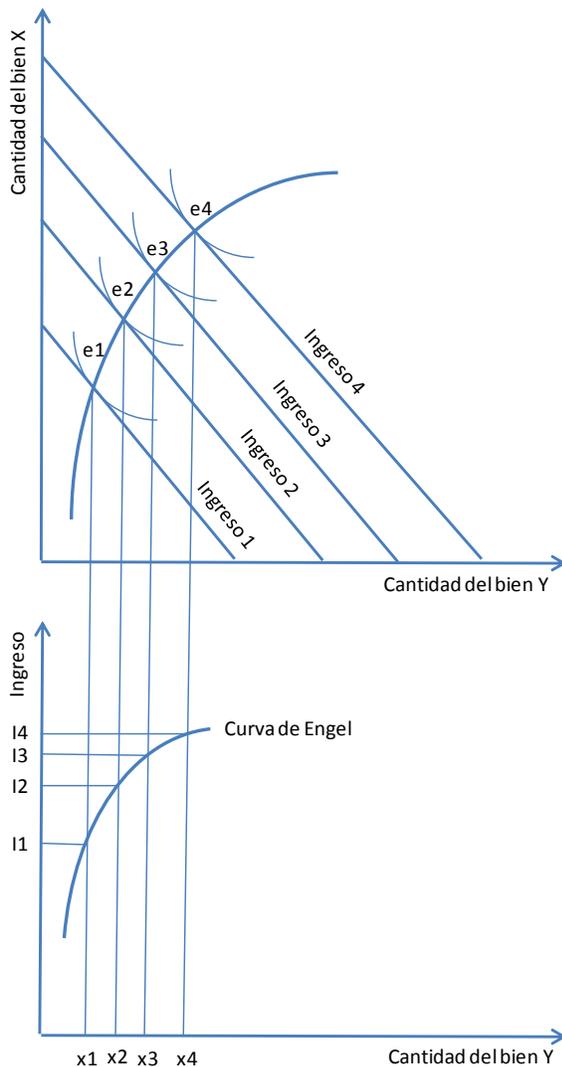


Figura 11. Representación gráfica del concepto de curvas de Engel.

Fuente: Elaboración Propia

La aplicación de modelos empíricos acerca de funciones de demanda realizada en bienes y servicios ha sido tema de gran importancia para muchos estudios y ha establecido formas funcionales que permiten el cálculo de resultados óptimos relacionados con el ingreso – gasto que sustentan el empleo de políticas para el consumo de determinados bienes y servicios.

Engel realizó la primera generalización empírica sobre la conducta de los consumidores, la conocida Ley de Engel que dice: “La proporción del gasto total que se dedica a los alimentos disminuye a medida que aumenta el ingreso”. Esta es válida en distintos países y continentes (Nicholson, 1997).

Una curva de Engel es una función de demanda derivada a partir de la maximización de la función de utilidad del consumidor, restringida por el ingreso, ya que es una relación que se da entre el gasto de un bien en particular y el ingreso del consumidor.

Una representación general de la función simple de Engel es:

$$p_i Q_i = \alpha + \beta Y_i$$

En donde  $p_i Q_i$  es el gasto (precio por cantidad);  $Y_i$  es el ingreso,  $\alpha$  y  $\beta$  son parámetros a estimar;  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  son los datos de corte transversal (Villezca y Máynez, 2005, pp. 23-24).

### 3.2.2. Posibles problemas y técnicas de tratamiento.

Los datos que se utilizan para las estimaciones mencionadas en la sección anterior, son de los que se conocen como datos de corte transversal. Estos se recolectan en un momento del tiempo con base a una o varias variables que se obtienen como muestras de poblaciones específicas.

Estos datos representan gran diversidad de características socioeconómicas y a diferencia de los estudios con series de tiempo, el análisis de corte transversal en este caso proporciona evidencia de la estructura, para hacer inferencias a un nivel microeconómico, regularmente para una población definida de forma específica.

Dos de los problemas típicos que estos datos presentan son la colinealidad y perturbaciones heterocedásticas.

La colinealidad implica que una variable  $X_1$  sea combinación lineal de otra  $X_2$ , significando que ambas están relacionadas por la expresión  $X_1 = \beta_1 + \beta_2 X_2$ , siendo  $\beta_1$  y  $\beta_2$  constantes, por lo tanto el coeficiente de correlación entre ambas variables será 1.

Del mismo modo, que una variable  $X_1$  sea combinación lineal de otras  $X_2, \dots, X_i$  con  $i > 2$ , significa que dichas variables están relacionadas por la expresión  $X_1 = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i$ , siendo  $\beta_1, \dots, \beta_i$  constantes y por tanto, el coeficiente de correlación múltiple  $R_{X_1|X_2, \dots, X_i}$  también será 1.

Otro modo de definir la existencia de colinealidad es cuando alguno de los coeficientes de correlación simple o múltiple entre algunas de las variables independientes es 1, es decir, cuando algunas variables independientes están correlacionadas entre sí.

En la práctica, esta colinealidad exacta raras veces ocurre, pero sí surge con cierta frecuencia la llamada casi-colinealidad, o por extensión, simplemente colinealidad en que alguna variable es

"casi" combinación lineal de otra u otras, o dicho de otro modo, algunos coeficientes de correlación simple o múltiple entre las variables independientes están cercanos a 1, aunque no llegan a dicho valor.

En este caso la matriz  $X'X$  es casi-singular, o sea su determinante no es cero pero es muy pequeño. Como para invertir una matriz hay que dividir por su determinante, en esta situación surgen problemas de precisión en la estimación de los coeficientes, ya que los algoritmos de inversión de matrices pierden precisión al tener que dividir por un número muy pequeño, siendo además inestables.

Además, como la matriz de varianzas de los estimadores es proporcional a  $X'X$ , resulta que en presencia de colinealidad los errores estándar de los coeficientes son grandes (hay imprecisión también en sentido estadístico).

Por consiguiente, a la hora de plantear modelos conviene estudiar previamente la existencia de casi-colinealidad (la colinealidad exacta no es necesario estudiarla previamente, ya que todos los algoritmos la detectan, de hecho no se puede efectuar la estimación).

Como medida de la misma hay varios estadísticos propuestos. El factor de inflación de la varianza (FIV) es uno de ellos y es el que utilizaremos para probar si la colinealidad es un problema. El FIV se calcula de la siguiente manera:

$$FIV_i = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

Una regla empírica, citada por Kleinbaum, consiste en considerar que existen problemas de colinealidad si algún FIV es superior a 10, que corresponde a algún  $R_i^2 = 0,9$ .

En el caso de detectar problemas graves de colinealidad se procedería a sustituir o eliminar variables del modelo buscando en todo momento conservar el poder explicativo del mismo y el control adecuado sobre los diferentes efectos.

Por otro lado las perturbaciones heterocedásticas pueden tener diferentes orígenes. Uno de ellos ocurre cuando los individuos, empresas o unidades económicas de los cuales se toma la muestra no presentan un comportamiento homogéneo.

La heterocedasticidad significa que la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones y supone una violación de uno de los supuestos sobre los que se asienta el modelo de regresión lineal.

La matriz de varianza covarianza de las perturbaciones se representaría como:

$$E(UU') = \begin{bmatrix} E(U_1)^2 & E(U_1U_2) & \dots & E(U_1U_n) \\ E(U_1U_2) & E(U_2)^2 & \dots & E(U_2U_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ E(U_1U_n) & E(U_2U_n) & \dots & E(U_n)^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E(U_1)^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & E(U_2)^2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & E(U_n)^2 \end{bmatrix} = \sigma_i^2 I_n = \sigma_i^2 \Sigma$$

La heterocedasticidad implica la heterogeneidad de los datos al asumir que provienen de distribuciones de probabilidad con distinta varianza, es decir que no presentan el supuesto de homocedasticidad donde la varianza de cada término de perturbación  $u_i$  condicional con los valores escogidos de las variables explicativas es un número constante igual a  $\sigma^2$ .

En el trabajo de Prais y Houthakker, citados por Gujarati, en relación al tema de los presupuestos familiares, se puede encontrar que la varianza de los residuos sobre la regresión del consumo en el ingreso aumenta con éste. Por consiguiente, se puede generalizar que en las encuestas de este tipo se puede esperar encontrar varianzas desiguales en las perturbaciones.

Bajo condiciones heterocedásticas no se pierden las propiedades de insesgamiento y consistencia de los estimadores mínimos cuadrados ordinarios. Sin embargo, estos estimadores no poseen varianza mínima, por lo tanto no son eficientes y dejan de ser los Mejores Estimadores Linealmente Insesgados (Gujarati, 1992).

Existen diferentes pruebas para detectar la heterocedasticidad como la prueba de heteroscedasticidad general de White, la prueba de multiplicadores de LaGrange de Breusch-Pagan y la prueba de Goldfeld-Quandt, entre otras. En el caso de este análisis tomaremos como base las dos primeras para determinar la presencia de este problema en los datos.

H. White desarrolla en 1980 un método para obtener estimadores consistentes de las varianzas y covarianzas de los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios e incluye una prueba directa de heteroscedasticidad bajo las hipótesis:

$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2$  para todo  $i$

$H_a$ : no se verifique la  $H_0$

La forma de realizar la prueba se basa en estimar la regresión de los residuales al cuadrado, que constituyen el indicativo de las varianzas de las perturbaciones, frente a un término independiente, los regresores, sus cuadrados y productos cruzados.

Para interpretar la prueba observamos el poder explicativo de las variables incluidas en la regresión sobre los errores al cuadrado. Para que las perturbaciones resulten homocedásticas, no debe existir tal poder explicativo y en consecuencia el coeficiente de determinación  $R^2$  de la estimación debiera ser pequeño.

Así, se rechazará la hipótesis nula de homocedasticidad cuando la probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo cierta sea menor al 5%, dado que por consecuencia el valor muestral del estadístico es suficientemente alto.

La segunda prueba a utilizar, el contraste de multiplicadores de LaGrange de Breusch-Pagan, consiste en comprobar si se puede encontrar un vector de variables  $z$  que sirvan para explicar la evolución de la varianza de las perturbaciones, estimada a partir del cuadrado de los errores del modelo inicial sobre el que se busca probar heterocedasticidad.

Para realizar esto, se obtienen los errores de la estimación del modelo inicial. Posteriormente se calcula una serie con los errores al cuadrado estandarizados del modelo estimado. Se estima la regresión con el error calculado explicado por una constante y el conjunto de variables  $z$ , y se obtienen el coeficiente de determinación y la varianza estimada.

El contraste propuesto en el caso de un modelo homocedástico, se distribuye como una  $\chi^2$  con “ $r$ ” grados de libertad igual al conjunto de las variables  $z$  y un determinado nivel de significancia, con lo que, si el valor del estadístico de prueba calculado supera el valor de tablas, se rechaza la hipótesis nula verificando que el modelo presenta heterocedasticidad.

En el caso de detectarse problemas por heterocedasticidad se requiere transformar la matriz de varianza covarianza. White prueba que, bajo ciertas condiciones generales, la matriz:

$$S_o = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2 x_i x_i'$$

Donde el  $i$ -ésimo residuo mínimo cuadrático  $e_i$  es un estimador consistente de  $\Sigma$ , por lo tanto el estimador de White:

$$VarEst[b] = n(X'X)^{-1} S_o (X'X)^{-1}$$

Puede usarse como un estimador de la verdadera varianza del estimador mínimo cuadrático (Green, 2003, pp. 198-201).

De aquí que se pueda estimar por medio de mínimos cuadrados ordinarios este modelo transformado con la matriz varianza covarianza de las perturbaciones.

## IV. Datos y Estimaciones.

### 4.1. Datos

Como se mencionó en secciones anteriores, la estimación de curvas de Engel es uno de los procedimientos que se utilizan frecuentemente para estimar parámetros de demanda. Para realizar estos cálculos se requieren datos de corte transversal como los que se recogen en las encuestas sobre gasto familiar.

Dado el supuesto de las funciones ingreso gasto sobre mantener todos los precios constantes, los datos de corte transversal son adecuados pues presentan información obtenida de muestras de poblaciones específicas, normalmente unidades familiares que además cuentan con una diversidad de características socioeconómicas.

Para el caso de este estudio, se obtienen los datos de la Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos en los Hogares (ENIGH) del Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), realizadas en el período del 2000 al 2006. Cabe mencionar que se considera también el análisis a nivel estatal por lo cual se obtiene también la información respecto a la representatividad de la ENIGH a nivel entidad federativa según los años de realización de la encuesta. Esto se presenta a continuación.

Fuente	Datos
ENIGH 2000	- Nivel Nacional - Nivel Estatal: Veracruz
ENIGH 2002	- Nivel Nacional
ENIGH 2004	- Nivel Nacional - Nivel Estatal: Distrito Federal, Estado de México y Nuevo León
ENIGH 2005	- Nivel Nacional - Nivel Estatal: Puebla, Sonora, Tabasco y Veracruz
ENIGH 2006	- Nivel Nacional - Nivel Estatal: Distrito Federal, Guanajuato, Estado de México y Veracruz

Tabla 1. Representatividad estatal de las ENIGH 2000-2006.

Fuente: Elaboración Propia con información del INEGI.

La ENIGH captura información sobre una amplia diversidad de temas, como son: características socio demográficas del hogar, ingresos corriente monetario y no monetario y erogaciones

financieras y de capital de los hogares; sus datos son la base para estudios relacionados con la medición de la pobreza, el cálculo de hogares del Sistema de Cuentas Nacionales de México, medición de impactos de política fiscal, estudios de nutrición, socio demográficos y de mercado así como evaluación de políticas públicas en el tema laboral, educación y salud, entre muchos otros.

En este caso, y con base en las hipótesis planteadas, las variables consideradas originalmente para incluirse en este análisis son:

Concepto	Descripción	Unidad	Variable
Gasto en Agua	Gasto en consumo de agua (debido a un mejor ajuste del modelo se utilizó el logaritmo de esta variable)	Monetaria	agua
Residentes	Número de personas que residen en la vivienda	Personas	residentes
Edad del Jefe	Años de edad del jefe de familia	Años	edad_jefe
Educación del Jefe	Años de escolaridad del jefe de familia	Años	esc_jefe
Edad del Ama de Casa	Años de edad del ama de casa	Años	edad_ama
Educación del Ama de Casa	Años de escolaridad del ama de casa	Años	esc_ama
No. de Cuartos	Número de cuartos en la vivienda excluyendo pasillos y baños	Cuartos	num_cua
No. de Baños	Número de baños en la vivienda	Baños	bano_num
Conexión de Agua en Baños	Se cuenta con conexión del baño a la red de agua potable	1 = si, 0 = no	bano_conex
Lavadora	Se cuenta con lavadora en la vivienda	1 = si, 0 = no	lavadora
Conexión de Agua en la Vivienda	Se cuenta con conexión a la red de agua potable en la vivienda	1 = si, 0 = no	agua_conex
Ingreso	Ingreso corriente monetario (= ingreso por trabajo subordinado e independiente + renta de propiedad + transferencias + otros ingresos)	Monetaria	ingmon

Tabla 2. Variables utilizadas en el modelo.

Fuente. Elaboración propia.

Sin embargo, es importante notar que la variable número de baños no pudo ser incorporada al análisis dado que, una vez iniciado el trabajo se observó que las encuestas de los años 2000 y 2002 no recogen esta información.

También conviene mencionar que en el caso de los variables en unidades monetarias, éstas fueron transformadas de términos corrientes a constantes para ser utilizadas en las estimaciones y de esta manera que los resultados pudieran ser comparados. Los montos fueron llevados a base la segunda quincena de noviembre del año 2000, período elegido debido al intervalo de levantamiento de la ENIGH.

Un punto necesario e importante a considerar, para llevar a cabo el análisis empírico, es la descripción de los datos estadísticos para obtener un conocimiento previo sobre las principales características de las variables utilizadas.

Los principales estadísticos descriptivos de las variables utilizadas se presentan a continuación. Se organizaron en tablas de tal forma que se facilita la comparación de la misma variable entre los diferentes años. Se incluyen también al pie de cada tabla breves comentarios sobre las variables, cambios y consideraciones efectuadas.

Estadístico	Gasto en Agua (base 2da Qna Nov 2000)				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	105.2500	123.9409	151.8310	128.2211	131.3675
Desviación Estándar	235.1768	259.2401	438.5971	255.8590	258.9007
Varianza	55308.1400	67205.4400	192367.4000	65463.8100	67029.5900
Mediana	44.2600	53.4478	64.2388	36.1724	46.3695
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Máximo	5901.6000	9665.7120	44718.0600	8440.1920	9274.3600
Asimetría	8.9079	10.8058	52.0011	7.4393	7.8563
Curtosis	138.3598	246.5742	4858.4730	123.7095	145.7880
Observaciones	10108	17167	22592	23174	20874

Tabla 3. Estadísticos descriptivos del gasto en agua.

Fuente: Elaboración propia

Esta variable se presenta únicamente para fines ilustrativos pues se utilizó su forma logarítmica en las estimaciones.

