

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



**ESTIMACIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LA DEUDA INDIVIDUAL EN
MÉXICO: UNA APLICACIÓN DEL MÉTODO MÁXIMA VEROSIMILITUD EN**

DOS ETAPAS

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA

OSCAR RICARDO PORTILLO ROJANO

DIRECTOR DE TESINA: DR. RODOLFO CERMEÑO BAZÁN

MÉXICO, D. F.

ABRIL DEL 2011

Agradezco profundamente a mis padres, Edith y Ricardo, por su apoyo incondicional y por los ánimos que me han dado a lo largo de mi carrera, lo que me ha servido para seguir adelante. A mis hermanos, Erick y Sandra, por su gran paciencia y comprensión. Agradezco a Dios, sobretodo, por darme lo suficiente en todos los aspectos para poder continuar con mi vida profesional.

Agradezco también al Dr. Rodolfo Cermeño por su valiosa asesoría en la realización de este trabajo, a las muy útiles sugerencias tanto del Dr. Alexander Elbittar como de mi lector el Dr. Alejandro López-Feldman, y al Dr. Ricardo Smith, porque sus clases me sirvieron de inspiración para realizar este trabajo.

ÍNDICE

I.	Introducción.....	4
II.	Marco de referencia.....	6
III.	Modelo y Variables.....	8
IV.	Datos.....	17
V.	Análisis de resultados.....	19
VI.	Conclusiones.....	25
VII.	Bibliografía.....	27
VIII.	Anexo.....	29

I.- INTRODUCCIÓN

La deuda personal es un problema que se ha ido incrementando tanto en países en vías de desarrollo como en los países desarrollados, en especial por la burbuja financiera vivida en los años recientes¹. En México, que no es la excepción, estas deudas provocan que muchos individuos se vean en la necesidad de requerir ayuda por parte del gobierno debido a la imposibilidad de pagar su deuda². Por otra parte, el mercado financiero en México no cubre a toda la población, el grado de selección para el otorgamiento de préstamos es muy estricto y esto ha generado a su vez la existencia de un mercado crediticio informal que cada vez va en aumento (Stiglitz, 1998, Carreón, et al, 2007). Esto quiere decir que aún las personas que no tienen acceso a un sistema de crédito formal³ son capaces de incurrir en deuda, provocando que el endeudamiento excesivo no sea un fenómeno económico de algún sector en particular y pueda considerarse como un problema social.

Diversas instituciones tanto internacionales como nacionales han estado interesadas en los factores que pueden ser causa de este problema social en México. Un claro ejemplo es el reciente proyecto de investigación llevado a cabo por la organización *Innovations for Poverty Action* (IPA) en colaboración con el Banco Mundial y un banco comercial de México, en el cual se evalúa el impacto de un programa de educación financiera en el comportamiento de ahorro y endeudamiento de las personas en México⁴. Por otro lado, el gobierno tiene un especial interés en conocer los factores que inciden en la deuda personal

¹ “Evaluation of the Effects of the Global Financial Crisis at Macro-Level and on Vulnerable Households in Nicaragua”. Impact of the Global Financial Crisis, United Nations World Food Programme (WFP), Abril 2009.

Tavia Grant, “Canadian household debt soars”, Globe and Mail, Mayo 2010.

² www.condusef.gob.mx, acceso 18 de febrero 2010

³ Si bien, el acceso al sector informal tiene ciertos beneficios que ayudan a los individuos a superar muchas dificultades económicas, el enfoque de este trabajo está dirigido al exceso de endeudamiento como un problema social.

⁴ www.poverty-action.org, acceso 1 agosto del 2010

con el afán de conocer, entre otras cosas, el sector social al que deben estar dirigidas las políticas económicas⁵. La mayoría de la literatura que trata sobre este tema se enfoca en las características propias de cada individuo, sin ir más allá de las variables que corresponden a los prestamistas, ya sea instituciones u otros individuos. Autores como Katona (1975), Lea et al (1995) o Livingstone y Lunt (1992) han encontrado que las características del prestatario son las que tienen mayor impacto en la determinación del monto de deuda en que incurren los individuos, sin embargo, aclaran que algunos de estos factores afectan la decisión de los prestamistas sobre el monto de crédito que deciden otorgar tal como la actitud de los prestatarios hacia el repago de deudas previas. El presente trabajo se enfoca únicamente en aquellas características que corresponden al individuo y que afectan el monto de deuda que adquiere, las características de los prestamistas que podrían influir en la capacidad del individuo para adquirir deuda rebasan los límites de este trabajo. El objetivo de este trabajo de investigación consiste en identificar los factores que influyen en el nivel de endeudamiento de las personas. Específicamente, se busca responder a la pregunta ¿Qué provoca que unas personas se endeuden más que otras?⁶ Para esto, se utiliza el método de Máxima Verosimilitud en dos etapas propuesto por Murphy y Topel (1985) que permite corregir la endogeneidad entre el nivel de deuda y alguna variable que pueda presentar este problema, con el fin de que los estimadores obtenidos sean insesgados y consistentes. Se proponen dos alternativas, una en la que se controla por endogeneidad con ingreso y otra donde se controla por endogeneidad con el número de hijos. Esto con la finalidad de seleccionar la alternativa que mejor explique el nivel de deuda.

