

INVERSION EN EDUCACION EN MEXICO: RENDIMIENTOS Y RIESGO

SCHOOLING INVESTMENT IN MEXICO: RETURNS AND RISK

NADYRA RODRIGUEZ ARIAS*

Universidad Autónoma de Querétaro, México

JULIA HIRSCH**

Universidad Autónoma de Querétaro, México

HUMBERTO BANDA ORTIZ***

Universidad Autónoma de Querétaro, México

Abstract

To determine the convenience of investing in more years of education after graduating from high school, the aim is to analyze a scenario under uncertainty as well as the household valuation of risk given the US subprime bubble. By using real option value and expected utility the main results are: 1) The optimal choice is to invest in more years of education immediately after graduating from high school; 2) The expected utility of investing is higher for risk-averse households and 3) No important differences were found in the observed periods, except with the reduction in wages between 2009 and 2013.

Keywords: Schooling investment returns, real option value, choice under uncertainty.

JEL Classification Code: *I26, G11.*

* Facultad de Contaduría y Administración-División de Estudios de Posgrado e Investigación. Universidad Autónoma de Querétaro. Cerro de Las Campanas, S/N, Las Campanas, C.P. 76010 Querétaro, Qro. México.

E-mail: *nrodriguez12@alumnos.uaq.mx, **julia.hirsch@ymail.com, ***humberto.banda@gmail.com

Resumen

Se analiza un escenario mexicano con incertidumbre y la actitud de los hogares frente al riesgo de inversión en educación, considerando la crisis de las hipotecas subprime en Estados Unidos, para determinar la optimalidad de continuar la inversión en educación de preparatoria a universidad. Utilizando opciones reales y utilidad esperada, se encuentra que: 1) conviene invertir en educación sin la opción de esperar; 2) para hogares con aversión al riesgo la utilidad esperada de invertir es mayor y 3) no hay diferencias importantes entre períodos, excepto la disminución de salarios durante la crisis.

Palabras clave: *Rendimientos de inversión en educación, valoración por opciones reales, decisión bajo incertidumbre.*

Clasificación JEL: *I26, G11.*

1. INTRODUCCION

En un escenario de incertidumbre por el que atraviesan las economías cuando se encuentran en época de crisis, las decisiones de los hogares sobre su consumo pueden cambiar. Dichas decisiones reflejan la posición que mantienen ante el riesgo –neutrales, aversos o amantes del riesgo– y ello determina su propensión al ahorro y a la inversión.

Para el caso de México, se puede analizar esta diferencia en las decisiones de los hogares en cuanto a su elección de inversión en capital humano, considerando el período del 2007-2009, período de crisis ocasionado por el estallido de la burbuja financiera relacionada con las hipotecas *subprime* en Estados Unidos, pero cuyos daños colaterales se extendieron a México afectando a un gran número de hogares, sobre todo a los más vulnerables.

De acuerdo a las simulaciones realizadas por Lomelí Vanegas y Murayama Rendón (2009), respecto a las causas de la crisis mencionada, encuentran que la combinación del efecto negativo de los precios, remesas y transferencias públicas provocó que los hogares rurales pobres del norte y centro del país tuvieran una disminución en sus ingresos de 6,87 por ciento promedio. Asimismo, muestran que de manera general, y según la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), el ingreso de los hogares mexicanos disminuyó en 1,6 por ciento del 2006 al 2008, afectando en mayor medida a los hogares pertenecientes al decil de menor ingreso.

Por lo anterior, resulta interesante evaluar las decisiones de inversión en capital humano de los hogares mexicanos, aún cuando el panorama del mercado laboral no garantiza que se pueda conseguir un retorno atractivo a dicha inversión una vez que

se logre la obtención de un título universitario. Diversos análisis sobre este tema han derivado en que los retornos a la inversión en educación, en forma de salario, están relacionados positivamente con los años de educación. Dada la diferencia entre el salario esperado con estudios de preparatoria y con estudios de licenciatura, parecería justificable que todos los miembros del hogar ingresaran a la universidad inmediatamente después de graduarse de la preparatoria, pero los factores de incertidumbre (no encontrar empleo formal, salarios bajos, costo de oportunidad alto, entre otros) comprometen la adquisición de los retornos por invertir en educación de nivel superior y que debieran considerarse en la decisión sobre educarse por más años o no y en qué momento hacerlo.

Por otro lado, la conveniencia de invertir en capital humano puede provocar un efecto positivo en el crecimiento económico del país en época de crisis, por lo que no sería recomendable dejar de invertir en educación (De Antonio, 2014). No obstante, el país pierde su capital humano capacitado por las condiciones del mercado laboral (por ejemplo, a través de la migración) o los individuos están dispuestos a aceptar un puesto de trabajo para personas menos calificadas y con menor salario dada la poca demanda de individuos calificados (Hwang, Liao, Huang, 2013).