Estadístico	Logaritmo de Gasto en Agua (base 2da Qna Nov 2000)				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	4.8325	5.0033	5.1409	5.0564	5.1128
Desviación Estándar	0.8586	0.8602	0.8957	0.9107	0.8534
Varianza	0.7372	0.7400	0.8022	0.8294	0.7282
Mínimo	1.7750	1.6770	2.0082	0.8787	0.8294
Máximo	8.6830	9.1763	10.7081	9.0408	9.1350
Asimetría	0.3755	0.1608	0.1669	0.0136	0.1866
Curtosis	4.0703	3.7642	3.5944	3.4453	3.5243
Observaciones	5506	9527	12851	12330	11134

Tabla 4. Estadísticos descriptivos logaritmo del gasto en agua.

Fuente: Elaboración propia

Esta variable se presenta en su forma logarítmica dado que es la manera en que se utilizó en el modelo (ver sección 4.3). Es importante mencionar que en esta operación, se perdieron observaciones respecto a la muestra original.

Estadístico	Residentes				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	4.1814	4.2076	4.0591	4.0696	4.0060
Desviación Estándar	2.0896	2.0679	2.1402	2.1713	2.1846
Varianza	4.3664	4.2761	4.5806	4.7145	4.7726
Mínimo	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Máximo	18.0000	17.0000	22.0000	28.0000	25.0000
Asimetría	0.9934	0.9275	0.9951	1.0571	0.9981
Curtosis	5.1312	4.8554	5.9829	6.5733	5.7049
Observaciones	10108	17167	22592	23174	20874

Tabla 5. Estadísticos descriptivos número de residentes del hogar.

Fuente: Elaboración propia

En este caso llama la atención que el mínimo para esta variable sea de cero en los años 2004 al 2006; se consultó con el INEGI, correspondiendo a viviendas donde existe más de un hogar. El número de residentes se registra en el folio del hogar principal y los hogares “adicionales” se reportan en ceros. Cabe mencionar que el análisis de distribución de frecuencias arroja que el cero representa un 2.04% en el 2004, 2% en el 2005 y 2.28% en el 2006. Sin embargo, se efectuó el análisis con y sin estas observaciones para comprobar que esto no afectara los resultados de las estimaciones.

Estadístico	Edad del Jefe de Familia				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	46.3822	46.7838	46.7397	47.0194	46.9743
Desviación Estándar	15.5921	15.4444	15.4322	15.4424	15.7330
Varianza	243.1130	238.5297	238.1519	238.4662	247.5260
Mínimo	15.0000	14.0000	12.0000	12.0000	12.0000
Máximo	97.0000	97.0000	97.0000	97.0000	97.0000
Asimetría	0.5161	0.5149	0.4974	0.4804	0.5022
Curtosis	2.6035	2.6496	2.6042	2.6698	2.6519
Observaciones	10108	17167	22592	23174	20874

Tabla 6. Estadísticos descriptivos edad del jefe de familia.

Fuente: Elaboración propia

En este caso no se observa algún efecto destacable del tiempo en la variable, salvo el caso del mínimo que presenta un valor menor en los últimos tres años; sin embargo, la media y las medidas de dispersión se mantienen aproximadamente sin cambios.

Estadístico	Escolaridad del Jefe de Familia				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	6.4450	6.5657	7.6918	7.4583	7.4439
Desviación Estándar	5.1015	5.1693	5.1624	5.1763	5.1434
Varianza	26.0256	26.7220	26.6500	26.7940	26.4546
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Máximo	22.0000	22.0000	22.0000	22.0000	22.0000
Asimetría	0.6263	0.5865	0.3254	0.3848	0.3804
Curtosis	2.6559	2.6027	2.3176	2.3305	2.3938
Observaciones	10108	17167	22592	23174	20874

Tabla 7. Estadísticos descriptivos escolaridad del jefe de familia.

Fuente: Elaboración propia

En primera instancia, hay que destacar el hecho de que esta variable fue construida con base en la información variables de educación formal que la ENIGH reporta (para detalles de la construcción de esta variable ver al anexo 1). En cuanto a la evolución de la variable en el tiempo, se puede mencionar el aumento de la media que del inicio al final del período de estudio aumenta aproximadamente en un año; las medidas de dispersión se mantienen casi sin cambios.

Estadístico	Edad del Ama de Casa				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	40.4649	41.0350	41.5276	41.8712	41.7326
Desviación Estándar	13.4248	13.4587	13.5231	13.5755	13.7843
Varianza	180.2258	181.1377	182.8749	184.2938	190.0078
Mínimo	13.0000	12.0000	13.0000	12.0000	12.0000
Máximo	97.0000	92.0000	97.0000	97.0000	95.0000
Asimetría	0.6694	0.6175	0.6452	0.5952	0.6110
Curtosis	2.9923	2.9134	3.0183	2.9704	2.9555
Observaciones	7486	12692	16064	16409	14455

Tabla 8. Estadísticos descriptivos edad del ama de casa.

Fuente: Elaboración propia

En este caso no existen variaciones destacables de la variable en el tiempo; sin embargo, es importante mencionar que las variables del ama de casa presentan menos observaciones que el resto de las variables, debido a los casos de hogares uno parentales donde los datos aparecen en la variable correspondiente al jefe de familia. Se realizaron análisis repitiendo en estos casos los valores en ambas variables sin obtenerse cambios en la significancia, tanto de los modelos estimados como de los coeficientes individuales.

Estadístico	Escolaridad del Ama de Casa				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	6.4802	6.4930	7.4304	7.1897	7.2245
Desviación Estándar	4.6378	4.7301	4.7164	4.7141	4.6734
Varianza	21.5092	22.3735	22.2447	22.2224	21.8406
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Máximo	22.0000	22.0000	22.0000	22.0000	22.0000
Asimetría	0.5410	0.5372	0.2405	0.2806	0.2840
Curtosis	2.7881	2.7989	2.4210	2.4580	2.5379
Observaciones	7486.0000	12692.0000	16064.0000	16409.0000	14455.0000

Tabla 9. Estadísticos descriptivos escolaridad del ama de casa.

Fuente: Elaboración propia

Lo mencionado arriba para la variable escolaridad del jefe de familia aplica también para esta variable (para detalles de la construcción de esta variable ver anexo 1). En cuanto a su evolución en el tiempo, no se observan cambios destacables en los valores.

Estadístico	Número de Cuartos				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	2.8435	2.8359	3.7901	3.6985	3.7220
Desviación Estándar	1.4763	1.4906	1.8251	1.7414	1.7882
Varianza	2.1793	2.2219	3.3311	3.0324	3.1977
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Máximo	11.0000	17.0000	20.0000	14.0000	20.0000
Asimetría	0.8124	1.1377	0.7561	0.4956	0.6445
Curtosis	3.8617	5.9249	5.2780	3.7614	4.7114
Observaciones	10108	17167	22592	23174	20874

Tabla 10. Estadísticos descriptivos número de cuartos.

Fuente: Elaboración propia

En el caso de esta variable se puede observar un incremento de casi una unidad en la media, aunque las medidas de dispersión también aumentan. Es importante mencionar que el mínimo de esta variable es cero; de acuerdo a la construcción de la ENIGH se trata de viviendas que no cuentan con cuartos adicionales a la cocina, baños y pasillos.

Estadístico	Baño con Conexión (1 = si, 0 = no)				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	0.53	0.53	0.68	0.64	0.65
Desviación Estándar	0.50	0.50	0.47	0.48	0.48
Varianza	0.25	0.25	0.22	0.23	0.23
Asimetría	-0.11	-0.13	-0.76	-0.58	-0.62
Curtosis	1.01	1.02	1.58	1.33	1.39
Observaciones	10108	17167	22131	21448	19203

Tabla 11. Estadísticos descriptivos baño con conexión a la red.

Fuente: Elaboración propia

De esta variable podemos destacar que observando la evolución de la media, que puede interpretarse como el porcentaje de viviendas con conexión del baño a la red de agua, se ha incrementado en más de 10 puntos porcentuales en el período analizado.

Estadístico	Conexión a la Red (1 = si, 0 = no)				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	0.83	0.84	0.88	0.87	0.88
Desviación Estándar	0.37	0.36	0.32	0.33	0.33
Varianza	0.14	0.13	0.10	0.11	0.11
Asimetría	1.78	-1.88	-2.37	-2.23	-2.32
Curtosis	4.17	4.53	6.64	5.98	6.40
Observaciones	10108	17167	22131	22711	20399

Tabla 12. Estadísticos descriptivos conexión de la vivienda a la red de agua.

Fuente: Elaboración propia

En el caso de la conexión de la vivienda a la red de agua potable, la media presenta una pequeña alza de cuatro puntos porcentuales; cabe mencionar también que las medidas de dispersión se reducen un poco.

Estadístico	Lavadora (1 = si, 0 = no)				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	0.49	0.54	0.64	0.61	0.62
Desviación Estándar	0.50	0.50	0.48	0.49	0.48
Varianza	0.25	0.25	0.23	0.24	0.23
Asimetría	0.02	-0.15	-0.58	-0.45	-0.51
Curtosis	1.00	1.02	1.34	1.20	1.26
Observaciones	10108	17167	22592	23174	20874

Tabla 13. Estadísticos descriptivos variable lavadora.

Fuente: Elaboración propia

En este caso, la variable si se cuenta o no con lavadora en el hogar sí presenta una tendencia de variación clara a la alza. La media, que puede interpretarse como el porcentaje de hogares con lavadora, va de 49% a 62%, una diferencia de 13 puntos porcentuales entre el inicio y el fin del período.

Estadístico	Ingr Monetario (Trimestral, Base 2a Qna Nov 2000)				
	2000	2002	2004	2005	2006
Media	15955.4800	16011.7300	20041.1600	19212.0700	19411.7700
Desviación Estándar	22193.5300	18382.7000	35893.3000	36734.3500	24768.9700
Varianza	4.93E+08	3.38E+08	1.29E+09	1.35E+09	6.14E+08
Mediana	10200.0000	10806.6200	12813.2700	12152.2100	12780.0500
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximo	621840	371207.4	2710499.0	3187788.0	1010006.0
Asimetría	8.5470	4.5402	31.9745	37.9151	8.2934
Curtosis	150.1470	40.9141	1899.4920	2680.2380	188.2039
Observaciones	10108	17167	22592	23174	20874

Tabla 14. Estadísticos descriptivos ingreso monetario constante.

Fuente: Elaboración propia

En este caso, los valores de los estadísticos de la variable fluctúan sin una tendencia identificable. Si bien la media aumenta del inicio al final del período, también lo hacen las medidas de dispersión.

#### 4.2. Especificación del modelo econométrico

El gasto en consumo de agua es principalmente función del precio, del número de usuarios, del nivel de ingreso y de los diversos usos que cada hogar hace del recurso.

Respecto a la forma funcional del modelo, se utilizaron las funciones clásicas de Engel, añadiendo variables para incluir los factores socioeconómicos que influyen en el gasto en

consumo de agua. El modelo que se utilizó es un semi-logarítmico de la forma funcional log-lineal, ya que estudios previos realizados al respecto establecen que proporciona mejor ajuste.

Los parámetros de este modelo son lineales y en esto no se diferencia del resto de los modelos de regresión lineal. Sin embargo, se denomina semi-logarítmico, porque solamente una de las variables aparece en forma logarítmica (Gujarati, 2004).

De esta manera podemos representar matemáticamente el modelo a estimar de la siguiente manera:

$$\ln w = \alpha_0 + \beta * y + \gamma * x$$

donde:

- $\ln w$  es el logaritmo natural del gasto en consumo de agua.
- $y$  es el ingreso.
- $x$  son las variables socioeconómicas.
- $\alpha_0, \beta, \gamma$  son los parámetros del modelo.

Otra forma de representar el modelo que busca ser estimado es de manera empírica, expresado como una función ingreso gasto:

$$p_w * q_w = g(y, otros)$$

donde:

- $p_w * q_w$  es el gasto monetario en consumo de agua.
- $y$  es el ingreso.
- otros son las variables sociales y características del hogar: número de residentes, edad y educación del jefe de familia y del ama de casa, si cuentan con conexión a la red de agua en la vivienda y en los sanitarios, si cuentan con lavadora y el tamaño de la vivienda.

Estas serán finalmente las relaciones a estimar, para realizar su comparación en los términos mencionados en las secciones anteriores.

### **4.3. Estimaciones.**

Como se mencionó en la sección 4.1, los datos a utilizar son directamente los de las Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos en los Hogares (ENIGHs) del INEGI correspondientes a los períodos 2000 al 2006. Estos datos se consideran datos secundarios por ser indirectos ya que no fueron recabados específicamente con la intención de realizar este estudio.

Para el caso de las ENIGH's 2000, 2002, 2004 y 2005 se tomó el paquete de bases de datos con armonización acorde con las cifras de Conciliación Demográfica realizada conjuntamente por el Consejo Nacional de Población, El Colegio de México y el INEGI. La base de datos correspondiente al año 2006 se tomó directamente y desde su origen se encuentra armonizada.

Se integraron las bases de datos de trabajo recabando la información de las variables requeridas por el modelo:

- Variable dependiente: gasto en consumo de agua trimestral y en términos corrientes.
- Variables explicativas: número de residentes, edad y educación del jefe de familia y del ama de casa, número de cuartos, si cuenta con conexión a la red de agua en la vivienda y en los sanitarios, si cuenta con lavadora, el número de baños y el ingreso corriente monetario trimestral.

La información obtenida en las variables de las bases ENIGH en algunos casos tuvo que ser transformada para su mejor uso en las estimaciones. Esto se realizó en los siguientes términos:

1. La variable gasto en consumo de agua se llevó a términos constantes, base la segunda quincena de noviembre del año 2000, utilizando el índice nacional de precios al consumidor. La fecha base se determinó considerando el período de levantamiento de la ENIGH. Adicionalmente se generó la variable logaritmo de este gasto en consumo de agua.
2. La información de las variables relacionadas con la educación del jefe de familia y del ama de casa fue utilizada en la construcción de variables continuas de años de

escolaridad, debido a que las variables originales se encontraron codificadas por grados y años de escolaridad (para más información ver anexo 1).

3. Las variables información respecto a la conexión de agua, conexión de baños y lavadora se transformaron en variables categóricas que toman el valor de uno si el hogar cuenta con la característica mencionada y de cero si no.
4. La variable ingreso corriente monetario se llevó a términos constantes, base la segunda quincena de noviembre del año 2000, utilizando el índice nacional de precios al consumidor. La fecha base se determinó considerando el período de levantamiento de la ENIGH.

Se correrán regresiones prospectivas utilizando el gasto en consumo de agua constante tal cual y en términos logarítmicos, para confirmar el mejor ajuste del modelo semi-logarítmico.

Se verificará la multicolinealidad mediante la estimación de los factores de inflación de la varianza y se confirmará mediante la determinación de la matriz de correlación.

Se espera que los datos presenten heteroscedasticidad lo cual se probará en cada regresión utilizando la prueba de heterocedasticidad general de White y una confirmación mediante la prueba de contraste de Breusch-Pagan.

En caso de encontrar problemas en las estimaciones por el fenómeno mencionado en el párrafo anterior, se procederá a corregir a través de la matriz de varianzas covarianzas de White.

Se utilizará el programa STATA/SE ver. 10.0 para realizar la totalidad de estimaciones y pruebas requeridas.

## V. Análisis de resultados.

Para conocer los efectos de las variables planteadas en las hipótesis se realizaron estimaciones para los años 2000, 2002 y 2004 al 2006 incluyendo todas las variables del modelo mencionado en la sección 4.2. En general, los coeficientes obtenidos fueron significativos al 5% salvo en nueve casos que se detallan a continuación.