⁵ *The Aftermath of the Crisis: Policy Lessons and Challenges Ahead for Latin America and the Caribbean* Izquierdo, Alejandro ; Talvi, Ernesto, BID, 2010 y *The Quality of Life in Latin American Cities: Markets and Perception* Powell, Andrew ; van Praag, Bernard ; Lora, Eduardo ; Sanguinetti, Pablo Books, BID, 2010.

⁶ Tomando en cuenta las características de los prestamistas no de los prestatarios.

II.- MARCO DE REFERENCIA

Existe una variedad de artículos académicos relacionados con el tema de deuda personal, Cameron y Golby (1995), por ejemplo, encontraron que en tiempos de crisis existe una relación positiva entre consumo y deuda. En especial encontraron que aquellos con más deuda eran personas que tomaban riesgos financieros basados en expectativas no racionales sobre el futuro.⁷ Los resultados obtenidos por Katona (1975) y Pascal (2003) les permitieron concluir que la gente sí toma en cuenta proyecciones sobre el futuro para tomar sus decisiones económicas.

Lindqvist (1996), por otro lado, llevó a cabo un trabajo similar para descubrir qué factores son significativos para el pago de deuda y encontró una correlación positiva con el tamaño de la familia y si la persona posee una propiedad o no.⁸ Mientras que Salandro y Harrison (2005) encontraron una influencia directa entre crédito y endeudamiento, haciendo un estudio a nivel hogar, encontraron que el nivel de endeudamiento se ve influido por el porcentaje de capital en el hogar, el ingreso, costos totales, así como la edad del prestatario. Leigh-Pemberton (1993) busca encontrar las variables económicas y sociológicas que distinguen a los deudores de los no deudores, encontrando una correlación muy alta entre la deuda y los factores económicos que caracterizan a los deudores tales como poca posibilidad de tener un hogar propio, clase social baja e ingresos bajos. Mientras que Livingstone y Lunt (1992) haciendo pruebas con factores socio demográficos, encuentran que el ingreso no necesariamente es un factor que provoca deuda, sin embargo, coinciden con Katona y Pascal sobre la influencia de la

⁷ Cameron, S. and D. Golby, 1995. "Correlates of overcommitment in a sample of crisis debtors". S.E.G. Lea, P. Webley and B.M. Young (eds.), 1993. Exeter: Washington Singer Press.

⁸ Lindqvist, A.. 1996, *A note on determinants of household saving behaviour*. Journal of Economic Psychology.

precepción futura sobre el nivel de repago de la deuda de una persona. Muchos otros autores como Insik Min & Jong-Ho Kim (2003) o Kinsey (1994) han seguido líneas de investigación similares sobre los factores determinantes de la deuda personal desde diferentes perspectivas tanto económicas como psicológicas y sociales. Otros economistas como Mullainathan, et al. (2009) y Duflo, et al. (2006), por su parte, han realizado experimentos empíricos para observar qué incentivos tienen más impacto en el ahorro de las personas y qué los lleva a mejorar sus finanzas en el hogar evitando así mayor endeudamiento.

III.- MODELO Y VARIABLES

El método econométrico utilizado en este trabajo proviene del método sugerido por Murphy y Topel (1985) donde plantean el estimador de la varianza para el método de máxima verosimilitud en dos etapas. Greene (1995) es uno de los autores que utilizan este método en su *Credit Scoring Model* y da una breve descripción de éste en su libro *Econometric Analysis* (2002). Mientras que Hardin (2002) hace una descripción más detallada de la fórmula general para el estimador de varianza válido para el método de máxima verosimilitud en dos etapas. Por su parte, Lee, Maddala y Trost (1980) dan más ejemplos de estimadores de covarianzas para modelos en dos etapas específicos.

El modelo propuesto para explicar la deuda individual en México es un Tobit censurado en cero tal como se describe a continuación:

Donde y^* es una variable latente y las x son las variables explicativas referidas a características socioeconómicas de los individuos deudores y que se describirán detalladamente más adelante.

$$y^* \sim N(0, \sigma^2)$$

El mapping entre y^* y y es:

$$y = y^* \quad \text{si } y^* > 0$$

$$y = 0 \quad \text{si } y^* \leq 0$$

Con el modelo Tobit es posible hacer una distinción entre aquellas personas que demandan deuda pero no son capaces de incurrir en deuda alguna, es decir, este modelo captura las

diferencias existentes entre valores de iguales a cero debido a decisiones propias del individuo y entre aquellos valores iguales a cero debido a circunstancias ajenas a éste y por ello el umbral se encuentra en cero. La variable dependiente se definió como la proporción de deuda contraída en un año con respecto al ingreso de ese año:

Resulta más adecuado saber el cambio de deuda en proporción al ingreso de una persona que un cambio en deuda por sí solo, de esta manera es posible hacer mejores interpretaciones con los resultados obtenidos dado que a una persona con muchos ingresos puede no afectarle un pequeño aumento en su deuda personal en comparación con un individuo de ingresos bajos.

A continuación se describe cada una de las variables explicativas consideradas y se fundamenta su posible relación con la variable dependiente.