El objetivo principal de este trabajo es analizar la opción de invertir en más años de educación dadas las condiciones salariales que existen en México antes, durante y después de la crisis del 2007-2009. Concretamente, considerando la transición del nivel medio superior (preparatoria) al nivel superior (licenciatura). Dicho análisis se realiza a través de la valoración de opciones reales (VOR). Además se realiza un segundo análisis, sobre las preferencias y decisión bajo incertidumbre por parte de los hogares, es decir, sobre la actitud de los hogares frente al riesgo de inversión en educación de nivel licenciatura mediante la propiedad de aversión al riesgo en términos de la función de utilidad Bernoulli, considerando los tres períodos mencionados para el cálculo de la VOR.

La VOR es una herramienta útil por su flexibilidad y la facilidad para considerar elementos intangibles en su proceso de análisis de proyectos (Calle Fernández y Tamayo Bustamante, 2009), razón por la cual se utiliza, ya que permitirá evaluar si para los hogares es más conveniente invertir en estudios de licenciatura inmediatamente después de graduarse de la preparatoria o realizar la inversión tiempo después.

La aportación de este trabajo recae en la metodología utilizada, ya que la mayoría de los trabajos sobre el rendimiento de inversión en educación se basa en el modelo de Mincer y la tasa interna de retorno, el cual falla al capturar información relevante para evaluar adecuadamente la rentabilidad. Por ello, en este trabajo se hace uso de la metodología financiera VOR utilizada para evaluar la pertinencia de proyectos, con la flexibilidad necesaria dados los escenarios de incertidumbre por encontrar empleo, así como las preferencias de los hogares de invertir en educación en época de crisis.

El trabajo se divide de la siguiente manera: la sección dos contiene la revisión de la literatura, la sección tres corresponde a la metodología, en la sección cuatro se encuentran los resultados y en la última sección se concluye el análisis.

2. REVISION DE LA LITERATURA

Este análisis parte de la existencia de una correlación positiva entre la inversión en capital humano, la productividad y los salarios (ver, por ejemplo, Becker, 1962; Schultz, 1961; Mincer, 1974; entre otros); misma que se encuentra presente en la teoría neoclásica de crecimiento económico cuando se le agrega la variable de progreso tecnológico (Solow, 1957), lo que hace que la productividad aumente y eso cause una acumulación de capital, empujando a las economías hacia su estado estacionario. Esta variable permite que las economías continúen creciendo al desacelerar los retornos decrecientes. Específicamente, en el trabajo de Solow (1957) el producto bruto por trabajador refleja un incremento, en el que casi un 90% se debe al progreso tecnológico. Una razón por este incremento puede ser la mejora en la educación de la mano de obra.

De tal forma que resulta interesante estudiar la conveniencia de invertir en educación, tanto para la economía en su conjunto ya que se reflejaría en un aumento de la productividad, como para los individuos, ya que podría reflejar un beneficio en sus ingresos derivados del trabajo.

2.1. Relación entre educación y salario: Rendimientos de la inversión en educación

En primer lugar, se considera pertinente mencionar que aunque la educación se ha tomado como sinónimo de capital humano, podría ser más bien considerada como variable *proxy*, ya que se ha utilizado para medir el capital humano y el impacto de su inversión sobre la productividad, y su afectación en el crecimiento económico. Pero más que un sinónimo, la educación forma parte del capital humano, ya que este puede estar integrado por otros factores además de la educación: capacitaciones en el trabajo, condiciones de salud, información que se tenga sobre la economía, habilidad innata, competencias y conocimiento adquiridos en educación informal, experiencia laboral, programas de estudio que no sean organizados por los empleadores, migración de individuos y familias para adaptarse a las oportunidades de cambios de trabajo, etc. (Becker, 1962; Blundell *et al.*, 1999; Schultz, 1961). Para efectos de este trabajo, se consideran los años de educación formal como variable *proxy* de capital humano, y por lo tanto, invertir en capital humano significaría invertir en años de educación.

Aunque todo lo mencionado como capital humano tiene repercusiones en los salarios esperados, el efecto de cada factor es distinto, ya que esos factores mejoran la habilidad física y mental de los individuos y por ende, contribuyen en cierta medida para conseguir mayores utilidades. Además, se reconoce que invertir en capital humano resulta indispensable y es similar a otro tipo de inversiones (Becker, 1962; Blundell *et al.*, 1999).