La siguiente tabla resume los resultados de las estimaciones por año:

No.	Variable		2000	2002	2004	2005	2006
	R-cuadrada		0.2033	0.1815	0.1787	0.1567	0.1571
	Prob > F		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	No. Observaciones		4127	7127	9130	8476	7485
1	Residentes	Coef.	0.0128217	0.019883**	0.0384687**	0.0305212**	0.0438897**
		Err. Est.	(0.0077201)	(0.0057265)	(0.0056395)	(0.0057855)	(0.0061178)
		Prob >  t	(0.097)	(0.001)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
2	Edad Jefe	Coef.	-0.0044312*	0.0000922	-0.0012964	-0.00114386	-0.0007823
		Err. Est.	(0.0022279)	(0.0016826)	(0.0016747)	(0.0016864)	(0.0016661)
		Prob >  t	(0.047)	(0.956)	(0.439)	(0.394)	(0.639)
3	Esc Jefe	Coef.	0.0096152**	0.0066004*	0.0094484**	0.0130011**	0.0064466*
		Err. Est.	(0.003628)	(0.0026957)	(0.0030331)	(0.0029973)	(0.0030729)
		Prob >  t	(0.008)	(0.014)	(0.002)	(0.000)	(0.036)
4	Edad Ama	Coef.	0.0050148*	0.0042649*	0.0065592**	0.0065767**	0.0029145
		Err. Est.	(0.0023457)	(0.0017808)	(0.0017019)	(0.0017458)	(0.0017033)
		Prob >  t	(0.033)	(0.017)	(0.000)	(0.000)	(0.087)
5	Esc Ama	Coef.	0.0068343	0.0104694**	0.0085066**	0.0124666**	0.0023586
		Err. Est.	(0.0040844)	(0.0032353)	(0.0032567)	(0.0032318)	(0.0033665)
		Prob >  t	(0.094)	(0.001)	(0.009)	(0.000)	(0.484)
6	No. Cuartos	Coef.	0.0532337**	0.0222418**	0.053776**	0.0381222**	0.0337108**
		Err. Est.	(0.0116353)	(0.0082374)	(0.0076546)	(0.0075472)	(0.0077263)
		Prob >  t	(0.000)	(0.007)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
7	Baño Conexión	Coef.	0.3752835**	0.3588015**	0.3590856**	0.4371539**	0.357086**
		Err. Est.	(0.0316259)	(0.0246617)	(0.0264682)	(0.0260888)	(0.0249216)
		Prob >  t	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
8	Conexión Agua	Coef.	-0.4773658**	-0.3912718**	-0.4321842**	-0.5794208**	-0.4389551**
		Err. Est.	(0.0708473)	(0.0534249)	(0.0552474)	(0.0643866)	(0.0599285)
		Prob >  t	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
9	Lavadora	Coef.	0.1863075**	0.148974**	0.2421967**	0.1667052**	0.1943252**
		Err. Est.	(0.0285157)	(0.022756)	(0.0240185)	(0.0240757)	(0.0250307)
		Prob >  t	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	Coef.	0.00000472**	0.00000785**	0.00000401**	0.00000148	0.00000464**
		Err. Est.	(0.00000116)	(0.000000842)	(0.00000114)	(0.000000788)	(0.00000118)
		Prob >  t	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.060)	(0.000)
11	Constante	Coef.	4.518438**	4.429813**	4.244962**	4.461361**	4.561136**
		Err. Est.	(0.0931383)	(0.0724585)	(0.0779292)	(0.083904)	(0.0834986)
		Prob >  t	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 15. Resumen de resultados de estimaciones por año.

Fuente: Elaboración Propia

En la primera sección tenemos los estadísticos del modelo. Analizando el primer elemento, la R-cuadrada o también llamada coeficiente de determinación, observamos valores que van desde 15.67 % para el 2005 hasta 20.33% para el 2000.

El siguiente renglón corresponde al estadístico F, que está evaluado para contrastar si los parámetros asociados a las variables explicativas son en su conjunto iguales a cero. Aquí podemos concluir que en todos los casos el coeficiente de determinación del modelo es estadísticamente significativo al presentarse valores de  $p < 0.0001$ .

La siguiente sección de la tabla corresponde a los coeficientes individuales de las variables explicativas; del análisis de estos valores se desprende que:

- Un residente más en el hogar aumenta el gasto en consumo de agua en todos los casos. El año con menor sensibilidad al efecto de esta variable es el año 2002, donde el gasto en consumo de agua aumenta sólo 1.98% (estadísticamente significativo al 1%) y la mayor sensibilidad corresponde al año 2006 con un incremento de 4.39% (estadísticamente significativo al 1%) en el gasto en consumo de agua por residente. En general, la sensibilidad del gasto en consumo de agua con respecto a esta variable muestra una tendencia a aumentar, salvo por el año 2005 donde cae de manera leve.
- La edad del jefe de familia no es estadísticamente significativa en cuatro de los cinco modelos estimados. Únicamente para el año 2000 el coeficiente calculado es significativo al 5% y presenta un valor negativo; en este caso, un año de edad del jefe de familia disminuye el gasto en consumo de agua en un 0.44%.
- La escolaridad del jefe de familia aumenta el gasto en consumo de agua en todos los casos. El año con la sensibilidad mayor a esta variable es el 2005 donde un año más de escolaridad del jefe de familia aumenta el gasto en consumo de agua en 1.3% (estadísticamente significativo al 1%); el año de menor sensibilidad a esta variable es el 2006 donde el aumento del gasto en consumo de agua es de solamente 0.64% por un año más de escolaridad del jefe de familia (estadísticamente significativo al 5%).
- En el caso de la variable edad del ama de casa también observamos una relación positiva en todos los casos. El efecto de la variable va de un 0.43% de incremento en el gasto en

consumo de agua por un año más de edad del ama de casa en el año 2002 (estadísticamente significativo al 5%) a 0.66% en los años 2004 y 2005 (estadísticamente significativos al 1%).

- La siguiente variable, escolaridad del ama de casa, presenta un efecto positivo en el gasto en consumo de agua; sin embargo no resulta estadísticamente significativa en la estimaciones de los años 2000 y 2006. Para el resto de las estimaciones la sensibilidad del gasto en consumo de agua por un año más de escolaridad del ama de casa va desde 0.85% en el año 2004 (estadísticamente significativo al 1%) hasta un 1.25% en el año 2005 (estadísticamente significativo al 1%).
- En el caso de la variable número de cuartos de la vivienda, el efecto es positivo y los coeficientes estimados son estadísticamente significativos al 1% para todos los años. El incremento en el efecto de la variable gasto en consumo de agua va de 2.22% en el 2002 hasta 5.38% en el 2004 por un cuarto más en la vivienda.
- La estimación del coeficiente para la variable conexión del baño de la vivienda a la red de agua resultó con efecto positivo y los coeficientes estimados son estadísticamente significativos al 1% para todos los años. La sensibilidad del gasto en consumo de agua a esta variable va desde un incremento en el gasto en consumo de agua si la vivienda cuenta con conexión de agua en el baño de 35.71% en el 2006 hasta un 43.72% en el 2005.
- La variable conexión de la vivienda a la red de agua potable resulta con efecto negativo en todos los casos y es estadísticamente significativa al 1%. La magnitud de la sensibilidad del gasto en consumo de agua a esta variable es la mayor en todos los casos y va desde 39.13% en el 2002 hasta 57.94% en el 2005 menos de gasto en consumo de agua si la vivienda cuenta con conexión a la red.
- Si se cuenta con lavadora en el hogar, el efecto en el gasto en consumo de agua es para todos los años positivo y estadísticamente significativo al 1%. La sensibilidad del gasto en consumo de agua a que se cuente con lavadora en el hogar va desde un 14.5% en el 2002 hasta 24.21% en 2004.

- Por último, el efecto del ingreso monetario es también positivo en todos los casos. El efecto va desde un 0.40% de incremento en el gasto en consumo de agua por cada 1000 pesos de ingreso en el 2004 (estadísticamente significativo al 1%), hasta un 0.79% en el 2002 (estadísticamente significativo al 1%).

Así mismo, con el fin de comparar posibles diferencias en los patrones de consumo por región se realizaron estimaciones a nivel estatal para los años y estados en los que INEGI declara que la ENIGH cuenta con representatividad estadística.

Sin embargo, solamente los resultados para el estado de Nuevo León son consistentes con los obtenidos a nivel nacional (ver figura siguiente). El resto de los estados presentan mayor incidencia de coeficientes estadísticamente no válidos; además, en algunos casos se observaron tamaños de muestra pequeños relativos al tamaño de su población (ver anexo 2).

Como puede observarse únicamente las variables edad del jefe de familia y escolaridad del ama de casa resultan no estadísticamente significativas. El resto lo son al 1% y para éstas se encuentra que:

- Un residente más en el hogar incrementa el gasto en consumo de agua en 9.6 %.
- Un año más de escolaridad del jefe de familia aumenta el gasto en consumo de agua en 1.86%.
- Un año más de edad del ama de casa aumenta el gasto en consumo de agua en 1.48%.
- Un cuarto adicional en la vivienda aumenta el gasto en consumo de agua en 3.72%.

NL-2004		R-cuadrada	0.2975	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	1878	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0960111**	(0.0106673)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.0032876	(0.003136)	(0.295)
3	Esc Jefe	0.0186598**	(0.0051794)	(0.001)
4	Edad Ama	0.0148415**	(0.0032536)	(0.000)
5	Esc Ama	-0.0038916	(0.005794)	(0.502)
6	No. Cuartos	0.0372093**	(0.0114306)	(0.001)
7	Baño Conexión	0.4181432**	(0.0790683)	(0.000)
8	Conexión Agua	0.2552403*	(0.1169835)	(0.029)
9	Lavadora	0.1950805**	(0.0600987)	(0.001)
10	Ingreso Monetario	0.00000649**	(0.000000918)	(0.000)
11	Constante	3.309237**	(0.1361605)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 16. Resultados de la estimación para el estado de Nuevo León.

Fuente: Elaboración Propia

- El que el baño de la vivienda cuente con conexión a la red de agua incrementa el gasto en consumo de agua en 41.81%.
- El que la vivienda cuente con conexión a la red de agua incrementa el gasto en consumo de agua en 25.52%, cabe destacar que el valor estimado con los datos por año resulto en todos los casos con signo contrario, esto puede deberse al clima cálido y seco del estado de Nuevo León en contraste con el centro y sur del país.
- El que se cuente con lavadora en la vivienda aumenta el gasto en consumo de agua en 19.5%.
- Por cada 1000 pesos de ingreso más, el gasto en consumo de agua se incrementa en 0.65%.

Por último, se buscó calcular econométricamente si el efecto de las diferentes variables explicativas sobre el gasto en consumo de agua ha cambiado con el paso del tiempo. El análisis se realizó en dos etapas: una estimación conjunta del modelo con las bases de datos correspondientes a los años 2000 y 2006 utilizando una variable categórica de año, que toma el valor de uno si la observación corresponde al 2006 y de cero si no; y regresiones con interacción de la variable de año con cada una de las variables explicativas. En este caso, se obtuvieron resultados heterogéneos en términos de la significancia estadística de los coeficientes pues, si bien, el coeficiente de la variable de año resultó estadísticamente significativo al 1%, los coeficientes de las interacciones de esta variable de año con las variables del modelo van desde el 1% de significancia hasta no ser estadísticamente significativas como se muestra a continuación.

En esta tabla podemos observar que salvo el coeficiente de la variable escolaridad del ama de casa, el resto de coeficientes son estadísticamente significativos. Conviene destacar que el coeficiente de la variable categórica de año, el cual es significativo al 1%, indica que el gasto en consumo de agua en el año 2006 es 16.59% mayor que en el año 2000. Este incremento se debe a factores no contemplados en el modelo.

		R-cuadrada	0.1975	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0330855**	(0.0048329)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.0022745	(0.0013366)	(0.089)
3	Esc Jefe	0.0072619**	(0.0023422)	(0.002)
4	Edad Ama	0.0037029**	(0.0013811)	(0.007)
5	Esc Ama	0.003952	(0.0025998)	(0.129)
6	No. Cuartos	0.0392546**	(0.0063931)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.3697985**	(0.0194795)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.4577265**	(0.0456906)	(0.000)
9	Lavadora	0.1961399**	(0.0187643)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000463**	(0.000000868)	(0.000)
11	Año06	0.1658784**	(0.0163454)	(0.000)
12	Constante	4.443418**	(0.0620235)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 17. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año.

Fuente: Elaboración Propia

		R-cuadrada	0.1986	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0114389	(0.0074614)	(0.125)
2	Edad Jefe	-0.0021356	(0.0013348)	(0.110)
3	Esc Jefe	0.0076319**	(0.0023427)	(0.001)
4	Edad Ama	0.0036746**	(0.0013786)	(0.008)
5	Esc Ama	0.003861	(0.0025983)	(0.137)
6	No. Cuartos	0.0384054**	(0.0064075)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.3689233**	(0.0194796)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.4594755**	(0.0456937)	(0.000)
9	Lavadora	0.1961557**	(0.0187624)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000464**	(0.0000008671)	(0.000)
11	Año06	0.015456	(0.0429838)	(0.719)
12	Residentes*Año06	0.0333058**	(0.0092115)	(0.000)
13	Constante	4.539393	(0.0667613)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 18. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable residentes.

Fuente: Elaboración Propia

En esta estimación se calcula la interacción de la variable año con el número de residentes en el hogar, el coeficiente de la interacción resulta estadísticamente significativo al 1%. Así, controlando todas las demás variables, en el año 2006, un residente más en el hogar afecta el gasto en consumo de agua en un 3.33% más que el efecto que tiene en el año 2000.

En esta tabla se muestran los resultados de la estimación que incluye la interacción edad del jefe de familia y la variable categórica de año. El coeficiente de la interacción estimado resulta estadísticamente significativo al 5%. Con base en éste podemos decir que controlando todas las demás variables, en el año 2006, un año más en el jefe de familia afecta el gasto en consumo de agua en un 0.23% más que el efecto que tiene en el año 2000.

		R-cuadrada	0.1978	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0332731**	(0.0048331)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.0037066*	(0.0014943)	(0.013)
3	Esc Jefe	0.0071198**	(0.0023446)	(0.002)
4	Edad Ama	0.0036679**	(0.0013814)	(0.008)
5	Esc Ama	0.0039429	(0.0026009)	(0.130)
6	No. Cuartos	0.0391296**	(0.0063951)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.3702512**	(0.0194843)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.4560994**	(0.0457259)	(0.000)
9	Lavadora	0.1959002**	(0.0187725)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000464**	(0.000000869)	(0.000)
11	Año06	0.0641509	(0.0507745)	(0.206)
12	Edad Jefe*Año06	0.0022784*	(0.001095)	(0.037)
13	Constante	4.507294**	(0.0691308)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 19. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable edad del jefe de familia.

Fuente: Elaboración Propia

		R-cuadrada	0.1985	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0325082**	(0.0048336)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.0021856	(0.0013351)	(0.102)
3	Esc Jefe	0.0143156**	(0.0029471)	(0.000)
4	Edad Ama	0.0036805**	(0.0013801)	(0.008)
5	Esc Ama	0.0041488	(0.0026011)	(0.111)
6	No. Cuartos	0.0403368**	(0.0063996)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.3671041**	(0.019504)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.459433**	(0.0456926)	(0.000)
9	Lavadora	0.193041**	(0.0187874)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000467**	(0.000000867)	(0.000)
11	Año06	0.2521771**	(0.0286312)	(0.000)
12	Esc Jefe*Año06	-0.0113377**	(0.0030142)	(0.000)
13	Constante	4.392128**	(0.0631084)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 20. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable escolaridad del jefe de familia.

Fuente: Elaboración Propia

El coeficiente de la interacción escolaridad del jefe de familia y año mostrada en esta tabla presenta un 1% de significancia estadística. El coeficiente nos dice que en el año 2006, un año más de escolaridad del jefe de familia afecta el gasto en consumo de agua en un 1.13% menos que el efecto que tiene en el año 2000, manteniendo todo lo demás constante.

		R-cuadrada	0.1976	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0331833**	(0.0048337)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.0022355	(0.0013374)	(0.095)
3	Esc Jefe	0.0071634**	(0.0023436)	(0.002)
4	Edad Ama	0.0025124	(0.0015971)	(0.116)
5	Esc Ama	0.0039351	(0.0026001)	(0.130)
6	No. Cuartos	0.0391516**	(0.0063943)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.3702291**	(0.0194855)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.4571098**	(0.0457194)	(0.000)
9	Lavadora	0.1960864**	(0.0187691)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000463**	(0.000000869)	(0.000)
11	Año06	0.0929845	(0.0492612)	(0.059)
12	Edad Ama*Año06	0.0017762	(0.0011505)	(0.123)
13	Constante	4.48979**	(0.0688582)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 21. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable edad del ama de casa.

Fuente: Elaboración Propia

El coeficiente de la interacción escolaridad del ama de casa y año mostrada en esta tabla presenta un 1% de significancia estadística. El coeficiente nos dice que en el año 2006, un año más de escolaridad del ama de casa afecta el gasto en consumo de agua en un 1.34% menos que el efecto que tiene en el año 2000, manteniendo todo lo demás constante.

Esta tabla muestra la estimación de la interacción edad del ama de casa con la variable categórica de año. El coeficiente de la interacción resulta no significativo estadísticamente. Sin embargo, nos dice que en el año 2006, un año más de edad del ama de casa afecta el gasto en consumo de agua en un 0.18% más que el efecto que tiene en el año 2000, manteniendo todo lo demás constante.

		R-cuadrada	0.1975	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0329404**	(0.0048289)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.0022003	(0.001335)	(0.099)
3	Esc Jefe	0.0073003**	(0.0023414)	(0.002)
4	Edad Ama	0.0037029**	(0.0013803)	(0.007)
5	Esc Ama	0.0126452**	(0.0033173)	(0.000)
6	No. Cuartos	0.0400124**	(0.0063971)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.36666569**	(0.0195024)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.4579305**	(0.0457241)	(0.000)
9	Lavadora	0.1922391**	(0.0188011)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000467**	(0.000000876)	(0.000)
11	Año06	0.2641643**	(0.0303409)	(0.000)
12	Esc Ama*Año06	-0.0134307**	(0.0033807)	(0.000)
13	Constante	4.381367**	(0.0634394)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 22. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable escolaridad del ama de casa.