-Edad del individuo: Esta variable está expresada en años enteros considerando únicamente a aquellos individuos mayores a 15 años. La hipótesis es que en general los adultos pueden administrar sus ingresos de una forma más eficiente con el paso del tiempo. Shefrin y Thaler (1988) encontraron que los individuos se endeudan más cuando son adultos jóvenes, particularmente cuando tienen hijos que dependen de ellos. Aunque cabe mencionar que bien podría presentarse un efecto de “U invertida” en el cual los niveles de deuda descenderán después de llegar a un punto máximo.

- Estado Civil: Esta variable consiste en una dummy de niveles. Los niveles de esta variable son casado, separado, soltero y unión libre. La dummy retirada de la ecuación, es decir, el nivel con respecto al cual se hace la interpretación es la dummy casado. Kinsey (1995)

encontró que aquellos individuos que están casados tienden a endeudarse más que aquellos que no lo están. Esto puede deberse a las mayores responsabilidades financieras en las que incurre una persona casada.

-Género: Consiste en una variable dummy, con esta variable se busca encontrar quiénes generan mayores deudas, hombres o mujeres. Se prueba la hipótesis si los hombres se endeudan más en promedio que las mujeres en México.

- Percepción de tener suficiente dinero en 3 años: La variable representa un porcentaje que contestó el individuo acerca de su percepción de la economía futura. 100% significa que estaba plenamente seguro de que en 3 años las condiciones serían buenas, teniendo suficiente dinero para cubrir deudas y otros gastos. Lo que se pretende es contestar a la pregunta: ¿Cómo enfrenta la gente las proyecciones futuras sobre su economía personal? Se estima que un incremento en la confianza sobre la economía futura provoca a su vez un aumento en la confianza sobre la prosperidad económica del individuo y resulta en aumento de deuda. (Del-Río y Young, 2005).

- Ingreso: Esta variable está definida como el logaritmo natural del ingreso de los individuos. Lo que se quiere analizar es cómo los cambios porcentuales del ingreso afectan la deuda/ingreso del individuo. La pregunta que se pretende contestar es si individuos con menor ingreso se endeudan más. Lo que se estima es que la proporción de deuda/ingreso de un individuo de bajos recursos es mayor que aquel con altos recursos, esto se debe a que muchas veces la gente se endeuda al querer cubrir sus necesidades básicas. (Livingstone y Lunt, 1992).

- Estado de la Propiedad. Es una variable dummy donde 1 significa que el individuo tiene vivienda propia. Vivienda propia implica que ya no se tienen que hacer pagos por ella

(como letras o créditos). Se quiere saber los efectos que tienen la renta, la hipoteca o la propiedad de una casa. Se espera que aquellos individuos que sean dueños de su casa se endeuden menos con respecto a los que tienen que hacer pagos periódicos. (Lindqvist, 1996)

- Porcentaje de deudas pagadas en un periodo previo. Representa el porcentaje de deudas saldadas con respecto al total de la deuda acumulada del individuo. Las cifras porcentuales de esta variable no incluyen decimales. Se quiere saber si los niveles de responsabilidad crediticia tienen algún impacto en el otorgamiento de créditos. Ya sea en casos de deuda formal o informal, se cree que en ambos casos la reputación del individuo tiene gran importancia para el otorgamiento de créditos o préstamos. (Katona, 1975)

- Educación. Dummy de niveles con 1 cuando el individuo cursa primaria, 1 si cursa secundaria y preparatoria, 1 si cursa universidad y posgrado. El análisis se realiza con respecto a la variable “sin estudios”, que es la que se dejó fuera. La hipótesis es que la probabilidad de pedir prestado está negativamente relacionada con los años de educación que tiene el individuo. Esta misma hipótesis ha sido probada en los trabajos de Insik Min & Jong-Ho Kim, (2003) y Del Río y Young (2005). Los primeros encontraron que efectivamente existe una relación negativa entre estas variables argumentando que la gente tiene un empleo más estable y mayores conocimientos financieros que les permiten reducir sus niveles de endeudamiento mientras que Del Río y Young (2005), encontraron que la educación puede aumentar los niveles de deuda conforme el individuo siente más seguridad sobre su futuro.

- Hijos. Es el número de hijos menores de edad, pues generalmente son dependientes de los padres y existen gastos tales como de manutención y su formación educativa. (Livingstone, 1991)

La estimación por mínimos cuadrados ordinarios generaría parámetros sesgados debido a potenciales problemas de endogeneidad. Un primer problema radica en que existe una posible endogeneidad entre la variable “hijos” y la variable dependiente. El otro problema es la posible endogeneidad entre la variable dependiente y la variable “ingreso”. Es decir, las personas toman las decisiones de los niveles de deuda y de ingreso que requieren de acuerdo a la cantidad de hijos que tiene pero, a su vez, para determinar el número de hijos que desea el individuo toma en cuenta en su decisión el hecho de que cuenta con cierto nivel tanto de ingresos como de deuda. Con el fin de abatir los potenciales problemas de endogeneidad previamente señalados, se utilizará el método de máxima verosimilitud en dos etapas. En la primera etapa se procede a estimar una ecuación para la variable potencialmente endógena y se obtiene su correspondiente valor esperado. Posteriormente, en la segunda etapa, se estima la ecuación principal utilizando el valor esperado obtenido en la primera etapa para la variable potencialmente endógena. De esta forma se obtendrán estimadores consistentes de los parámetros de interés. Sin embargo, es de suma importancia hacer un ajuste a la varianza de la ecuación principal (la ecuación de deuda) para que los errores estándar capturen el efecto del uso de parámetros estimados dentro de esta ecuación. Si se estimara la varianza tradicional que se genera del modelo, los parámetros estimados podrían considerarse no significativos cuando en realidad lo son o viceversa, de ahí se deriva la importancia del método ya mencionado para la estimación de la varianza correcta sugerida por Murphy y Topel (1985).