Por su parte, Mincer (1974) menciona que el contenido educativo recibido no representa calidad *per se* al asistir a la escuela y la forma de absorber el aprendizaje y vender el conocimiento y las habilidades adquiridos, al educarse, es diferente entre individuos y varía según el tiempo y el lugar. Por lo tanto, se puede decir, que la escuela

no es el único lugar –ni el más importante– para conseguir que el conocimiento y aprendizaje ocasionen un aumento en la productividad. Este trabajo es, probablemente, el más estudiado sobre la correlación positiva entre educación y salarios. En él se establecen modelos de regresión para analizar la relación mencionada y se destaca que la desigualdad agregada en los salarios de los individuos queda determinada por la diferencia entre la inversión en años de escuela y la inversión de capital humano en la formación que exista después de terminar la educación formal o en años de experiencia.

Respecto a la relación entre capital humano y productividad, Solow (1957) encuentra que siete octavas partes de la alza en la función de producción (casi 90%) se deben al cambio tecnológico, el cual incluye la formación de mano de obra. Asimismo, enfoques de crecimiento económico endógeno –como los de Nelson-Phelps y Lucas– muestran que el capital humano tiene un impacto positivo para el crecimiento económico, teniendo mayor efecto en los países desarrollados cuando se considera la difusión tecnológica (Engelbrecht, 2003).

Por su parte, Olaniyan y Okemakinde (2008) encuentran evidencias sobre la correlación positiva de la inversión en educación y el crecimiento económico, así como con el desarrollo económico; considerando que la calidad educativa debe ser alta y ha de coincidir con la demanda de habilidades que requiere la economía. Además, mencionan que la inversión en capital humano puede ser igual o más importante que la inversión en capital físico.

Griliches (1977) por su parte, critica los modelos establecidos hasta ese momento, ya que argumenta que existen sesgos de especificación del modelo. Por ejemplo, afirma que variables como capacitación en el trabajo o la experiencia pueden ser variables importantes que requieren de mayor grado de exactitud en sus medidas, además de que puede haber variables omitidas que lleven a otros sesgos en la estimación del modelo.

Resumiendo lo anterior, se puede afirmar que existen beneficios de la inversión en capital humano sobre la productividad (crecimiento económico, salarios). Sin embargo, dicha inversión tiene costos iniciales que el individuo espera recuperar en un futuro a través de un mejor salario, aumento de ganancias o una productividad mayor. Al respecto, la mayoría de los estudios empíricos no consideran los costos directos ni los costos indirectos porque representan dificultades de medición. No obstante, los estudios que sí contemplan estos costos también encuentran que existe una tasa neta de retorno positiva (Blundell *et al.*, 1999).

Para Hwang, Liao, y Huang (2013) los costos de invertir en educación se dividen en directos e indirectos: los directos son las cuotas escolares, de capacitación o de entrenamiento y los costos indirectos los salarios caídos. Ambos considerados como un costo hundido, dicho costo tendría que ser considerado si se afirma que dados los rendimientos de la educación, es conveniente para el hogar invertir en educación.

Por otro lado, los retornos a la inversión podrían quedar comprometidos o no llegar, según Olaniyan y Okemakinde (2008) por la siguiente razón: una vez que se sabe que invertir en educación provoca un aumento en la productividad, y eso a su vez, un crecimiento económico, todas las personas deciden educarse, dado que el

resultado del aumento en el crecimiento puede suponer un aumento en los ingresos individuales. Sin embargo, esta situación puede resultar adversa, ya que habría un aumento en la oferta de mano de obra calificada, entonces, la demanda podría no ser tan alta como la oferta y eso acarreará un problema de desempleo o subempleo, y por lo tanto, una disminución en los salarios. Entonces, la desigualdad en la distribución del ingreso aumentaría.

Lo anterior, representa una crítica fuerte a la teoría del capital humano y estudios empíricos que defienden la correlación positiva entre educación y salarios, por lo que se han realizado varios trabajos para determinar la conveniencia de invertir en educación, y aunque se demuestra que en un primer momento es positivo para el crecimiento de la economía, no se asegura el bienestar del individuo, es decir, se crea una situación de incertidumbre sobre el empleo y el salario.

Concretamente, en el trabajo de Hwang, Liao y Huang (2013), se hace un análisis sobre el rendimiento a la inversión en capital humano con valoración por opciones reales, en el que la inversión en educación de nivel posgrado es una opción de *put* sin fecha de expiración predeterminada. Por lo que se hace la valoración para tomar la decisión de estudiar más años inmediatamente después de graduarse de un nivel licenciatura o esperar y educarse por más años a nivel posgrado algún tiempo después. Lo anterior evita rigidez en la decisión para que la incertidumbre pueda disminuir.

A diferencia del valor presente neto (VPN), justamente la metodología de VOR permite flexibilidad para mover el tiempo de la inversión, puede manejar la incertidumbre de encontrar un empleo o un salario adecuado al nivel de estudios y considera que la educación es irreversible (Mascareñas, 1999).