Fuente: Elaboración Propia

		R-cuadrada	0.1980	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0330579**	(0.0048276)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.002257	(0.0013355)	(0.091)
3	Esc Jefe	0.007321**	(0.0023413)	(0.002)
4	Edad Ama	0.0036984**	(0.0013798)	(0.007)
5	Esc Ama	0.003922	(0.0025984)	(0.131)
6	No. Cuartos	0.0396108**	(0.0063987)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.4217452**	(0.0276143)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.4560586**	(0.0456115)	(0.000)
9	Lavadora	0.1932611**	(0.0188005)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000463**	(0.000000869)	(0.000)
11	Año06	0.2215163**	(0.0279296)	(0.000)
12	Baño Conex*Año06	-0.0855056*	(0.0330425)	(0.010)
13	Constante	4.41029**	(0.0633733)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 23. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con variable conexión del baño a la red.

Fuente: Elaboración Propia

Esta tabla muestra la interacción del año con la variable número de cuartos. El coeficiente estimado es significativo al 10% y nos dice que, en el 2006, un cuarto adicional en la vivienda afecta el gasto en consumo de agua en un 2.03% menos que el efecto que tiene en el año 2000.

		R-cuadrada	0.1978	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.033044**	(0.0048356)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.0022928	(0.0013362)	(0.086)
3	Esc Jefe	0.0073627**	(0.0023408)	(0.002)
4	Edad Ama	0.0037071**	(0.0013806)	(0.007)
5	Esc Ama	0.0039543	(0.0025992)	(0.128)
6	No. Cuartos	0.0541142**	(0.0103965)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.3668506**	(0.0195382)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.4555207**	(0.0457178)	(0.000)
9	Lavadora	0.1937746**	(0.0187841)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000463**	(0.000000868)	(0.000)
11	Año06	0.2335271**	(0.0380432)	(0.000)
12	No. Cuartos*Año06	-0.0202608	(0.0105791)	(0.055)
13	Constante	4.39991**	(0.06603)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 24. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable número de cuartos.

Fuente: Elaboración Propia

Esta tabla muestra la estimación de la interacción conexión del hogar a la red con la variable categórica de año. El coeficiente de la interacción resulta estadísticamente no significativo. Sin embargo, nos dice que en el año 2006, el contar con conexión de agua en el hogar afecta el gasto en consumo de agua en un 0.19% menos que el efecto que tiene en el año 2000, manteniendo todo lo demás constante.

		R-cuadrada	0.1975	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0330855**	(0.0048331)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.0022755	(0.0013373)	(0.089)
3	Esc Jefe	0.0072606**	(0.0023427)	(0.002)
4	Edad Ama	0.0037035**	(0.0013812)	(0.007)
5	Esc Ama	0.0039517	(0.0026002)	(0.129)
6	No. Cuartos	0.0392595**	(0.0063982)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.3698158**	(0.0194776)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.4566107**	(0.0696407)	(0.000)
9	Lavadora	0.1961316**	(0.0187696)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000463**	(0.000000868)	(0.000)
11	Año06	0.1677392	(0.0890763)	(0.060)
12	Conex Agua*Año06	-0.0019636	(0.0902992)	(0.983)
13	Constante	4.442377**	(0.0794679)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 25. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable conexión de la vivienda a la red.

Fuente: Elaboración Propia

		R-cuadrada	0.1976	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0330591**	(0.0048337)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.0022583	(0.0013368)	(0.091)
3	Esc Jefe	0.0072939**	(0.002342)	(0.002)
4	Edad Ama	0.0036982**	(0.001381)	(0.007)
5	Esc Ama	0.0039377	(0.0025996)	(0.130)
6	No. Cuartos	0.0394511**	(0.0063999)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.3689957**	(0.0194989)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.4575018**	(0.0457245)	(0.000)
9	Lavadora	0.2207829**	(0.0263248)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000463**	(0.000000869)	(0.000)
11	Año06	0.1951484**	(0.028444)	(0.000)
12	Lavadora*Año06	-0.0437475	(0.0337478)	(0.195)
13	Constante	4.427936**	(0.0633128)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 26. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable lavadora.

Fuente: Elaboración Propia

El coeficiente estimado de la interacción de la variable lavadora con el año mostrado en esta tabla no es estadísticamente significativo. Sin embargo, podemos interpretar que el contar con lavadora en el hogar afecta el gasto en consumo de agua en un 4.38% menos en el 2006 que el efecto que tiene en el año 2000, manteniendo todo lo demás constante.

Esta tabla muestra la estimación de la interacción ingreso monetario con la variable categórica de año. El coeficiente de la interacción resulta estadísticamente no significativo. Podemos interpretar que en el año 2006, por cada 1000 pesos de ingreso monetario el gasto en consumo de agua se afecta en un 0.09% menos que el efecto que tiene en el año 2000, manteniendo todo lo demás constante.

		R-cuadrada	0.1977	
		Prob > F	0.0000	
		No. Observaciones	11612	
No.	Variable	Coef.	Err. Est.	Prob >  t
1	Residentes	0.0330012**	(0.0048352)	(0.000)
2	Edad Jefe	-0.0022633	(0.0013363)	(0.090)
3	Esc Jefe	0.0073201**	(0.0023391)	(0.002)
4	Edad Ama	0.003712**	(0.0013808)	(0.007)
5	Esc Ama	0.0040227**	(0.0026025)	(0.122)
6	No. Cuartos	0.0396203**	(0.0064406)	(0.000)
7	Baño Conexión	0.3682286**	(0.0196271)	(0.000)
8	Conexión Agua	-0.4571838**	(0.0456774)	(0.000)
9	Lavadora	0.194844**	(0.0187873)	(0.000)
10	Ingreso Monetario	0.00000526**	(0.000000109)	(0.000)
11	Año06	0.1855325**	(0.0300921)	(0.000)
12	Ing. Monet*Año06	-0.00000093	(0.00000131)	(0.477)
13	Constante	4.429906**	(0.0657125)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Tabla 27. Estimación del modelo con observaciones de años 2000 y 2006, utilizando variable categórica de año e interacción con la variable ingreso monetario.

Fuente: Elaboración Propia

## **VI. Conclusiones.**

Se pueden concluir varias cosas con base en el análisis de los resultados presentados en la sección anterior. Primeramente y enfocándonos en las hipótesis planteadas al inicio de este trabajo tenemos que:

1. La escolaridad del jefe de familia, el número de cuartos de la vivienda, el que la vivienda cuente con conexión a la red, el contar con conexión en el baño y el que se cuente con lavadora, son factores significativos para explicar el gasto en consumo de agua de los hogares en todos los períodos analizados. Sin embargo, el poder explicativo de los modelos fue en general bajo con coeficientes de determinación de 15% a 20%. Esto puede deberse a variables importantes relacionadas con el gasto en consumo de agua y omitidas en el modelo como por ejemplo tamaño del terreno, antigüedad del hogar, uso del agua en parcelas domésticas o cría de animales de engorda, usos recreativos como albercas, etc. Cabe mencionar que la fuente de datos no captura esta información y es difícil obtenerla para la totalidad de los datos de la muestra.
2. Todas las variables mencionadas están positivamente relacionadas con el gasto en consumo de agua, excepto el caso de la conexión a la red el cual está negativamente relacionado con éste. De aquí que, no se encuentra el signo esperado en los coeficientes de las variables edad y escolaridad del jefe de familia y ama de casa, ni el que la vivienda cuente con conexión a la red. Una explicación plausible para el signo negativo del coeficiente de conexión a la red es el costo relativo menor de agua de la red con respecto a otras fuentes.
3. En todas las estimaciones por año, el cambio en gasto en consumo de agua presenta mayor sensibilidad en magnitud a la conexión de la vivienda a la red; sin embargo, el signo es negativo.
4. En todas las estimaciones por año, el cambio en el gasto en consumo de agua presenta mayor sensibilidad, con signo positivo, al factor conexión de agua en el baño. El que se cuente con lavadora también es un factor de alta sensibilidad para el cambio en el gasto en consumo de agua, siendo positivo en todos los años.

5. La menor sensibilidad se presenta en los factores edad del ama de casa para la estimación correspondiente al año 2002 e ingreso monetario en las estimaciones correspondientes a los años 2000, 2004, 2005 y 2006.

En segundo término, en cuanto a la comparación entre entidades federativas, excepto por el estado de Nuevo León, los modelos no fueron consistentes con lo encontrado a nivel nacional ni entre estados, lo que imposibilitó la comparación mencionada. En cuanto a los resultados del estado de Nuevo León, relativos a los obtenidos a nivel nacional puede mencionarse que la sensibilidad del gasto en consumo de agua a las variables residentes, escolaridad del jefe y edad del ama de casa, presenta valores aproximadamente dos veces los nacionales. Destaca también el valor de la sensibilidad a la conexión de agua de la red en la vivienda que para el caso de Nuevo León es positivo y alto -29.25% de incremento- en el gasto en consumo de agua si se cuenta con conexión en contraste con los estimados a nivel nacional que son negativos en todos los casos. Un posible factor que revierte el sentido del efecto pudiera ser la cobertura de conexión a la red agua en el estado, superior al 90% y que lleva entonces a la eliminación de fuentes más costosas de agua y deja solamente lugar para la comparación entre una sola fuente, los que tienen conexión.

En tercer lugar, de las estimaciones obtenidas para comparar los períodos del año 2000 y 2006 tenemos que:

- Ceteris paribus, existe un incremento en el gasto en consumo de agua entre el año 2000 y 2006 de aproximadamente 16.59%. Una posible explicación son los programas de devolución de derechos en materia de agua potable y saneamiento que conllevan acciones como instalación de medidores, actualización del padrón de usuarios, implantación de sistemas de facturación y cobro, etc.
- Otro aspecto destacable de los resultados de las estimaciones entre años fue los efectos sobre las variables escolaridad tanto del jefe de familia como del ama de casa, estadísticamente significativas al 1% y con signo negativo, lo cual implica que en el año 2006 las variables afectan el gasto en consumo de agua en un porcentaje menor que el efecto que tienen en el caso del año 2000. Una posible explicación de este efecto observado son los programas de concientización sobre el uso racional del recurso y

educación sobre cuidado ambiental instrumentados por las autoridades y organismos responsables de la administración del recurso hídrico.

Como se mencionó arriba, las limitaciones del análisis están relacionadas con la falta de información relevante que afecta el gasto en consumo de agua. Sin embargo, aun con la imposibilidad de contar con esta información faltante, este trabajo permite conocer cualidades de la población y su efecto en el gasto en consumo de agua y proporciona piezas de información valiosa en este campo de estudio.

## VII. Bibliografía.

Ávila, P. (2002). Agua, Cultura y Sociedad en México. El Colegio de Michoacán/ Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua. Zamora Michoacán, México.

Carranza P., José A., “La Educación Media en México”, SEP, Trabajo presentado en la Conferencia Internacional de Educación celebrada en Ginebra, Suiza, septiembre de 1973, consultado el 22 de julio del 2009 en

[http://www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/res009/txt3.htm](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res009/txt3.htm).

Comisión Nacional del Agua (2001). *Compendio Básico del Agua en México 2001*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. [En línea]

<http://chapala.110mb.com/documentacion/linea/federal/cna/aguasnacionales/compendiobasico/2001.pdf> (página consultada el 13 de marzo del 2009).

Comisión Nacional del Agua (2002). *Compendio Básico del Agua en México 2002*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. [En línea]

<http://chapala.110mb.com/documentacion/linea/federal/cna/aguasnacionales/compendiobasico/2002.pdf> (página consultada el 13 de marzo del 2009).

Comisión Nacional del Agua (2008). *Estadísticas del Agua en México 2008*. 1ra. Ed. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. pp. 108-109

Cotrell, D. (1996). “Inorganic Energy Resources: Wind and Water”, in EBF 522 *The Ecology of the Economic Process*, Spring, pp. 39-51

Cohen, J. (1995). *How Many People Can the Earth Support?*. W.W. Norton & Company. New York , NY. Resumen [En línea] [http://www.aslo.org/lo/toc/vol\\_41/issue\\_3/0578.pdf](http://www.aslo.org/lo/toc/vol_41/issue_3/0578.pdf) (página consultada el 27 de febrero del 2009)

Cohen, J. (1997). Population, Economics, Environment and Culture: An Introduction to Human Carrying Capacity. *The Journal of Applied Ecology*, Vol. 34, No. 6, pp. 1325-1333.

Chiang, A. (1987). *Métodos Fundamentales de Economía Matemática*. Ed. Mc Graw Hill. E.U.A., 3ª edición.

“El problema de la colinealidad” [En línea]

[http://www.hrc.es/bioest/Reglin\\_15.html](http://www.hrc.es/bioest/Reglin_15.html) (página consultada el 6 de julio del 2009).

“El Valor Económico del Agua: Resultados de un Taller”, Programa de Recursos Hídricos, Universidad de Nuevo México, Albuquerque, NM, E.U. [En línea]

<http://www.unm.edu/~wrp/wrp-4p.pdf> (página consultada el 6 de agosto del 2009)

Green, W. (2003). *Econometric Analysis*. Ed. Prentice Hall. New Jersey, E.U.A. 5ª edición.

Gujarati, D. (1992). *Econometría*, Ed. McGraw Hill. México: Segunda Edición.

Gujarati, D. (2004). *Econometría*, Ed. McGraw Hill. México: Cuarta Edición.

Hanemann, M. (2005). “The Value of Water”, Apuntes de Curso, Universidad de California, Berkeley, E.U. [En línea]

<http://are.berkeley.edu/courses/EEP162/spring05/valewater.pdf> (página consultada el 6 de agosto del 2009).

Junca, J. (2000). “Determinación del Consumo Básico de Agua Potable Subsidiada en Colombia”, Departamento Nacional de Planeación de la República de Colombia, Documento 139.

Nava D., Eduardo. "Perspectiva de Complemento al Financiamiento del Sector Publico en Materia de Educación Superior. El caso de México 1967-1980", Asociación Nacional de Universidades y Escuelas de Educación Superior. [En línea].

[http://www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/res017/txt3.htm](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res017/txt3.htm) (página consultada el 22 de junio del 2009).

Nicholson, W. (1997). *Teoría Microeconómica. Principios Básicos y Aplicaciones*. Ed. Mc Graw Hill. Madrid, España, Sexta Edición.

Padrón, A. (2007). "Determinantes del Gasto en Consumo de Agua para los Hogares del Área Metropolitana de Monterrey: Una Función de Ingreso Gasto", Tesis de Maestría, UANL, México.

Platón (427 AC-347 AC). Euthydemus. Catalogo en Linea de Project Gutenberg. Traducción de Jowett, B. [En línea].

<http://www.gutenberg.org/etext/1598> (página consultada el 27 de febrero del 2009).

Revista National Geographic en Español, Artículo: La Presión del Agua. México. Número de septiembre de 2002.

Revista National Geographic en Español, Ejemplar de Colección: Agua La Crisis del Siglo XXI. México. Marzo de 2006.

Revista National Geographic en Español, Edición Especial: El Pulso de la Tierra. México. Abril de 2008.

Solís, L. (2005). "La escasez, el costo y el precio del agua en México", Revista Económica UNAM, N°. 6, 2005, pp. 24-42.

Speth, J.G. (2003). *Two Perspectives on Globalization and the Environment. In Worlds Apart:*

*Globalization and Environment* (ed. J.G. Speth). Island Press. Washington, DC, pp. 13

Torres, J. y Torres, E. (1998). “La Formación de Postgrado de los Profesores Universitarios: Caso de una Universidad Latinoamericana”, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Instituto de Estadística Aplicada y Computación, Universidad de los Andes.

UNEP 2004, GEO, *Year Book 2003*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi.

UNEP (2008). *Vital Water Graphics - An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters*. 2nd Edition. UNEP. Nairobi, Kenya. [En línea].  
<http://www.unep.org/dewa/vitalwater/index.html> (página consultada el 18 de marzo del 2009).

Varian, H. (1999). *Microeconomía Intermedia: Un Enfoque Actual*. Ed. Antoni Bosch, S.A., Madrid, España, 5ª Edición.

Villezca, P. y Máynez, M. (2005). “Uso de las Funciones Ingreso Gasto para el Análisis de Consumo de Verduras en el Área Metropolitana de Monterrey”, *Ensayos Revista de Economía*, XXIV num. 1, pp. 21-52.

Vörösmarty, Ch. et al. (2000). “Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth”, *Science*, Vol. 289. no. 5477, pp. 284 – 288.

Ward, Frank A. and Michelsen, Ari (2002). “The Economic Value of Water in Agriculture: Concepts and Policy Applications”, *Water Policy*, (2002), pp. 423-446.

“Water Issues in Wisconsin: The Economic Value of Water: An Introduction”, Wisconsin County, E.U.

[En línea]

<http://learningstore.uwex.edu/pdf/G3698-1.pdf> (página consultada el 6 de agosto del 2009).

“Water Issues in Wisconsin: How Does Market Values Water Resources?”, Wisconsin County, E.U.

[En línea]

<http://learningstore.uwex.edu/pdf/G3698-2.pdf> (página consultada el 6 de agosto del 2009).

“Water Issues in Wisconsin: Water as a Public Good”, Wisconsin County, E.U.

[En línea]

<http://learningstore.uwex.edu/pdf/G3698-3.pdf> (página consultada el 6 de agosto del 2009).

White, H. (1980). “A Heteroskedasticity Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity”. *Econometrica*, Vol. 48, Núm. 4, pp. 817-828.