Existen entonces dos opciones para estimar la ecuación de deuda/ingreso, ambas utilizando el modelo Tobit para la ecuación de deuda y controlando por endogeneidad. Estas opciones parecen viables para obtener parámetros insesgados y consistentes, sin embargo, la decisión de qué opción tomar como la más adecuada dependerá de una serie de factores discutidos más adelante.

Para solucionar el problema de endogeneidad con la variable hijos, el método de máxima verosimilitud en dos etapas indica que el primer paso es estimar el modelo Poisson donde $Y_{pi} = \sum X_{pi} \beta_p + E_i$ y donde la variable dependiente Y_p es el número de hijos menores de 15 años de cada individuo y las variables independientes son: “edad”, “estado civil”, “percepción del futuro”, “ingreso”, “educación”, si el individuo ha tenido alguna “enfermedad grave”, “cuidado de la salud” (se utilizó un proxy: si el individuo fuma o fumaba) y un intercepto. Lo que interesa en este caso es el valor esperado de Y_p que es $E[Y_{pi}] = \lambda_i$ donde $\lambda_i =$. Este término será sustituido por la variable “hijos” en la ecuación de deuda/ingreso. Las características de los datos obtenidos sobre el número de hijos muestran que el modelo Poisson es un modelo adecuado para hacer las estimaciones de los parámetros correspondientes. Es una variable discreta que cuenta con una frecuencia media conocida y estable a lo largo del tiempo, también se puede argumentar que los eventos son relativamente independientes con respecto al tiempo transcurrido desde el último evento.

El segundo paso es entonces estimar los parámetros del modelo Tobit censurado en cero que ahora queda de la siguiente forma:

$$= E[\quad] + \Sigma \quad +$$

Donde η es la variable latente, X la matriz de regresores y β los parámetros estimados de cada variable.

$$\eta \sim N(0, \Sigma)$$

$E[\eta] = \lambda$ = valor esperado estimado del número de hijos estimado en la primera etapa con el modelo Poisson.

Los regresores son las variables especificadas anteriormente.

El mapping entre η y λ es:

$$\lambda = \eta \text{ si } \eta > 0$$

$$\lambda = 0 \text{ si } \eta \leq 0$$

Como se menciona anteriormente, para la estimación del nuevo modelo se necesita utilizar una matriz de covarianzas correcta para que incluya el efecto de utilizar el valor esperado del número de hijos estimado del modelo Poisson. La matriz de covarianzas de los parámetros estimados para la ecuación principal se calcula con la siguiente fórmula (Greene, 2000):

—

Donde

$$\begin{matrix} - & \text{-----} & \text{-----} \\ - & \text{-----} & \text{-----} \end{matrix}$$

es la matriz de varianzas de los parámetros estimados en la primera etapa y

es la matriz de varianzas de los parámetros estimados en la segunda etapa, condicionada al uso del valor esperado de parámetros de la primera etapa.

$$\begin{matrix} - & \text{-----} & \text{-----} \\ - & \text{-----} & \text{-----} \end{matrix}$$

y son matrices que se conforman por la multiplicación de los respectivos gradientes.

De la misma forma que el procedimiento anterior, para controlar los efectos de la endogeneidad del ingreso, el método de máxima verosimilitud en dos etapas requiere estimar una ecuación para la variable “ingreso” que permita controlar por endogeneidad y cuyos parámetros sean utilizados en la segunda etapa para el modelo Tobit de deuda.

Para esto se propone un modelo lineal para la ecuación de ingreso estimado por máxima verosimilitud de la forma

$$= \Sigma +$$

$$\sim N(0,)$$

La variable dependiente estará en términos del logaritmo del ingreso para que las cantidades se interpreten en términos porcentuales de tal forma que = ln ingreso.

Este mecanismo de corrección de endogeneidad, implica la necesidad de utilizar al menos una variable en la ecuación de “ingreso” que no esté correlacionado con el nivel de deuda. La variable que se utiliza en la ecuación de ingreso es el “tipo de trabajo del padre” la cual está dividida entre trabajo calificado y no calificado y cuyo coeficiente deberá compararse contra aquellos individuos cuyo padre cuenta con un trabajo calificado. Esta variable estará incluida en la matriz de regresores junto con las variables “hijos”, “estado civil”, “género”, “edad” y “educación”.

Una vez estimados los parámetros, se obtiene el valor esperado de la variable dependiente que en este caso es $E[y] = \dots$, este término sustituirá a la variable “ln ingreso” en el modelo Tobit de deuda. La ecuación de la varianza ajustada para el modelo Tobit será la misma indicada anteriormente para el caso de corrección de endogeneidad con el modelo Poisson.