## Anexo 1. Procedimiento de construcción de variables escolaridad del jefe de familia y ama de casa.

En general, la ENIGH incluye información sobre la educación de los miembros del hogar, sin embargo, ésta se encuentra capturada en dos variables y sus códigos no siempre reflejan los años de escolaridad de la persona. Cabe añadir que en las ENIGH correspondientes al período analizado, se tienen tres maneras de capturar esta información; esto es la ENIGH 2000, la ENIGH 2002 y las ENIGH 2004 al 2006 tienen distintos códigos y variables para capturar estos datos. En este anexo se detallan las consideraciones efectuadas en cada caso.

La ENIGH 2000 captura esta información en la variable ED\_FORMAL de la tabla de población. A continuación se muestra la codificación de esta variable así como los años asociados o asignados en la construcción de las variables para este estudio:

Código	Nivel de Instrucción	Descripción	Años Asociados	Comentarios
01	Sin instrucción	Nunca ha asistido a algún centro de enseñanza formal ni ha aprobado ningún grado.	0	
02	Preprimaria	Si aprobó el grado de educación básica que precede al primer año de primaria.	0	Se decidió considerar cero años asociados a este nivel dado que, inclusive en el momento de aplicación de la encuesta, este nivel de educación no era obligatorio.
03	1o Primaria	Si aprobó el primer año de primaria.	1	
04	2o Primaria	Si aprobó el segundo año de primaria.	2	
05	3o Primaria	Si aprobó el tercer año de primaria.	3	
06	4o Primaria	Si aprobó el cuarto año de primaria.	4	
07	5o Primaria	Si aprobó el quinto año de primaria.	5	
08	6o Primaria	Si aprobó el ciclo de instrucción primaria.	6	
09	1o Secundaria	Si aprobó el primer año de secundaria.	7	
10	2o Secundaria	Si aprobó el segundo año de secundaria.	8	
11	3o Secundaria	Si aprobó el ciclo de instrucción secundaria.	9	
12	Preparatoria, vocacional o normal incompleta	Para preparatoria o vocacional, si aprobó 1o y 2o grado; para educación normal, si aprobó de uno a tres años.	9	
13	Preparatoria, vocacional o normal completa	Aprobó el último año de educación preparatoria, vocacional o normal.	12	
14	Superior incompleta	Aprobó algún grado de carrera universitaria, politécnica o normal superior, sin obtener un título.	12	Se considera no agregar años a la escolaridad asociados a este código dado que no se tiene la certeza de cuantos puede haber cursado la persona sólo se tiene la certeza de que terminó la educación media superior
15	Superior completa	Terminó alguna carrera universitaria o normal superior y obtuvo el título	17	Se consideró un promedio de duración para la educación superior de cinco años de acuerdo a lo establecido en el diagrama del Sistema Educativo Nacional y artículos revisados al respecto.
16	Posgrado	Tiene por lo menos el primer grado aprobado de estudios realizados después de obtener el título profesional	19	Se consideró un promedio de duración de dos años para la maestría de acuerdo a lo establecido en el diagrama del Sistema Educativo Nacional y artículos revisados al respecto; la variable no da información para distinguir si la persona cursa solo maestría o también doctorado.

En la ENIGH 2002 la variable sigue siendo ED\_FORMAL, sin embargo la codificación de la misma se detalla, como puede observarse a continuación:

Código	Nivel de Instrucción	Descripción	Años Asociados	Comentarios
01	Sin instrucción	No ha aprobado ningún grado, sólo aprobó 1o y 2o grado de preprimaria, primer etapa que corresponde a alfabetismo para adultos o que nunca ha asistido a una escuela.	0	
02	Preprimaria	Aprobó el último grado (3o) de la educación preprimaria y que es el que precede a la primaria.	0	Se decidió considerar cero años asociados a este nivel dado que, inclusive en el momento de aplicación de la encuesta, este nivel de educación no era obligatorio.
03	1o Primaria	Si aprobó el primer año de primaria.	1	
04	2o Primaria	Si aprobó el segundo año de primaria.	2	
05	3o Primaria	Si aprobó el tercer año de primaria o primer nivel de primaria en educación para adultos.	3	
06	4o Primaria	Si aprobó el cuarto año de primaria.	4	
07	5o Primaria	Si aprobó el quinto año de primaria.	5	
08	6o Primaria	Si aprobó todo el nivel de instrucción primaria, segundo nivel de educación para adultos o seis grados aprobados en el "Elementary School".	6	
09	1o Secundaria	Si aprobó el primer año de secundaria.	7	
10	2o Secundaria	Si aprobó el segundo año de secundaria.	8	
11	3o Secundaria	Si aprobó todo el nivel de instrucción secundaria, tres años aprobados en el "Junior High".	9	
12	1o semestre preparatoria, vocacional o normal básica	Aprobó el primer semestre estudiado en educación abierta.	9	
13	2o semestre o 1er año preparatoria, vocacional o normal básica.	Aprobó el primer año de educación preparatoria, vocacional o normal básica, el segundo semestre de educación abierta o primer grado aprobado de "High School".	10	
14	3o semestre preparatoria, vocacional o normal básica.	Aprobó tercer semestre, estudiado en educación abierta.	10	
15	4o semestre o 2o año preparatoria, vocacional o normal básica.	Aprobó el segundo año de educación preparatoria, vocacional o normal básica, el cuarto semestre de educación abierta o dos grados aprobados de "High School".	11	

Código	Nivel de Instrucción	Descripción	Años Asociados	Comentarios
16	5o semestre preparatoria, vocacional o normal básica.	Aprobó quinto semestre, estudiado en educación abierta.	11	
17	Preparatoria o vocacional incompleta.	Cualquier caso en que el nivel de instrucción cursado y aprobado en preparatoria o vocacional, aparezca descrito en grados diferentes a semestres o años.	9	Se considera no agregar años a la escolaridad asociados a este código dado que no se tiene la certeza de cuantos puede haber cursado la persona solo se tiene la certeza de que termino la educación secundaria.
18	6o semestre o 3er año preparatoria vocacional.	Aprobó todo el nivel de preparatoria o vocacional, el nivel de preparatoria en educación abierta o tres grados aprobados de "High School".	12	
19	7o semestre normal básica		12	
20	8o semestre o 4o año normal básica	Aprobó todo el nivel de instrucción de la normal básica.	13	
21	1o semestre superior		12	
22	2o semestre superior	Aprobó el primer año de nivel superior.	13	
23	3o semestre superior		13	
24	4o semestre superior	Aprobó el segundo año de nivel superior.	14	
25	5o semestre superior		14	
26	6o semestre superior	Aprobó el tercer año de nivel superior.	15	
27	7o semestre superior		15	
28	8o semestre superior	Aprobó el cuarto año de nivel superior.	16	
29	9o semestre superior		16	
30	Superior incompleto	Cualquier caso en que el nivel de instrucción cursado y aprobado en educación superior aparezca descrito cualquier grado diferente a semestres o años.	12	Se considera no agregar años a la escolaridad asociados a este código dado que no se tiene la certeza de cuantos puede haber cursado la persona solo se tiene la certeza de que terminó la educación media superior.
31	10o semestre superior	Todo el nivel de instrucción en el "University" o "College".	17	Se consideró un promedio de duración para la educación superior de cinco años de acuerdo a lo establecido en el diagrama del Sistema Educativo Nacional y artículos revisados al respecto.
32	Maestría	Por lo menos un grado aprobado en maestría.	19	Se consideró un promedio de duración de dos años para la maestría de acuerdo a lo establecido en el diagrama del Sistema Educativo Nacional y artículos revisados al respecto.
33	Doctorado	Por lo menos un grado aprobado en doctorado.	22	Se consideró un promedio de duración de tres años para la doctorado de acuerdo a lo establecido en el diagrama del Sistema Educativo Nacional y artículos revisados al respecto.

El último caso corresponde a las ENIGH 2004, 2005 y 2006. Estas tres encuestas capturan la escolaridad mediante dos variables N\_INSTR161 y N\_INSTR162 (N\_INSTR141 y N\_INSTR142 en el caso de la ENIGH 2006) la primera captura el último nivel de instrucción en el que se aprobó un año y la segunda el último año aprobado. La asignación de años de escolaridad se realizó como sigue:

Código	Nivel de Instrucción	Descripción	Años Asociados
0	Ninguno	No ha aprobado ningún grado, sólo aprobó 1o y 2o grado de preprimaria, primer etapa que corresponde a alfabetismo para adultos o que nunca ha asistido a una escuela.	0
1	Preescolar	Aprobó el ultimo grado (3o) de la educación preprimaria y que es el que precede a la primaria.	0
2	Primaria	Si aprobó el primer año de primaria.	Los que se indiquen en la variable de último año aprobado (1 a 6).
3	Secundaria	Si aprobó el segundo año de primaria.	Seis de primaria más los que se indiquen en la variable de último año aprobado (1 a 3).
4	Preparatorio o bachillerato	Si aprobó el tercer año de primaria o primer nivel de primaria en educación para adultos.	Nueve de primaria y secundaria más los que se indiquen en la variable de último año aprobado.
5	Normal	Si aprobó el cuarto año de primaria.	Nueve de primaria y secundaria más los que se indiquen en la variable de último año aprobado.
6	Carrera técnica o comercial	Si aprobó el quinto año de primaria.	Nueve de primaria y secundaria más los que se indiquen en la variable de último año aprobado.
7	Profesional	Si aprobó todo el nivel de instrucción primaria, segundo nivel de educación para adultos o seis grados aprobados en el "Elementary School"	Nueve de primaria y secundaria más tres de preparatoria más los que se indiquen en la variable de último año aprobado
8	Maestría	Si aprobó el primer año maestría.	Nueve de primaria y secundaria más tres de preparatoria más cinco de profesional más los que se indiquen en la variable de último año aprobado.

## Anexo 2. Tabla resumen de estimaciones por Entidad Federativa con representatividad en las ENIGH 2000 al 2006.

No.	Variable	VER-2000	DF-2004	MEX-2004	NL-2004	PUE-2005	SON-2005	TAB-2005	VER-2005	DF-2006	MEX-2006	GTO-2006	VER-2006	
	R-cuadrada	0.2025	0.1385	0.1836	0.2998	0.2343	0.0765	0.2992	0.1568	0.1584	0.2965	0.2085	0.1987	
	Prob > F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	No. Observaciones	540	1112	156	1878	408	1079	510	548	349	176	938	508	
1	Residentes	Coef.	0.0019637	0.0757893*	0.0639166	0.0956113*	0.0387332***	0.0412869*	0.0131134	-0.0067589	0.0790628*	-0.0290382	0.0530189*	0.0448707**
		Err. Est.	(0.0221413)	(0.0184862)	(0.046676)	(0.0106072)	(0.0234196)	(0.0151084)	(0.0256774)	(0.0212105)	(0.0268688)	(0.0386185)	(0.0133677)	(0.0189637)
		Prob >  t	(0.929)	(0.000)	(0.173)	(0.000)	(0.099)	(0.006)	(0.610)	(0.750)	(0.003)	(0.453)	(0.000)	(0.018)
2	Edad Jefe	Coef.	-0.0016274	-0.0023637	0.0123494	-0.0027461	-0.0028701	-0.0045581	-0.0040722	0.0033608	0.0013872	0.0111301	0.0063343	-0.0039808
		Err. Est.	(0.0050338)	(0.0049551)	(0.0233451)	(0.0031367)	(0.0075067)	(0.0036563)	(0.0077371)	(0.0051863)	(0.0087866)	(0.013601)	(0.0044599)	(0.0047292)
		Prob >  t	(0.747)	(0.633)	(0.598)	(0.381)	(0.702)	(0.213)	(0.599)	(0.517)	(0.875)	(0.414)	(0.156)	(0.400)
3	Esc Jefe	Coef.	0.0019589	0.0097439	0.0334795	0.0179618*	0.0542011*	-0.0026987	0.0403389*	0.0148032	0.002458	0.0236076	0.0038471	0.024243**
		Err. Est.	(0.0085504)	(0.0082891)	(0.0270812)	(0.0052311)	(0.0164363)	(0.0060563)	(0.0143567)	(0.0101024)	(0.0133438)	(0.0220608)	(0.0067295)	(0.0107175)
		Prob >  t	(0.819)	(0.240)	(0.218)	(0.001)	(0.001)	(0.656)	(0.005)	(0.143)	(0.854)	(0.286)	(0.568)	(0.024)
4	Edad Ama	Coef.	0.003776	0.0142927*	-0.0017932	0.0141134*	0.0101188	0.003357	0.0163074***	0.0021252	0.0109164	0.0044384	-0.001642	0.0087409***
		Err. Est.	(0.0049882)	(0.0051672)	(0.0233484)	(0.0032491)	(0.0075249)	(0.0037702)	(0.0086543)	(0.0051674)	(0.0091072)	(0.0132401)	(0.0045456)	(0.0047912)
		Prob >  t	(0.449)	(0.006)	(0.939)	(0.179)	(0.373)	(0.681)	(0.060)	(0.681)	(0.232)	(0.738)	(0.718)	(0.069)
5	Esc Ama	Coef.	-0.0094834	-0.0046701	-0.0044815	-0.0042631	-0.0014168	-0.0001735	0.0285777***	0.0138451	0.0258079***	0.0394609***	0.0035607	0.0093418
		Err. Est.	(0.0098975)	(0.0086789)	(0.0319295)	(0.0058002)	(0.0171383)	(0.0072122)	(0.0156273)	(0.0111698)	(0.0153045)	(0.0236333)	(0.0076007)	(0.0099967)
		Prob >  t	(0.338)	(0.591)	(0.889)	(0.462)	(0.934)	(0.981)	(0.068)	(0.216)	(0.093)	(0.097)	(0.640)	(0.351)
6	No. Cuartos	Coef.	0.0395096	0.0395584**	0.020515	0.0361148*	-0.0022612	0.054172*	-0.0371994	-0.0155681	0.021627	0.0089661	0.0255965	-0.0169247
		Err. Est.	(0.0301565)	(0.0173481)	(0.0598191)	(0.0113861)	(0.0368063)	(0.0169263)	(0.0424353)	(0.0274257)	(0.0304763)	(0.0551766)	(0.0179184)	(0.0282614)
		Prob >  t	(0.191)	(0.023)	(0.732)	(0.002)	(0.951)	(0.001)	(0.381)	(0.571)	(0.478)	(0.871)	(0.153)	(0.550)
7	Baño Conexión	Coef.	0.2791456*	0.0936275	0.1325954	0.3281865*	0.1411077	0.2454954*	0.4728399*	0.2143675	0.1199425	0.6946704*	0.1911794*	0.1693607***
		Err. Est.	(0.0725881)	(0.0924351)	(0.2297143)	(0.0823777)	(0.1304389)	(0.0687248)	(0.1236574)	(0.0950032)	(0.1455355)	(0.1820213)	(0.0532569)	(0.0877325)
		Prob >  t	(0.000)	(0.311)	(0.565)	(0.000)	(0.280)	(0.000)	(0.000)	(0.024)	(0.410)	(0.000)	(0.000)	(0.054)
8	Conexión Agua	Coef.	-0.0530596	-0.024685	-0.1546198	0.2925496*	0.130708	-0.1272296	0.2070654	0.1534195***	-0.171096	-0.5834413**	-0.2926911***	0.2582981
		Err. Est.	(0.1983595)	(0.0939638)	(0.2200082)	(0.0927266)	(0.1105943)	(0.0862531)	(0.1315287)	(0.0888596)	(0.1945516)	(0.2531182)	(0.1709024)	(0.1648319)
		Prob >  t	(0.789)	(0.793)	(0.483)	(0.002)	(0.238)	(0.140)	(0.116)	(0.085)	(0.380)	(0.022)	(0.087)	(0.118)
9	Lavadora	Coef.	0.1938627	0.0660845*	0.5444722*	0.1797903*	0.2787393**	0.1243381**	0.0406155	0.290727*	-0.0968355	0.2074688	0.2462239*	0.2630931*
		Err. Est.	(0.0664305)	(0.022756)	(0.1930411)	(0.0601729)	(0.1151906)	(0.0570401)	(0.1030679)	(0.0789311)	(0.1168908)	(0.1649954)	(0.0628959)	(0.0801225)
		Prob >  t	(0.320)	(0.000)	(0.005)	(0.003)	(0.016)	(0.029)	(0.694)	(0.000)	(0.408)	(0.210)	(0.000)	(0.001)
10	Ingreso Monetario	Coef.	0.0000367*	0.00000785*	0.00000377	0.00000654*	0.00000263*	0.00000789	0.00000739*	0.00000085	0.00000438*	-0.000000906	0.00000728*	0.00000623**
		Err. Est.	(0.00000109)	(0.000000842)	(0.00000023)	(0.00000092)	(0.000000482)	(0.000000498)	(0.00000189)	(0.00000012)	(0.00000145)	(0.000000287)	(0.0000018)	(0.00000241)
		Prob >  t	(0.001)	(0.000)	(0.104)	(0.000)	(0.000)	(0.114)	(0.000)	(0.479)	(0.003)	(0.975)	(0.000)	(0.010)
11	Constante	Coef.	4.221341*	3.924655*	4.275278*	3.402049*	3.694089*	4.863467*	2.58472*	4.138954*	3.884634*	4.1868*	4.488585*	3.585122*
		Err. Est.	(0.2592837)	(0.1716821)	(0.5214463)	(0.118338)	(0.2522597)	(0.14957)	(0.2967876)	(0.2094234)	(0.2740451)	(0.4249344)	(0.2178972)	(0.2348931)
		Prob >  t	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)

Sin asterisco: No significativo

\* Significativo al 1%

\*\* Significativo al 5%

\*\*\* Significativo al 10%

### **Anexo 3. Bitácoras de Estimaciones STATA.**

Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Datos Año 2000

```

Log: C:\Users\owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2000.log
log type: text
opened on: 10 Ago 2009, 15:05:01
. use "C:\Users\owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2000_agua.dta", clear
. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo */
. regress lagua residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavadora ingmon

-----+-----
Source |      SS      df      MS              Number of obs =   4127
-----+-----
Model | 642.275752    10    64.2275752          F( 10, 4116) = 105.00
Residual | 2517.73233   4116    .611693957          Prob > F      = 0.0000
-----+-----
Total | 3160.00808   4126    .765876898          R-squared     = 0.2033
                                           Adj R-squared = 0.2013
                                           Root MSE    = .78211

-----+-----
lagua |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
residentes | .0128217   .0069673     1.84   0.066   -.0008381   .0264814
edad_jefe | -.0044312   .0021842    -2.03   0.043   -.0087134   -.0001489
esc_jefe | .0096152   .0034915     2.75   0.006   .00277     .0164603
edad_ama | .0050148   .0022916     2.19   0.029   .000522    .0095075
esc_ama | .0068343   .0040446     1.69   0.091   -.0010954   .0147639
num_cua | .0532337   .0107609     4.95   0.000   .0321365   .0743308
bano_conex | .3752835   .0318395    11.79   0.000   .3128608   .4377061
agua_conex | -.4773658   .0541244    -8.82   0.000   -.5834788   -.3712528
lavadora | .1863075   .0283629     6.57   0.000   .1307009   .2419142
ingmon | 4.72e-06   5.17e-07     9.12   0.000   3.70e-06   5.73e-06
_cons | 4.518438   .0809846    55.79   0.000   4.359664   4.677211

. /* Multicolinealidad - Factores de Inflacion de la Varianza */
. vif
-----+-----
Variable |      VIF      1/VIF
-----+-----
edad_jefe | 6.39   0.156595
edad_ama | 6.28   0.159235
esc_ama | 2.38   0.420519
esc_jefe | 2.19   0.455777
num_cua | 1.70   0.589731
bano_conex | 1.63   0.612353
ingmon | 1.34   0.743706
lavadora | 1.31   0.762642
residentes | 1.11   0.899897
agua_conex | 1.07   0.938447

Mean VIF | 2.54

. /* Multicolinealidad - Matriz de Varianza - Covarianza */
. correlate, _coef
-----+-----
| reside~s edad_j~e esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_c~x agua_c~x lavadora ingmon _cons
-----+-----
residentes | 1.0000
edad_jefe | 0.0119 1.0000
esc_jefe | 0.0355 0.0574 1.0000
edad_ama | 0.0519 -0.8728 0.0494 1.0000
esc_ama | 0.1667 0.1103 -0.4905 0.0558 1.0000
num_cua | -0.1903 -0.0801 -0.0858 -0.0886 -0.1078 1.0000
bano_conex | 0.1421 -0.0103 -0.1222 -0.0300 -0.1333 -0.2752 1.0000
agua_conex | -0.0067 -0.0627 -0.0573 0.0106 -0.0250 0.0756 -0.1595 1.0000
lavadora | -0.0350 -0.0037 -0.0293 -0.0174 -0.0983 -0.1528 -0.2296 -0.0311 1.0000
ingmon | -0.0828 -0.0349 -0.1640 -0.0076 -0.1130 -0.2374 -0.0144 0.0182 -0.0444 1.0000
_cons | -0.4698 -0.1791 -0.1513 -0.1167 -0.3322 0.0151 0.0970 -0.5262 0.0063 0.1438 1.0000

. /* Pruebas de Heteroscedasticidad */
. hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
variables: fitted values of lagua
chi2(1) = 12.18
Prob > chi2 = 0.0005

. imtest, white
White's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity
chi2(62) = 280.65
Prob > chi2 = 0.0000

```

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	280.65	62	0.0000
Skewness	106.57	10	0.0000
Kurtosis	27.67	1	0.0000
Total	414.89	73	0.0000

/\* Regresion con el Modelo Semi-Log Completo Corregido\*/

regress lagua residentes edad\_jefe esc\_jefe edad\_ama esc\_ama num\_cua bano\_conex agua\_conex lavadora ingmon, robust

Linear regression

Number of obs	=	4127
F( 10, 4116)	=	90.17
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.2033
Root MSE	=	.78211

lagua	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
residentes	.0128217	.0077201	1.66	0.097	-.0023139 .0279572
edad_jefe	-.0044312	.0022279	-1.99	0.047	-.0087999 -.0000633
esc_jefe	.0096152	.003628	2.65	0.008	.0025024 .0167279
edad_ama	.0050148	.0023457	2.14	0.033	.000416 .0096135
esc_ama	.0068343	.0040844	1.67	0.094	-.0011733 .0148419
num_cua	.0532337	.0116353	4.58	0.000	.0304223 .0760451
bano_conex	.3752835	.0316259	11.87	0.000	.3132795 .4372874
agua_conex	-.4773658	.0708473	-6.74	0.000	-.6162648 -.3384668
lavadora	.1863075	.0285157	6.53	0.000	.1304014 .2422137
ingmon	4.72e-06	1.16e-06	4.07	0.000	2.44e-06 6.99e-06
_cons	4.518438	.0931383	48.51	0.000	4.335836 4.701039

end of do-file

log close  
 log: C:\Users\owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh\_2000.log  
 log type: text  
 closed on: 10 Ago 2009, 15:37:18

Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Datos Año 2002

```

log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2002.log
log type: text
opened on: 11 Ago 2009, 10:18:18

. use "C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2002_agua.dta", clear

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo */
.
. regress lagua02_00 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavadora ingmo
> n02_00
-----+-----
Source |      SS      df      MS              Number of obs =   7127
-----+-----+-----+-----              F( 10, 7116) =  157.82
Model   | 995.770876    10 99.5770876              Prob > F      =  0.0000
Residual | 4489.96491   7116 .630967525              R-squared     =  0.1815
-----+-----+-----+-----              Adj R-squared =  0.1804
Total   | 5485.73579   7126 .769819785              Root MSE    =  .79433

-----+-----
lagua02_00 |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----+-----+-----+-----
residentes |   .019883   .0054261     3.66   0.000   .0092462   .0305199
edad_jefe  |  .0000922   .0016763     0.06   0.956  -.0031938   .0033783
esc_jefe   |  .0066004   .0027391     2.41   0.016   .0012309   .0119699
edad_ama   |  .0042649   .0017804     2.40   0.017   .0007748   .007755
esc_ama    |  .0104694   .0031547     3.32   0.001   .0042852   .0166536
num_cua    |  .0222418   .0077315     2.88   0.004   .0070857   .0373979
bano_conex |  .3588015   .0243328    14.75   0.000   .3111019   .4065011
agua_conex | -.3912718   .0446765    -8.76   0.000  -.4788511  -.3036925
lavadora   |  .148974    .0225405     6.61   0.000   .104788    .1931601
ingmon02_00 | 7.85e-06   5.51e-07    14.26   0.000   6.77e-06   8.93e-06
_cons      | 4.429813   .0654277    67.71   0.000   4.301555   4.558071

.
. /* Multicolinealidad - Factores de Inflacion de la Varianza */
.
. vif
-----+-----
Variable |      VIF      1/VIF
-----+-----+-----
edad_jefe |   6.29   0.158966
edad_ama  |   6.24   0.160336
esc_ama   |   2.46   0.406302
esc_jefe  |   2.24   0.447352
bano_conex |   1.55   0.645064
ingmon02_00 |   1.54   0.649572
num_cua   |   1.51   0.660140
lavadora  |   1.29   0.775462
residentes |   1.13   0.886054
agua_conex |   1.09   0.915196
-----+-----
Mean VIF |   2.53

.
. /* Multicolinealidad - Matriz de Varianza - Covarianza */
.
. correlate, _coef
-----+-----
reside~s edad_j~e esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_c~x agua_c~x lavadora ingmo~00 _cons
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
residentes | 1.0000
edad_jefe  | 0.0268 1.0000
esc_jefe   | 0.0652 0.0836 1.0000
edad_ama   | 0.0665 -0.8738 0.0083 1.0000
esc_ama    | 0.1914 0.0835 -0.4929 0.0889 1.0000
num_cua    | -0.1607 -0.0616 -0.0601 -0.0840 -0.0826 1.0000
bano_conex | 0.1019 -0.0210 -0.1050 -0.0268 -0.1332 -0.2049 1.0000
agua_conex | -0.0553 -0.0202 -0.0062 -0.0308 0.0022 0.0816 -0.2279 1.0000
lavadora   | -0.0175 0.0385 -0.0253 -0.0561 -0.0949 -0.1423 -0.2326 -0.0366 1.0000
ingmon02_00 | -0.1608 -0.0547 -0.2192 -0.0264 -0.1825 -0.2240 -0.0465 -0.0096 -0.0488 1.0000
_cons      | -0.4682 -0.1915 -0.1810 -0.1053 -0.3481 -0.0198 0.1408 -0.5336 -0.0229 0.2267 1.0000

.
. /* Pruebas de Heteroscedasticidad */
.
. hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
H0: Constant variance
variables: fitted values of lagua02_00
-----+-----
chi2(1) = 2.86
Prob > chi2 = 0.0909

```

```

. imtest, white
white's test for H0: homoskedasticity
  against Ha: unrestricted heteroskedasticity

      chi2(62)    =    292.27
      Prob > chi2 =    0.0000

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test
-----
      source |      chi2    df    p
-----+-----
Heteroskedasticity |    292.27    62    0.0000
  skewness |     65.69    10    0.0000
  kurtosis |     38.03     1    0.0000
-----+-----
Total |    395.99    73    0.0000
-----

. /* Regresion con el Modelo Semi-Log completo Corregido*/
.
. regress lagua02_00 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavadora ingmo
> n02_00, robust

Linear regression                               Number of obs =    7127
                                                F( 10, 7116) =  131.36
                                                Prob > F      =   0.0000
                                                R-squared     =   0.1815
                                                Root MSE    =   .79433

-----
lagua02_00 |      Coef.   Robust Std. Err.    t    P>|t|    [95% Conf. Interval]
-----+-----
residentes |   .019883   .0057265    3.47  0.001   .0086575   .0311086
edad_jefe  |  .0000922   .0016826    0.05  0.956  -.0032062   .0033906
esc_jefe   |  .0066004   .0026957    2.45  0.014   .0013159   .0118848
edad_ama   |  .0042649   .0017808    2.39  0.017   .0007741   .0077557
esc_ama    |  .0104694   .0032353    3.24  0.001   .0041274   .0168115
num_cua    |  .0222418   .0082374    2.70  0.007   .006094    .0383896
bano_conex |  .3588015   .0246617   14.55  0.000   .3104572   .4071458
agua_conex | -.3912718   .0534249   -7.32  0.000  -.4960005  -.2865431
lavadora   |   .148974   .022756    6.55  0.000   .1043655   .1935825
ingmon02_00 | 7.85e-06   8.42e-07    9.32  0.000   6.20e-06   9.50e-06
_cons     |  4.429813   .0724585   61.14  0.000   4.287773   4.571853
-----

. end of do-file

. log close
  log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2002.log
  log type: text
  closed on: 11 Ago 2009, 10:45:10
-----

```

Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Datos Año 2004

```

log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2004.log
log type: text
opened on: 13 Aug 2009, 18:49:34

. do "C:\Users\Owner\AppData\Local\Temp\STD00000000.tmp"
. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo */
.
. regress lagua04_00 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavadora ingmo
> n04_00

```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	9130
Model	1332.48595	10	133.248595	F( 10, 9119) =	198.36
Residual	6125.68648	9119	.671749806	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.1787
				Adj R-squared =	0.1778
Total	7458.17243	9129	.816975839	Root MSE =	.8196

lagua04_00	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
residentes	.0384687	.0050124	7.67	0.000	.0286432 .0482943
edad_jefe	-.0012964	.0015778	-0.82	0.411	-.0043893 .0017965
esc_jefe	.0094484	.0026534	3.56	0.000	.0042472 .0146496
edad_ama	.0065592	.0016458	3.99	0.000	.003333 .0097853
esc_ama	.0085066	.0029359	2.90	0.004	.0027515 .0142617
num_cua	.053776	.0061164	8.79	0.000	.0417866 .0657655
bano_conex	.3590856	.0250501	14.33	0.000	.3099818 .4081895
agua_conex	-.4321842	.0444497	-9.72	0.000	-.5193156 -.3450527
lavadora	.2421967	.0226088	10.71	0.000	.1978783 .2865151
ingmon04_00	4.01e-06	3.02e-07	13.26	0.000	3.41e-06 4.60e-06
_cons	4.244962	.0623598	68.07	0.000	4.122723 4.367201

```

. /* Multicolinealidad - Factores de Inflacion de la Varianza */
.
. vif

```

Variable	VIF	1/VIF
edad_jefe	6.57	0.152218
edad_ama	6.50	0.153959
esc_ama	2.59	0.385742
esc_jefe	2.49	0.402177
num_cua	1.59	0.629330
bano_conex	1.47	0.681725
ingmon04_00	1.35	0.739211
lavadora	1.21	0.828688
residentes	1.12	0.892158
agua_conex	1.11	0.899663
Mean VIF	2.60	

```

. /* Multicolinealidad - Matriz de Varianza - Covarianza */
.
. correlate, _coef

```

	reside~s	edad_j~e	esc_jefe	edad_ama	esc_ama	num_cua	bano_c~x	agua_c~x	lavadora	ingmo~00	_cons
residentes	1.0000										
edad_jefe	0.0503	1.0000									
esc_jefe	0.0903	0.0325	1.0000								
edad_ama	0.0321	-0.8854	0.0525	1.0000							
esc_ama	0.1483	0.1104	-0.5592	0.0284	1.0000						
num_cua	-0.2096	-0.0683	-0.1463	-0.0955	-0.1141	1.0000					
bano_conex	0.1102	-0.0023	-0.0856	-0.0367	-0.1170	-0.2016	1.0000				
agua_conex	-0.0032	-0.0199	-0.0173	0.0080	0.0157	-0.0098	-0.2666	1.0000			
lavadora	-0.0312	-0.0019	-0.0554	-0.0184	-0.0766	-0.1167	-0.1845	-0.0110	1.0000		
ingmon04_00	-0.0947	-0.0571	-0.1698	-0.0107	-0.1574	-0.1781	0.0210	0.0095	-0.0331	1.0000	
_cons	-0.4702	-0.1862	-0.1531	-0.0870	-0.2736	0.0734	0.0819	-0.5770	-0.0800	0.1830	1.0000

```

. /* Pruebas de Heteroscedasticidad */
.
. hettest

```

```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lagua04_00

```

```

chi2(1) = 16.95
Prob > chi2 = 0.0000

```

```
. imtest, white
```

```

white's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

```

```

chi2(62) = 818.58
Prob > chi2 = 0.0000

```

```
Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test
```

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	818.58	62	0.0000
skewness	715.45	10	0.0000
kurtosis	23.30	1	0.0000
Total	1557.33	73	0.0000

```
. /* Regresion con el Modelo Semi-Log Completo Corregido*/
```

```
. regress lagua04_00 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavadora ingmo
> n04_00, robust
```

```
Linear regression
```

```

Number of obs = 9130
F( 10, 9119) = 163.26
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.1787
Root MSE = .8196

```

lagua04_00	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0384687	.0056395	6.82	0.000	.027414	.0495235
edad_jefe	-.0012964	.0016747	-0.77	0.439	-.0045792	.0019864
esc_jefe	.0094484	.0030331	3.12	0.002	.0035029	.015394
edad_ama	.0065592	.0017019	3.85	0.000	.003223	.0098953
esc_ama	.0085066	.0032567	2.61	0.009	.0021226	.0148905
num_cua	.053776	.0076546	7.03	0.000	.0387712	.0687809
bano_conex	.3590856	.0264682	13.57	0.000	.307202	.4109692
agua_conex	-.4321842	.0552474	-7.82	0.000	-.5404815	-.3238868
lavadora	.2421967	.0240185	10.08	0.000	.195115	.2892783
ingmon04_00	4.01e-06	1.14e-06	3.52	0.000	1.78e-06	6.24e-06
_cons	4.244962	.0779292	54.47	0.000	4.092203	4.39772

```
. end of do-file
```

```

. log close
log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2004.log
log type: text
closed on: 13 Aug 2009, 19:22:45

```

Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Datos Año 2005

```

log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2005.log
log type: text
opened on: 13 Aug 2009, 19:30:47

```

```

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo */

```

```

. regress lagua05_00 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavadora ingmo
> n05_00