IV.- DATOS

La base de datos de este trabajo se obtuvo de la Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida de los Hogares (ENNVih-5) levantada entre el periodo 2005-2006. Esta encuesta representa un instrumento de información amplia sobre indicadores socioeconómicos, demográficos y de salud de la población mexicana y cuenta con representatividad nacional. La muestra representativa consta de 5254 observaciones, la información obtenida se obtuvo de la encuesta ENNVih levantada entre los años 2005 y 2006, siendo la ENNVih publicada más reciente.

El número de personas que reportaron no tener deuda alguna resultó ser de más del 65%, una de las razones por las cuales se utiliza un modelo Tobit censurado en cero. Los datos para la variable “ingreso”, sin embargo, no cumplían con las mismas características que la deuda por esto se descartó el uso de un modelo Tobit para explicar esta variable. Los datos indicaron que las personas habían pagado en promedio el 57% de sus deudas totales un año previo a la encuesta. La media de la variable independiente deuda/ingreso resultó ser de 0.16 con valor mínimo y máximo de 0 y 53.33 respectivamente, con una varianza en los datos de 1.36. El 62% de la muestra representativa corresponde al porcentaje de personas de género masculino y el 38% al femenino. De la muestra total, el 93.7% tenía al menos la primaria terminada mientras que el 81% tenía secundaria y preparatoria. Estas cifras resultan ser muy similares a aquellas reportadas en datos oficiales⁹, sin embargo, de los datos de la muestra representativa el 31.5% estudió en una universidad, lo cual resulta un porcentaje relativamente alto a los

⁹ <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/igualdad-de-oportunidades/transformacion-educativa.html>

datos de los censos poblacionales. Esta divergencia puede deberse tanto por la forma de muestreo de datos como por el resultado del empate de la base de datos.

La edad promedio de la muestra resultó ser de 35 años con valores mínimos y máximos de 15 años y 90 años respectivamente. Cabe señalar que en el presente trabajo se utilizan únicamente los datos de las personas mayores de 15 años. El promedio total del número de hijos es de 2.3, un valor cercano al estimado oficialmente de 2.13¹⁰ con una varianza de 2.36, la cantidad de datos reportados con cero número de hijos resultó del 10.25% de la muestra representativa, el valor mínimo es 0 hijos mientras que el máximo es 9 hijos, cabe mencionar que de los datos incluidos en la ecuación para el número de hijos únicamente el 16.6% respondió ser un fumador activo o haberlo sido.

¹⁰ <http://www.conapo.gob.mx/prensa/2007/prensa152007.pdf>

V.-ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la primera etapa de cada modelo

Tabla 1- Resultados de la primera etapa

INGRESO			HIJOS		
Parámetros			Parámetros		
intercepto**		10.00665	intercepto**		0.49096
hijos		0.01963	edad		0.00181
edad**		0.00617	dummyseparado		0.16751
dummyseparado		-0.16082	dummysoltero		0.03001
dummysoltero**		-0.55273	dummyunionlibre		-0.03647
dummyUnionLibre		0.0154	probdinerofuturo **		-0.18225
dummygénero		0.11148	ingreso		0.02885
dummyprimaria**		0.28624	dummyprimaria		0.11521
dummysecyprepa**		0.32886	dummysecyprep		-0.06951
univyposgrado**		0.44057	dummyunivypos		-0.08718
empleopadre**		0.58329	enfercron**		0.20994
sigma**		1.2337	dummvfumaofumaba		0.08476

(Las variables con doble asterisco resultaron ser significativas al 5% y con un asterisco al 10% de significancia)¹¹

Para el caso de la ecuación del ingreso se puede observar que la variable instrumental resultó ser la variable con mayor impacto sobre el nivel de ingreso lo que implica que si el primer empleo del padre fue un trabajo calificado el individuo tiene más del doble de ingreso que una persona cuyo padre tuvo un primer trabajo no calificado.

¹¹ Se obtuvo una medida de la bondad de ajuste análoga a R² de estas estimaciones, con $1 - L0/Lmáx=0.48$ para los resultados de ingreso y $1 - L0/Lmáx=0.27$ para la ecuación del número de hijos, donde L0 es el valor inicial de la función de verosimilitud y Lmáx es el valor más alto.

Tabla 2- Resultados de la estimación de la ecuación principal

	Modelo TOBIT		
	Modelo Simple (1)	Ingreso Controlado (2)	Hijos Controlado (3)
intercepto	1.10285•	1.14600•	-0.26638••
hijos	-0.00091	0.00029	0.36637••
edad	-0.00139•	-0.00148•	-0.01183••
dummySeparado	-0.09591•	-0.08299•	-0.23168••
dummySoltero	-0.17581••	-0.18004••	-0.38173••
dummyUniónlibre	0.02227•	0.02339•	-0.15794••
dummygénero	-0.00186	-0.00274•	0.15722••
probdedinerofut	0.00078•	0.00146••	0.00239••
ingreso	-0.09085••	-0.15075••	-0.03032••
Dummyviviendapropia	-0.11245•	-0.13213•	-0.49767••
%deudaspagadas	-0.00012••	-0.00022••	-0.00211•
dummyprimaria	0.09959•	-0.14271••	-0.06809••
dummysecyprep	0.00571	0.00321•	0.06491••
dummyunivypos	0.16146••	0.13148••	0.52570••
sigma	0.41267••	0.87842••	2.75430••

La primera columna de la tabla 2 muestra los resultados de los parámetros de la ecuación de deuda/ingreso estimado por medio del método Máxima Verosimilitud en una etapa sin corregir por endogeneidad ninguna variable. La columna 2 y 3 muestran los resultados de los parámetros modelo Tobit para la ecuación deuda/ingreso obtenidos al controlar por endogeneidad del ingreso y endogeneidad con el número de hijos respectivamente además de utilizar la varianza adecuada para los parámetros de este modelo.

Se puede observar que los signos de los resultados obtenidos para el modelo 2 y el modelo 3 son casi los mismos. Al comparar resultados se observa también que los resultados obtenidos al controlar por la variable “ingreso” presentan una variación relativamente pequeña con respecto al modelo que no controla por endogeneidad. Esto sugiere que la endogeneidad con respecto a la variable “ingreso” no es significativa. Un resultado que confirma esta idea es el valor relativamente pequeño de la correlación entre

ingreso y deuda/ingreso cuyo valor es de -0.0694 .Por otro lado los parámetros obtenidos en la columna 3 controlando por endogeneidad con el número de hijos son relativamente diferentes a los obtenidos con el modelo simple. Con estos resultados podemos asumir que el modelo que mejor explica el comportamiento de las variables para la ecuación deuda/ingreso es aquel en el que se controla la endogeneidad con la variable “número de hijos”.

Con base en esto es posible hacer las interpretaciones sobre los impactos de las respectivas variables a través de las estimaciones de los efectos marginales. Adicionalmente se presentan los efectos marginales resultantes de los modelos 1 y 2, es decir, el modelo simple y aquel que controla endogeneidad en la variable “ingreso”.

Tabla 3- Efectos marginales

Modelo Simple (1)		Ingreso Controlado (2)		Hijos Controlado (3)	
hijos	0.00525	hijos	0.00019	hijos	0.16621 **
edad	-0.00145 **	edad	-0.00125 **	edad	-0.00078 **
dummySeparado	-0.02832	dummySeparado	-0.06624 *	dummySeparado	-0.06040 **
dummySoltero	-0.03015 **	dummySoltero	-0.03216 **	dummySoltero	-0.04372 **
dummyUniónLibre	-0.02921 *	dummyUniónLibre	-0.01985 *	dummyUniónLibre	-0.00889 *
dummygénero	-0.00186	dummygénero	-0.00414 *	dummygénero	-0.00563 *
probDeDinerofut	-0.00110 **	probDeDinerofut	-0.00121 **	probDeDinerofut	-0.00134 **
ingreso	-0.09412 **	ingreso	-0.12996 *	ingreso	-0.08883 **
dummyvivpropia	-0.02052 **	dummyvivpropia	-0.01256 *	dummyvivpropia	-0.02297 **
%deudas pagadas	-0.00072 *	%deudas pagadas	0.00013	%deudas pagadas	0.00171
primaria	-0.00743 **	primaria	-0.12372 *	primaria	-0.00878 **
secyprepa	-0.00485	secyprepa	0.00281	secyprepa	-0.01413 **
univypo grado	-0.06447 *	univypo grado	-0.10158 **	univypo grado	-0.12882 **

Los resultados con doble asterisco son significativos al 5% de significancia y con un asterisco al 10% de significancia.

Un aspecto a resaltar de la tabla 3 es que los resultados del modelo 2 y 3 tienen casi los mismos signos, sin embargo las magnitudes no son similares. También se observa que la magnitud de los efectos marginales difiere en mayor medida entre el modelo 1 y el

modelo 3 que entre los modelos 2 y 3. Otro aspecto a resaltar es que al controlar por endogeneidad se da un cambio de signo en las variables “porcentajes de deudas pagadas” y “secundaria y preparatoria” cuando se controla por ingreso y en la variable “secundaria y preparatoria” cuando se controla por “número de hijos”.

Los resultados del modelo que controla por el número de hijos muestran que la variable “hijos” resulta no significativa si no se controla la endogeneidad. Además esta variable obtuvo el signo que se esperaba al tener relación positiva con el nivel deuda/ingreso y resultó ser la que mayor impacto tiene en la variable dependiente, pues un aumento en el esperado de un hijo genera un cambio de más del 16% de deuda/ingreso. Otra de las variables con más impacto en deuda/ingreso, pero de forma negativa, es la dummy “separado”. Es decir, aquella persona que está separada tiene un 6% menos deuda/ingreso que aquella que está casada. Por otro lado, dummy “unión libre” resultó no ser significativa al 5 %.

“Ingreso” es otra de las variables con mayor impacto en deuda/ingreso con signo negativo. Un aspecto a resaltar es que si se controla por endogeneidad en esta variable la magnitud del efecto marginal es mayor y pasa de ser significativo al 95% de confianza a ser significativo al 90% de confianza. En el modelo 3, el impacto resultó tener el signo que se predijo ya que un aumento en 1% del ingreso provoca una disminución del 9% en deuda/ingreso. De la variable “educación”, la dummy “universidad y posgrado” tiene un impacto muy alto y negativo en la deuda/ingreso. Esto puede deberse a que *ceteris paribus* una persona con universidad y/o posgrado puede incurrir en una cantidad mayor de deuda pero a su vez también tiene ingresos proporcionalmente mayores y, dado que nuestra variable dependiente es deuda con respecto al ingreso, el signo resulta ser negativo.