```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	8476
Model	1101.96389	10	110.196389	F( 10, 8465) =	157.31
Residual	5929.93453	8465	.700523867	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.1567
				Adj R-squared =	0.1557
Total	7031.89842	8475	.829722528	Root MSE =	.83697

lagua05_00	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
residentes	.0305212	.0052533	5.81	0.000	.0202234 .040819
edad_jefe	-.0014386	.0016098	-0.89	0.372	-.0045943 .001717
esc_jefe	.0130011	.0026963	4.82	0.000	.0077157 .0182865
edad_ama	.0065767	.0016925	3.89	0.000	.003259 .0098944
esc_ama	.0124666	.0030524	4.08	0.000	.0064831 .01845
num_cua	.0381222	.0069146	5.51	0.000	.0245679 .0516765
bano_conex	.4371539	.0250898	17.42	0.000	.3879717 .486336
agua_conex	-.5794208	.0519629	-11.15	0.000	-.6812807 -.4775608
lavadora	.1667052	.0234266	7.12	0.000	.1207833 .2126272
ingmon05_00	1.48e-06	1.86e-07	7.94	0.000	1.12e-06 1.85e-06
_cons	4.461361	.0699308	63.80	0.000	4.32428 4.598443

```

. /* Multicolinealidad - Factores de Inflacion de la varianza */

```

```

. vif

```

Variable	VIF	1/VIF
edad_jefe	5.96	0.167777
edad_ama	5.91	0.169254
esc_ama	2.44	0.410315
esc_jefe	2.33	0.429658
num_cua	1.53	0.652851
bano_conex	1.52	0.656754
lavadora	1.24	0.804188
ingmon05_00	1.12	0.892687
residentes	1.11	0.902746
agua_conex	1.06	0.941989
Mean VIF	2.42	

```

. /* Multicolinealidad - Matriz de Varianza - Covarianza */

```

```

. correlate, _coef

```

	reside~s	edad_j~e	esc_jefe	edad_ama	esc_ama	num_cua	bano_c~x	agua_c~x	lavadora	ingmo~00	_cons
residentes	1.0000										
edad_jefe	0.0417	1.0000									
esc_jefe	0.0750	0.0370	1.0000								
edad_ama	0.0473	-0.8765	0.0454	1.0000							
esc_ama	0.1366	0.0998	-0.5615	0.0419	1.0000						
num_cua	-0.2194	-0.0794	-0.1526	-0.0931	-0.1306	1.0000					
bano_conex	0.1028	0.0052	-0.1148	-0.0419	-0.1374	-0.2031	1.0000				
agua_conex	0.0043	-0.0157	-0.0009	0.0044	-0.0041	-0.0219	-0.1872	1.0000			
lavadora	-0.0283	0.0106	-0.0466	-0.0338	-0.0674	-0.1279	-0.2389	0.0004	1.0000		
ingmon05_00	-0.0422	-0.0407	-0.1118	0.0072	-0.0751	-0.1178	0.0049	0.0059	-0.0225	1.0000	
_cons	-0.4321	-0.1732	-0.1348	-0.0953	-0.2441	0.0524	0.1060	-0.6487	-0.0641	0.0939	1.0000

```

. /* Pruebas de Heteroscedasticidad */
. hetttest
Breusch-Pagan / Cook-weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lagua05_00

chi2(1) = 0.30
Prob > chi2 = 0.5865

. imtest, white
white's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(62) = 587.84
Prob > chi2 = 0.0000

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test
-----
Source | chi2 df p
-----+-----
Heteroskedasticity | 587.84 62 0.0000
Skewness | 1081.44 10 0.0000
Kurtosis | 25.53 1 0.0000
-----+-----
Total | 1694.81 73 0.0000
-----

. /* Regresion con el Modelo Semi-Log Completo Corregido*/
. regress lagua05_00 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavadora ingmo
> n05_00, robust
Linear regression Number of obs = 8476
F( 10, 8465) = 137.12
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.1567
Root MSE = .83697

-----
lagua05_00 | Coef. Robust Std. Err. t P>|t| [95% Conf. Interval]
-----+-----
residentes | .0305212 .0057855 5.28 0.000 .0191803 .0418622
edad_jefe | -.0014386 .0016864 -0.85 0.394 -.0047444 .0018671
esc_jefe | .0130011 .0029973 4.34 0.000 .0071257 .0188765
edad_ama | .0065767 .0017458 3.77 0.000 .0031546 .0099988
esc_ama | .0124666 .0032318 3.86 0.000 .0061315 .0188016
num_cua | .0381222 .0075472 5.05 0.000 .0233277 .0529166
bano_conex | .4371539 .0260888 16.76 0.000 .3860135 .4882942
agua_conex | -.5794208 .0643866 -9.00 0.000 -.7056342 -.4532073
lavadora | .1667052 .0240757 6.92 0.000 .119511 .2138995
ingmon05_00 | 1.48e-06 7.88e-07 1.88 0.060 -6.28e-08 3.02e-06
_cons | 4.461361 .083904 53.17 0.000 4.296889 4.625834
-----

. end of do-file
. log close
log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2005.log
log type: text
closed on: 13 Aug 2009, 19:53:02
-----

```

Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Datos Año 2006

```

log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2006.log
log type: text
opened on: 13 Aug 2009, 19:55:49

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo */
. regress lagua06_00 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavadora ingmo
> n06_00

-----+-----
Source |      SS      df       MS              Number of obs =      7485
-----+-----+-----+-----
Model |  847.238455    10   84.7238455             F(10, 7474) =    139.29
Residual | 4545.93753   7474   .608233547             Prob > F       =    0.0000
-----+-----+-----+-----
Total | 5393.17599   7484   .72062747              R-squared      =    0.1571
                                           Adj R-squared  =    0.1560
                                           Root MSE     =    .77989

-----+-----
lagua06_00 |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----+-----+-----+-----
residentes |   .0438897   .0051365     8.54   0.000   .0338206   .0539588
edad_jefe  |  -.0007823   .0015959    -0.49   0.624  -.0039107   .0023462
esc_jefe   |   .0064466   .0027311     2.36   0.018   .0010928   .0118004
edad_ama   |   .0029145   .0016501     1.77   0.077  -.0003202   .0061492
esc_ama    |   .0023586   .003023     0.78   0.435  -.0035674   .0082846
num_cua    |   .0337108   .0068098     4.95   0.000   .0203617   .0470599
bano_conex |   .357086    .0244111    14.63   0.000   .3092333   .4049386
agua_conex |  -.4389551   .0470129    -9.34   0.000  -.5311137  -.3467966
lavadora   |   .1943252   .0239387     8.12   0.000   .1473987   .2412517
ingmon06_00 |  4.64e-06   3.67e-07    12.63   0.000   3.92e-06   5.36e-06
_cons      |  4.561136   .0663435    68.75   0.000   4.431084   4.691188

-----+-----

. /* Multicolinealidad - Factores de Inflacion de la Varianza */
. vif

-----+-----
Variable |      VIF      1/VIF
-----+-----+-----
edad_jefe |    5.98   0.167303
edad_ama  |    5.90   0.169482
esc_ama   |    2.38   0.420990
esc_jefe  |    2.34   0.427497
num_cua   |    1.67   0.599906
bano_conex |    1.48   0.674220
ingmon06_00 |    1.43   0.700587
lavadora  |    1.22   0.822305
residentes |    1.15   0.867007
agua_conex |    1.08   0.928938
-----+-----
Mean VIF |    2.46

. /* Multicolinealidad - Matriz de Varianza - Covarianza */
. correlate, _coef

-----+-----
      | reside~s edad_j~e esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_c~x agua_c~x lavadora ingmo~00 _cons
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
residentes | 1.0000
edad_jefe  | 0.0623 1.0000
esc_jefe   | 0.1309 0.0352 1.0000
edad_ama   | 0.0379 -0.8729 0.0545 1.0000
esc_ama    | 0.1425 0.1177 -0.5160 0.0367 1.0000
num_cua    | -0.2488 -0.0782 -0.1392 -0.0944 -0.1033 1.0000
bano_conex | 0.1148 -0.0174 -0.1168 -0.0199 -0.1116 -0.2160 1.0000
agua_conex | -0.0123 0.0036 -0.0001 -0.0215 -0.0138 0.0135 -0.2170 1.0000
lavadora   | -0.0309 -0.0161 -0.0368 -0.0071 -0.0728 -0.1238 -0.2018 -0.0229 1.0000
ingmon06_00 | -0.0881 -0.0452 -0.1998 -0.0157 -0.1436 -0.2283 0.0129 0.0090 -0.0381 1.0000
_cons      | -0.4507 -0.2068 -0.1775 -0.0790 -0.2776 0.0490 0.1112 -0.5945 -0.0789 0.1800 1.0000

. /* Pruebas de Heteroscedasticidad */
. hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lagua06_00

      chi2(1)    =    45.81
      Prob > chi2 =    0.0000

. imtest, white

white's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

      chi2(62)    =    890.75
      Prob > chi2 =    0.0000

```

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	890.75	62	0.0000
Skewness	756.33	10	0.0000
Kurtosis	11.40	1	0.0007
Total	1658.49	73	0.0000

. /\* Regresion con el Modelo Semi-Log Completo Corregido\*/

. regress lagua06\_00 residentes edad\_jefe esc\_jefe edad\_ama esc\_ama num\_cua bano\_conex agua\_conex lavadora ingmo  
> n06\_00, robust

Linear regression

Number of obs = 7485  
F( 10, 7474) = 120.40  
Prob > F = 0.0000  
R-squared = 0.1571  
Root MSE = .77989

lagua06_00	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0438897	.0061178	7.17	0.000	.0318971	.0558823
edad_jefe	-.0007823	.0016661	-0.47	0.639	-.0040482	.0024837
esc_jefe	.0064466	.0030729	2.10	0.036	.0004229	.0124703
edad_ama	.0029145	.0017033	1.71	0.087	-.0004245	.0062535
esc_ama	.0023586	.0033665	0.70	0.484	-.0042407	.0089578
num_cua	.0337108	.0077263	4.36	0.000	.018565	.0488565
bano_conex	.357086	.0249216	14.33	0.000	.3082326	.4059393
agua_conex	-.4389551	.0599285	-7.32	0.000	-.5564319	-.3214784
lavadora	.1943252	.0250307	7.76	0.000	.1452581	.2433923
ingmon06_00	4.64e-06	1.18e-06	3.93	0.000	2.32e-06	6.95e-06
_cons	4.561136	.0834986	54.63	0.000	4.397455	4.724817

. log close

log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh\_2006.log  
log type: text  
closed on: 13 Aug 2009, 20:09:32

Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Datos Año 2004 Estado Nuevo Leon

log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh\_2004\_NL.log  
 log type: text  
 opened on: 19 Aug 2009, 19:49:26

/\* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo \*/

regress lagua04\_00 residentes edad\_jefe esc\_jefe edad\_ama esc\_ama num\_cua bano\_conex agua\_conex lavadora ingmo  
 > n04\_00 if estado == 19

Source	SS	df	MS	Number of obs =
Model	361.424103	10	36.1424103	1878
Residual	853.252299	1867	.457017836	F( 10, 1867) = 79.08
Total	1214.6764	1877	.647137135	Prob > F = 0.0000
				R-squared = 0.2975
				Adj R-squared = 0.2938
				Root MSE = .67603

lagua04_00	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
residentes	.0960111	.010311	9.31	0.000	.0757887 .1162334
edad_jefe	-.0032876	.00309	-1.06	0.287	-.0093479 .0027726
esc_jefe	.0186598	.0049924	3.74	0.000	.0088686 .028451
edad_ama	.0148415	.0032297	4.60	0.000	.0085073 .0211757
esc_ama	-.0038916	.005572	-0.70	0.485	-.0148196 .0070365
num_cua	.0372093	.0112646	3.30	0.001	.0151167 .059302
bano_conex	.4181432	.0658621	6.35	0.000	.2889721 .5473143
agua_conex	.2552403	.0981523	2.60	0.009	.0627405 .44774
lavadora	.1950805	.0561026	3.48	0.001	.0850502 .3051109
ingmon04_00	6.49e-06	6.68e-07	9.71	0.000	5.18e-06 7.80e-06
_cons	3.309237	.1258469	26.30	0.000	3.062422 3.556053

/\* Multicolinealidad - Factores de Inflacion de la Varianza \*/

vif

Variable	VIF	1/VIF
edad_jefe	7.34	0.136199
edad_ama	7.26	0.137687
esc_ama	2.46	0.406097
esc_jefe	2.33	0.429121
num_cua	1.69	0.590868
ingmon04_00	1.59	0.629064
bano_conex	1.50	0.667327
agua_conex	1.36	0.734234
lavadora	1.14	0.879108
residentes	1.11	0.902080
Mean VIF	2.78	

/\* Multicolinealidad - Matriz de Varianza - Covarianza \*/

correlate, \_coef

	reside~s	edad_j~e	esc_jefe	edad_ama	esc_ama	num_cua	bano_c~x	agua_c~x	lavadora	ingmo~00	_cons
residentes	1.0000										
edad_jefe	0.0382	1.0000									
esc_jefe	0.0830	0.0769	1.0000								
edad_ama	0.0643	-0.8896	0.0065	1.0000							
esc_ama	0.1287	0.0892	-0.5331	0.0685	1.0000						
num_cua	-0.1981	-0.0639	-0.1506	-0.1126	-0.1185	1.0000					
bano_conex	0.0555	0.0038	-0.0680	-0.0058	-0.0272	-0.1200	1.0000				
agua_conex	0.0021	-0.0379	-0.0053	0.0274	-0.0130	-0.0268	-0.4753	1.0000			
lavadora	-0.0766	0.0148	-0.0358	-0.0446	-0.0499	-0.1021	-0.1746	-0.0065	1.0000		
ingmon04_00	-0.1289	-0.0599	-0.1788	-0.0105	-0.2098	-0.2810	0.0174	0.0050	-0.0085	1.0000	
_cons	-0.4472	-0.1688	-0.1489	-0.1035	-0.2938	0.1248	0.0173	-0.4949	-0.1797	0.2313	1.0000

```

. /* Pruebas de Heteroscedasticidad */
.
. hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lagua04_00

      chi2(1)      =      3.16
      Prob > chi2   =      0.0753

. imtest, white
white's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

      chi2(62)     =     140.05
      Prob > chi2   =      0.0000

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test
-----
Source |      chi2   df   p
-----+-----
Heteroskedasticity |     140.05  62  0.0000
Skewness |      52.94  10  0.0000
Kurtosis |      9.70   1  0.0018
-----+-----
Total |     202.69  73  0.0000
-----

. /* Regresion con el Modelo Semi-Log Completo Corregido*/
.
. regress lagua04_00 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavadora ingmo
> n04_00 if estado == 19, robust

Linear regression                               Number of obs =   1878
                                                F( 10, 1867) =   64.47
                                                Prob > F      =   0.0000
                                                R-squared     =   0.2975
                                                Root MSE     =   .67603

-----
lagua04_00 |      Coef.   Robust   t   P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
residentes |   .0960111   .0106673    9.00  0.000    .07509   .1169321
edad_jefe  |  -.0032876   .003136   -1.05  0.295   -.0094381 .0028628
esc_jefe   |   .0186598   .0051794    3.60  0.000    .0085017 .0288179
edad_ama   |   .0148415   .0032536    4.56  0.000    .0084605 .0212226
esc_ama    |  -.0038916   .005794   -0.67  0.502   -.015255  .0074719
num_cua    |   .0372093   .0114306    3.26  0.001    .0147913 .0596274
bano_conex |   .4181432   .0790683    5.29  0.000    .2630717 .5732147
agua_conex |   .2552403   .1169835    2.18  0.029    .0258081 .4846724
lavadora   |   .1950805   .0600987    3.25  0.001    .0772129 .3129481
ingmon04_00 |  6.49e-06   9.18e-07    7.07  0.000    4.69e-06  8.29e-06
_cons      |   3.309237   .1361605   24.30  0.000    3.042194  3.57628
-----

. log close
log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2004_NL.log
log type: text
closed on: 19 Aug 2009, 19:53:17
-----