Los efectos marginales de las variables género y porcentaje de deudas pagadas, resultaron no ser significativas al 5 %. Esto a pesar de que el estimador beta de la variable “género” sí lo fue. Cabe mencionar que el signo obtenido de la variable género contrasta con la mayoría de la literatura consultada. Una razón puede ser que la literatura consultada no definió la variable independiente como deuda sobre ingreso.

Aunque la variable “percepción sobre la economía futura” de una persona tiene poco impacto sobre su nivel de deuda, el signo resultó ser contrario al obtenido por Del-Río y Young (2005), se puede decir que la gente prefiere no endeudarse mucho en el presente cuando tiene confianza en la situación futura. Sin embargo según Leigh-Pemberton (1993) este resultado con signo negativo es consistente con la idea de que el resultado depende de la expectativa que tiene el individuo sobre la duración que tendrá su prosperidad económica. Si percibe que la mejoría será sólo temporal, el individuo aumentará su ahorro presente o en este caso disminuirá su deuda. Por otro lado, es posible que su endeudamiento se incremente si considera que tendrá una mejoría económica permanente.

El argumento de la literatura sobre la variable edad es que los adultos tienden a tener una mejor percepción sobre lo que es un lujo y una necesidad, así como un mayor control en la administración de sus deudas, esto aunado a que el aumento del ingreso de un adulto puede ser más que proporcional a sus deudas confirman el signo negativo del parámetro, sin embargo, es preciso mencionar que la inclusión de una variable “edad al cuadrado” ayudaría a deducir si la variable edad tiene un comportamiento de “U invertida”.

Por otro lado, el resultado de la variable “vivienda propia” confirma el argumento de que aquellos que presentan más deuda son los que tienen una vivienda que no es propia, pues las deudas se vuelven considerablemente menores con respecto al ingreso, en especial

esto pasa con el número de hijos, donde las personas que incrementan el número de hijos recurren a deudas muy altas con respecto a sus ingresos que aquellos que no lo hacen, razón por la cual es de gran importancia las políticas a favor de una mejor planificación familiar.

VI.-CONCLUSIONES

En el esfuerzo por encontrar los determinantes de la deuda personal en el presente trabajo, se recurrió al método de Máxima Verosimilitud en dos etapas que implica la corrección de la endogeneidad de una variable para que su valor esperado sea utilizado en la ecuación de interés. Las variables que presentaban potencial endogeneidad con la variable dependiente de la ecuación de interés fueron la variable “ingreso” y la variable “número de hijos”. Después de evaluar los resultados de ambas opciones se concluyó que, dentro de las restricciones que plantea el método, el controlar por endogeneidad con el número de hijos era lo más adecuado, ya que los resultados dan indicios de que la endogeneidad potencial de esta variable es relativamente mayor a la que presenta la variable “ingreso”. La variable “número de hijos” no sólo resultó ser significativa y relevante, sino que además representó uno de los factores más importantes en la generación de deuda en México.

Los resultados obtenidos en este trabajo, permiten concluir que aquellos que principalmente se endeudan más que otros son los que están casados, tienen familias numerosas, menos educación e ingreso y su vivienda no les pertenece. Estos factores provocan que sus deudas sean mayores en proporción que sus ingresos, razón por la cual son de gran importancia las políticas a favor de una mejor planificación familiar, educación financiera, entre otras. Aunque, en general, los resultados obtenidos al controlar la endogeneidad de la variable “número de hijos” coinciden con la mayoría de la literatura consultada, se debe tomar en cuenta que los resultados pueden variar de acuerdo al país donde se realiza el estudio y la forma de determinar la variable dependiente.

Cabe mencionar que un método en el que la información se incluya en una sola etapa hubiera sido más eficiente debido a que en el método utilizado en este trabajo se

presenta cierta pérdida de información por realizarse justamente en dos etapas, sin embargo, dada la situación del problema a resolver que incluye una variable discreta (número de hijos) y una continua (deuda/ingreso), conlleva una dificultad mayor para diseñar una única función que integre estas variables. Otra alternativa es realizar un método que implique tres o más etapas de acuerdo al número de variables en los que se perciba cierta endogeneidad, sin embargo, este otro método implicaría un ajuste más complejo de la matriz de varianza-covarianza para que los errores estándar de los parámetros estimados sean insesgados.