```

Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Comparacion Años 2000 y 2006

```
log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2000_y_2006.log
log type: text
opened on: 21 Aug 2009, 15:54:21
```

```
/* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06, robust
i.ano06 _Iano06_0-1 (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
```

```
Linear regression                               Number of obs = 11612
                                                F( 11, 11600) = 231.25
                                                Prob > F      = 0.0000
                                                R-squared     = 0.1975
                                                Root MSE     = .78152
```

laguacons~06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0330855	.0048329	6.85	0.000	.0236122	.0425589
edad_jefe	-.0022745	.0013366	-1.70	0.089	-.0048944	.0003455
esc_jefe	.0072619	.0023422	3.10	0.002	.0026708	.0118531
edad_ama	.0037029	.0013811	2.68	0.007	.0009958	.00641
esc_ama	.003952	.0025998	1.52	0.129	-.001144	.009048
num_cua	.0392546	.0063931	6.14	0.000	.0267231	.0517862
bano_conex	.3697985	.0194795	18.98	0.000	.3316154	.4079817
agua_conex	-.4577265	.0456906	-10.02	0.000	-.5472877	-.3681653
lavadora	.1961399	.0187643	10.45	0.000	.1593587	.232921
ingmon00y06	4.63e-06	8.68e-07	5.33	0.000	2.93e-06	6.33e-06
_Iano06_1	.1658784	.0163454	10.15	0.000	.1338386	.1979181
_cons	4.443418	.0620235	71.64	0.000	4.321841	4.564994

```
/* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano Interaccion Residentes*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06 i.ano06*residentes, robust
i.ano06 _Iano06_0-1 (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
i.ano06*resid~s _IanoXresid_# (coded as above)
```

```
Linear regression                               Number of obs = 11612
                                                F( 12, 11599) = 212.86
                                                Prob > F      = 0.0000
                                                R-squared     = 0.1986
                                                Root MSE     = .78099
```

laguacons~06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0114389	.0074614	1.53	0.125	-.0031867	.0260645
edad_jefe	-.0021356	.0013348	-1.60	0.110	-.0047521	.0004808
esc_jefe	.0076319	.0023427	3.26	0.001	.0030398	.0122241
edad_ama	.0036746	.0013786	2.67	0.008	.0009724	.0063768
esc_ama	.003861	.0025983	1.49	0.137	-.0012322	.0089541
num_cua	.0384054	.0064075	5.99	0.000	.0258456	.0509651
bano_conex	.3689233	.0194796	18.94	0.000	.3307401	.4071065
agua_conex	-.4594755	.0456937	-10.06	0.000	-.5490429	-.3699082
lavadora	.1961557	.0187624	10.45	0.000	.1593782	.2329331
ingmon00y06	4.64e-06	8.71e-07	5.33	0.000	2.93e-06	6.35e-06
_Iano06_1	.015456	.0429838	0.36	0.719	-.0687994	.0997115
_Iano06_1	(dropped)					
residentes	(dropped)					
_IanoXresid_1	.0333058	.0092115	3.62	0.000	.0152497	.0513619
_cons	4.539393	.0667613	67.99	0.000	4.408529	4.670256

```

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano Interaccion Edad Jefe*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06 i.ano06*edad_jefe, robust
i.ano06      _Iano06_0-1      (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
i.ano06*edad_j~e  _IanoXedad_#      (coded as above)

```

```

Linear regression      Number of obs = 11612
                      F( 12, 11599) = 212.57
                      Prob > F      = 0.0000
                      R-squared      = 0.1978
                      Root MSE     = .7814

```

laguacons~06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0332731	.0048331	6.88	0.000	.0237993	.0427468
edad_jefe	-.0037066	.0014943	-2.48	0.013	-.0066358	-.0007775
esc_jefe	.0071198	.0023446	3.04	0.002	.0025239	.0117156
edad_ama	.0036679	.0013814	2.66	0.008	.0009601	.0063758
esc_ama	.0039429	.0026009	1.52	0.130	-.0011552	.0090411
num_cua	.0391296	.0063951	6.12	0.000	.0265942	.051665
bano_conex	.3702512	.0194843	19.00	0.000	.3320586	.4084438
agua_conex	-.4560994	.0457259	-9.97	0.000	-.5457299	-.3664688
lavadora	.1959002	.0187725	10.44	0.000	.1591029	.2326976
ingmon00y06	4.64e-06	8.69e-07	5.33	0.000	2.93e-06	6.34e-06
_Iano06_1	.0641509	.0507745	1.26	0.206	-.0353757	.1636774
_Iano06_1	(dropped)					
edad_jefe	(dropped)					
_IanoXedad-1	.0022784	.001095	2.08	0.037	.0001319	.0044248
_cons	4.507294	.0691308	65.20	0.000	4.371786	4.642802

```

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano Interaccion Escolaridad Jefe*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06 i.ano06*esc_jefe, robust
i.ano06      _Iano06_0-1      (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
i.ano06*esc_j~e  _IanoXesc_j_#      (coded as above)

```

```

Linear regression      Number of obs = 11612
                      F( 12, 11599) = 212.77
                      Prob > F      = 0.0000
                      R-squared      = 0.1985
                      Root MSE     = .78106

```

laguacons~06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0325082	.0048336	6.73	0.000	.0230336	.0419828
edad_jefe	-.0021856	.0013351	-1.64	0.102	-.0048025	.0004313
esc_jefe	.0143156	.0029471	4.86	0.000	.0085388	.0200924
edad_ama	.0036805	.0013801	2.67	0.008	.0009752	.0063857
esc_ama	.0041488	.0026011	1.60	0.111	-.0009498	.0092473
num_cua	.0403368	.0063996	6.30	0.000	.0277925	.0528811
bano_conex	.3671041	.019504	18.82	0.000	.3288729	.4053352
agua_conex	-.459433	.0456926	-10.05	0.000	-.5489982	-.3698678
lavadora	.193041	.0187874	10.28	0.000	.1562145	.2298676
ingmon00y06	4.67e-06	8.76e-07	5.34	0.000	2.96e-06	6.39e-06
_Iano06_1	.2521771	.0286312	8.81	0.000	.1960551	.3082991
_Iano06_1	(dropped)					
esc_jefe	(dropped)					
_IanoXesc~-1	-.0113377	.0030142	-3.76	0.000	-.0172459	-.0054294
_cons	4.392128	.0631084	69.60	0.000	4.268425	4.515831

```

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano Interaccion Edad Ama*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06 i.ano06*edad_ama, robust
i.ano06          _Iano06_0-1      (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
i.ano06*edad_~a  _IanoXedad_#    (coded as above)

```

```

Linear regression              Number of obs = 11612
                              F( 12, 11599) = 212.38
                              Prob > F      = 0.0000
                              R-squared      = 0.1976
                              Root MSE   = .78147

```

laguacons~06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0331833	.0048337	6.86	0.000	.0237084	.0426581
edad_jefe	-.0022355	.0013374	-1.67	0.095	-.0048571	.0003861
esc_jefe	.0071634	.0023436	3.06	0.002	.0025695	.0117572
edad_ama	.0025124	.0015971	1.57	0.116	-.0006181	.005643
esc_ama	.0039351	.0026001	1.51	0.130	-.0011615	.0090317
num_cua	.0391516	.0063943	6.12	0.000	.0266177	.0516855
bano_conex	.3702291	.0194855	19.00	0.000	.3320343	.4084239
agua_conex	-.4571098	.0457194	-10.00	0.000	-.5467274	-.3674921
lavadora	.1960864	.0187691	10.45	0.000	.1592958	.2328769
ingmon00y06	4.63e-06	8.69e-07	5.34	0.000	2.93e-06	6.34e-06
_Iano06_1	.0929845	.0492612	1.89	0.059	-.0035759	.1895448
_Iano06_1	(dropped)					
edad_ama	(dropped)					
_IanoXedad~1	.0017762	.0011505	1.54	0.123	-.000479	.0040314
_cons	4.48979	.0688582	65.20	0.000	4.354816	4.624763

```

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano Interaccion Escolaridad Ama*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06 i.ano06*esc_ama, robust
i.ano06          _Iano06_0-1      (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
i.ano06*esc_ama  _IanoXesc_a_#    (coded as above)

```

```

Linear regression              Number of obs = 11612
                              F( 12, 11599) = 212.82
                              Prob > F      = 0.0000
                              R-squared      = 0.1986
                              Root MSE   = .78099

```

laguacons~06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0329404	.0048289	6.82	0.000	.0234749	.0424058
edad_jefe	-.0022003	.001335	-1.65	0.099	-.0048172	.0004166
esc_jefe	.0073003	.0023414	3.12	0.002	.0027108	.0118898
edad_ama	.0037029	.0013803	2.68	0.007	.0009973	.0064085
esc_ama	.0126452	.0033173	3.81	0.000	.0061428	.0191476
num_cua	.0400124	.0063971	6.25	0.000	.027473	.0525517
bano_conex	.3666569	.0195024	18.80	0.000	.3284289	.404885
agua_conex	-.4579305	.0457241	-10.02	0.000	-.5475575	-.3683036
lavadora	.1922391	.0188011	10.22	0.000	.1553858	.2290924
ingmon00y06	4.67e-06	8.76e-07	5.33	0.000	2.95e-06	6.39e-06
_Iano06_1	.2641643	.0303409	8.71	0.000	.204691	.3236375
_Iano06_1	(dropped)					
esc_ama	(dropped)					
_IanoXesc~1	-.0134307	.0033807	-3.97	0.000	-.0200575	-.0068039
_cons	4.381367	.0634394	69.06	0.000	4.257015	4.505719

```

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano Interaccion Numero Cuartos*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06 i.ano06*num_cua, robust
i.ano06      _Iano06_0-1      (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
i.ano06*num_cua  _IanoXnum_c_#      (coded as above)

```

```

Linear regression      Number of obs = 11612
                      F( 12, 11599) = 212.19
                      Prob > F      = 0.0000
                      R-squared      = 0.1978
                      Root MSE     = .78141

```

laguacons~06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.033044	.0048356	6.83	0.000	.0235654	.0425227
edad_jefe	-.0022928	.0013362	-1.72	0.086	-.004912	.0003264
esc_jefe	.0073627	.0023408	3.15	0.002	.0027743	.0119511
edad_ama	.0037071	.0013806	2.69	0.007	.0010009	.0064133
esc_ama	.0039543	.0025992	1.52	0.128	-.0011405	.0090491
num_cua	.0541142	.0103965	5.21	0.000	.0337353	.0744932
bano_conex	.3668506	.0195382	18.78	0.000	.3285525	.4051487
agua_conex	-.4555207	.0457178	-9.96	0.000	-.5451352	-.3659061
lavadora	.1937746	.0187841	10.32	0.000	.1569546	.2305946
ingmon00y06	4.63e-06	8.68e-07	5.33	0.000	2.93e-06	6.33e-06
_Iano06_1	.2335271	.0380432	6.14	0.000	.1589561	.3080981
_Iano06_1	(dropped)					
num_cua	(dropped)					
_IanoXnum~1	-.0202608	.0105791	-1.92	0.055	-.0409977	.0004761
_cons	4.39991	.06603	66.63	0.000	4.27048	4.52934

```

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano Interaccion Conexion Bano*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06 i.ano06*bano_conex, robust
i.ano06      _Iano06_0-1      (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
i.ano06*bano~x  _Ianoxbano_#      (coded as above)

```

```

Linear regression      Number of obs = 11612
                      F( 12, 11599) = 212.18
                      Prob > F      = 0.0000
                      R-squared      = 0.1980
                      Root MSE     = .78131

```

laguacons~06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0330579	.0048276	6.85	0.000	.023595	.0425207
edad_jefe	-.002257	.0013355	-1.69	0.091	-.0048747	.0003607
esc_jefe	.007321	.0023413	3.13	0.002	.0027316	.0119104
edad_ama	.0036984	.0013798	2.68	0.007	.0009937	.0064031
esc_ama	.003922	.0025984	1.51	0.131	-.0011712	.0090152
num_cua	.0396108	.0063987	6.19	0.000	.0270683	.0521533
bano_conex	.4217452	.0276134	15.27	0.000	.3676184	.4758721
agua_conex	-.4560586	.0456115	-10.00	0.000	-.5454647	-.3666524
lavadora	.1932611	.0188005	10.28	0.000	.1564091	.2301132
ingmon00y06	4.63e-06	8.69e-07	5.33	0.000	2.93e-06	6.34e-06
_Iano06_1	.2215163	.0279296	7.93	0.000	.1667696	.2762631
_Iano06_1	(dropped)					
bano_conex	(dropped)					
_Ianoxbano~1	-.0855056	.0330425	-2.59	0.010	-.1502745	-.0207367
_cons	4.41029	.0633733	69.59	0.000	4.286068	4.534513

```

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano Interaccion Conexion Agua*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06 i.ano06*agua_conex, robust
i.ano06      _Iano06_0-1      (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
i.ano06*agua~x  _IanoXagua_#      (coded as above)

```

```

Linear regression      Number of obs = 11612
                      F( 12, 11599) = 212.20
                      Prob > F      = 0.0000
                      R-squared      = 0.1975
                      Root MSE    = .78155

```

laguacons~06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0330855	.0048331	6.85	0.000	.0236117	.0425592
edad_jefe	-.0022755	.0013373	-1.70	0.089	-.0048968	.0003458
esc_jefe	.0072606	.0023427	3.10	0.002	.0026685	.0118526
edad_ama	.0037035	.0013812	2.68	0.007	.0009962	.0064108
esc_ama	.0039517	.0026002	1.52	0.129	-.0011451	.0090486
num_cua	.0392595	.0063982	6.14	0.000	.0267181	.051801
bano_conex	.3698158	.0194776	18.99	0.000	.3316364	.4079953
agua_conex	-.4566107	.0696407	-6.56	0.000	-.5931183	-.3201031
lavadora	.1961316	.0187696	10.45	0.000	.1593401	.2329231
ingmon00y06	4.63e-06	8.68e-07	5.33	0.000	2.93e-06	6.33e-06
_Iano06_1	.1677392	.0890763	1.88	0.060	-.0068653	.3423437
_Iano06_1	(dropped)					
agua_conex	(dropped)					
_IanoXagua~1	-.0019636	.0902992	-0.02	0.983	-.1789653	.1750381
_cons	4.442377	.0794679	55.90	0.000	4.286606	4.598147

```

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano Interaccion Lavadora*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06 i.ano06*lavadora, robust
i.ano06      _Iano06_0-1      (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
i.ano06*lavad~a  _IanoXlavad_#      (coded as above)

```

```

Linear regression      Number of obs = 11612
                      F( 12, 11599) = 212.07
                      Prob > F      = 0.0000
                      R-squared      = 0.1976
                      Root MSE    = .78149

```

laguacons~06	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
residentes	.0330591	.0048337	6.84	0.000	.0235842	.042534
edad_jefe	-.0022583	.0013368	-1.69	0.091	-.0048786	.0003621
esc_jefe	.0072939	.002342	3.11	0.002	.0027031	.0118846
edad_ama	.0036982	.001381	2.68	0.007	.0009912	.0064052
esc_ama	.0039377	.0025996	1.51	0.130	-.001158	.0090334
num_cua	.0394511	.0063999	6.16	0.000	.0269061	.051996
bano_conex	.3689957	.0194989	18.92	0.000	.3307747	.4072168
agua_conex	-.4575018	.0457245	-10.01	0.000	-.5471295	-.3678741
lavadora	.2207829	.0263248	8.39	0.000	.1691818	.272384
ingmon00y06	4.63e-06	8.69e-07	5.33	0.000	2.93e-06	6.34e-06
_Iano06_1	.1951484	.028444	6.86	0.000	.1393934	.2509035
_Iano06_1	(dropped)					
lavadora	(dropped)					
_IanoXlava~1	-.0437475	.0337478	-1.30	0.195	-.1098989	.0224039
_cons	4.427936	.0633128	69.94	0.000	4.303832	4.55204

```

. /* Regresion MCO con el Modelo Semi-Log Completo Corregido y Dummy Ano Interaccion Ingreso*/
.
. xi: regress laguacons00y06 residentes edad_jefe esc_jefe edad_ama esc_ama num_cua bano_conex agua_conex lavado
> ra ingmon00y06 i.ano06 i.ano06*ingmon00y06, robust
i.ano06      _Iano06_0-1      (naturally coded; _Iano06_0 omitted)
i.ano06*ingm-06      _IanoXingmo_#      (coded as above)

Linear regression                               Number of obs =   11612
                                                F( 12, 11599) =  212.54
                                                Prob > F       =   0.0000
                                                R-squared     =   0.1977
                                                Root MSE     =   .78145

-----+-----
laguacons~06 |               Coef.      Robust      t      P>|t|      [95% Conf. Interval]
               |               Std. Err.
-----+-----+-----
residentes    |   .0330012   .0048352    6.83   0.000   .0235233   .0424791
edad_jefe     |  -.0022633   .0013363   -1.69   0.090  -.0048827   .000356
esc_jefe      |   .0073201   .0023391    3.13   0.002   .002735    .0119051
edad_ama      |   .003712    .0013808    2.69   0.007   .0010053   .0064186
esc_ama       |   .0040227   .0026025    1.55   0.122  -.0010786   .0091241
num_cua       |   .0396203   .0064406    6.15   0.000   .0269956   .052245
bano_conex    |   .3682286   .0196271   18.76   0.000   .3297562   .406701
agua_conex    |  -.4571838   .0456774  -10.01   0.000  -.5467193  -.3676484
lavadora      |   .194844    .0187873   10.37   0.000   .1580176   .2316703
ingmon00y06   |  5.26e-06    1.09e-06    4.82   0.000   3.12e-06    7.39e-06
_Iano06_1     |   .1855325   .0300921    6.17   0.000   .1265468   .2445182
_Iano06_1     | (dropped)
ingmon00y06   | (dropped)
_IanoXingm-1  |  -9.31e-07    1.31e-06   -0.71   0.477  -3.50e-06    1.64e-06
_cons         |   4.429906   .0657125   67.41   0.000   4.301098   4.558713

-----+-----

. log close
  log: C:\Users\Owner\Documents\MEI\Sexto Tetra\Tesis\ENIGH STATA\enigh_2000_y_2006.log
 log type: text
closed on: 21 Aug 2009, 16:02:03
-----+-----

```