VII.-BIBLIOGRAFÍA

- Cameron, S. and D. Golby, 1995. 'Correlates of overcommitment in a sample of crisis debtors'. S.E.G. Lea, P. Webley and B.M. Young (eds.), 1993. Exeter: Washington Singer Press.
- Carreón-Rodríguez Víctor G., Sonia Di Giannatale y Carlos A. López, Mercados formal e informal de crédito en México : un estudio de caso, CIDE, México, 2007.
- Del-Río, A. and G. Young, "The Determinants of Unsecured Borrowing: Evidence from the British Household Panel Survey", Working Paper 263, Londres, 2005.
- Dion David Pascal, "Does Consumer Confidence Forecast Household Spending? The Euro Area Case ," MPRA Paper 919, University Library of Munich, Germany, 2006.
- Greene, William, *Econometric Analysis*, 6^o Edición, Prentice Hall, Reino Unido, 2007.
- Insik Min and Jong-Ho Kim, *Modeling Credit Card Borrowing: A comparison of Type I and Type II Tobit Approaches*. Southern Economic Journal, Vol. 70, No. 1 (Jul., 2003), pp. 128-143
- Izquierdo, Alejandro ; Talvi, Ernesto *The Aftermath of the Crisis: Policy Lessons and Challenges Ahead for Latin America and the Caribbean*, BID, 2010.
- Katona, G., *Psychological economics*, Elsevier, New York, 1975.
- Kinsey, Jean, *Determinants of Credit Card Accounts: An Application of Tobit Analysis*. The Journal of Consumer Research, Vol . 8, No. 2 (Sep., 1994), pp. 172-182.
- Lea, S., Webley, P. Y Walker, C., Psychological factors in Consumer debt: money management, economic socialization and credit use. *Journal of Economic Psychology*, 2005, 16, 681-701.

- Leigh-Pemberton, R.. 1993. *Personal credit problems*. Bank of England Quarterly Bulletin, 29. 243-245.
- Lindqvist, A.. 1996, *A note on determinants of household saving behaviour*. Journal of Economic Psychology 1. 39-57.
- Livingstone, Sonia M., Peter K. Lunt, *Predicting personal debt and debt repayment: Psychological, social and economic determinants*. Journal of Economic Psychology, vol. 13, 1992, 111-134
- Mullainathan Sendhil y Eldar Shafir, “Savings Policy and Decision-making in Low-Income Households”, en Michael Barr and Rebecca Blank (Eds.), *Insufficient Funds: Savings, Assets, Credit and Banking Among Low-Income Households*, Russell Sage Foundation Press, 2009, 121-145
- Murphy, K. and R. Topel 1985, *Estimation and inference in two step econometric models*, Journal of Business and Economic Statistics 3, 370–379
- Powell, Andrew , van Praag, Bernard , Lora, Eduardo, Sanguinetti, Pablo Books, *The Quality of Life in Latin American Cities: Markets and Perception* , BID, 2010.
- Shefrin, Hersh M., and Richard Thaler, ” The Behavioral Life-Cycle Hypothesis”, *Economic Inquiry*, 1988, pp. 609-43.
- Stiglitz Joseph, “The Role of the Financial System in Development”, documento de trabajo presentado en el Foro Annual de Conferencias sobre el Desarrollo de América Latina y el Caribe del Banco Mundial, titulado *Banks and Capital Markets: Sound Financial Systems for the 21st Century*, San Salvador, El Salvador, 1998.
- www.condusef.gob.mx, acceso 18 de febrero 2010
- www.poverty-action.org, acceso 1 de agosto 2010

VIII.-ANEXO

Se presentan los efectos marginales de las estimaciones con varianza ajustada y sin ajustar.

VARIANZA SIN AJUSTE		VARIANZA CON AJUSTE	
Ingreso Controlado (2)		Ingreso Controlado (2)	
hijos	0.00019	hijos	0.00019
edad	-0.00125 *	edad	-0.00125 **
dummySeparado	-0.06624 *	dummySeparado	-0.06624 *
dummySoltero	-0.03216 *	dummySoltero	-0.03216 **
dummyUniónLibre	-0.01985	dummyUniónLibre	-0.01985 *
dummygénero	-0.00414 *	dummygénero	-0.00414 *
probDeDinerofut	-0.00121 **	probDeDinerofut	-0.00121 **
ingreso	-0.12996	ingreso	-0.12996 *
dummyvivpropia	-0.01256 *	dummyvivpropia	-0.01256 *
%deudas pagadas	0.00013	%deudas pagadas	0.00013
primaria	-0.12372 *	primaria	-0.12372 *
secyprepa	0.00281	secyprepa	0.00281
univyposgrado	-0.10158 **	univyposgrado	-0.10158 **

Los resultados con doble asterisco son significativos al 5% de significancia y con un asterisco al 10% de significancia.

VARIANZA SIN AJUSTE		VARIANZA CON AJUSTE	
Hijos Controlado (3)		Hijos Controlado (3)	
hijos	0.16621 **	hijos	0.16621 **
edad	-0.00078	edad	-0.00078 **
dummySeparado	-0.06040 **	dummySeparado	-0.06040 **
dummySoltero	-0.04372 **	dummySoltero	-0.04372 **
dummyUniónLibre	-0.00889	dummyUniónLibre	-0.00889 **
dummygénero	-0.00563	dummygénero	-0.00563 *
probDeDinerofut	-0.00134 **	probDeDinerofut	-0.00134 **
ingreso	-0.08883 **	ingreso	-0.08883 **
dummyvivpropia	-0.02297 **	dummyvivpropia	-0.02297 **
%deudas pagadas	0.00171	%deudas pagadas	0.00171
primaria	-0.00878	primaria	-0.00878 **
secyprepa	-0.01413	secyprepa	-0.01413 **
univyposgrado	-0.12882 **	univyposgrado	-0.12882 **

Los resultados con doble asterisco son significativos al 5% de significancia y con un asterisco al 10% de significancia.