2.1.1. *Rendimientos de la inversión en educación en México*

Dado el contexto bajo el cual se realizará el presente trabajo, es conveniente revisar algunos estudios previos sobre el rendimiento de la inversión en educación en México. Al respecto, algunos autores han utilizado la tasa interna de retorno utilizando el modelo de Mincer y estimando con regresiones lineales. Por un lado, encuentran que el retorno oscila entre 12 y 27 por ciento aproximadamente y determinan que a mayor escolaridad, mayor salario¹. Asimismo, se encuentra que el retorno es mayor en la zona rural que en la zona urbana y controlando por sexo, para las mujeres de la zona rural es mayor la rentabilidad en los niveles básicos y para los hombres en preparatoria y licenciatura. Para las mujeres de la zona urbana, la rentabilidad es mayor en secundaria y preparatoria y para los hombres en primaria y licenciatura (Bracho y Zamudio, 1994; Rojas, Angulo y Velázquez, 2000; Ordaz, 2007; Harberger y Guillermo-Peón, 2012).

¹ Las diferencias se deben a que los autores utilizan distintas variables de control para sus estimaciones.

No obstante, estos análisis no contemplan lo que sucede con la situación del mercado laboral, los salarios esperados y los costos de educarse. Además, comentan que no hay rentabilidad en la inversión en educación, dadas las características de la economía mexicana y las preferencias de consumo en el presente, donde un individuo podría decidir entrar al mercado laboral y no seguir invirtiendo en educación. Tal como lo mencionan Harberger y Guillermo-Peón (2012) después de calcular el VPN y encontrar valores altos que se acumulan en los niveles de licenciatura y posgrado: el costo de oportunidad es alto y se está dejando de ganar mucho, ya que los costos de inversión son los salarios caídos.

2.2. Posición de los hogares frente al riesgo de inversión en educación

Después de tratar la importancia de la inversión en capital humano y sus rendimientos en México, el segundo punto relevante en este trabajo es la actitud de los hogares frente al riesgo de inversión en educación.

El gasto en servicios educativos no se puede ver como una variable de consumo debido a que busca generar ingresos en el futuro. Por ello, la adquisición de educación formal se puede observar como capital y por lo tanto, podría analizarse de forma similar a una inversión en el mercado financiero, donde la incertidumbre también juega un papel importante y los hogares más vulnerables en el ingreso tienen un mayor grado de aversión al riesgo (Pérez Perea, 2016). Además, como se ha comentado previamente, en períodos de crisis estos hogares son los más perjudicados.

Belzil y Leonardi (2007) realizan un trabajo sobre los logros escolares individuales y su relación con la aversión al riesgo para Italia. Encuentran que los logros disminuyen con la aversión al riesgo y que la actitud frente al riesgo se ve afectada por la decisión de participar en educación de niveles superiores. Es decir, mientras más años de escolaridad logra completar un individuo, el grado de aversión al riesgo es mayor (Belzil y Hansen, 2004).

Es por todo lo anterior que se llega al planteamiento de las hipótesis siguientes:

- *Hipótesis 1:* Dados los salarios esperados en México, los hogares con actitud de aversión al riesgo deciden no invertir en educación durante época de crisis.
- *Hipótesis 2:* Debido a la reducción en el ingreso de los hogares por la desaceleración en la actividad económica en época de crisis, la decisión óptima es que los individuos no estudien la licenciatura inmediatamente después de graduarse de la preparatoria.

Para comprobar las hipótesis mencionadas, se calcula la VOR de estudiar la licenciatura, considerando que el riesgo está determinado por la incertidumbre de encontrar un empleo y que además, el salario tenga que ser atractivo para incentivar dicha inversión. De igual manera, se analiza la decisión de los hogares frente al

riesgo a través del cálculo de utilidades esperadas para los tres períodos estudiados. A continuación se detalla esta metodología.

3. METODOLOGIA

Esta sección se divide en dos partes. En la primera parte se describe la metodología utilizada para calcular la VOR en tres períodos, basada en el trabajo de Hwang, Liao y Huang (2013). Estos tres períodos mencionados corresponden a antes, durante y después de la crisis causada por el estallido de la burbuja financiera generada por las hipotecas *subprime* en Estados Unidos en el 2008, para la cual se toman los siguientes períodos: 2002-2006 (antes), 2007-2011 y 2009-2013 (durante) y 2012-2016 (después)².

La segunda parte corresponde a la metodología empleada para el análisis de la actitud de los hogares frente al riesgo de inversión en educación de nivel licenciatura mediante la propiedad de aversión al riesgo en términos de la función de utilidad Bernoulli, considerando los tres períodos mencionados en el párrafo anterior.

3.1. Cálculo de la valoración por opciones reales

Lo que justifica el uso de la VOR para el cálculo del rendimiento de inversión en educación de licenciatura es porque, a diferencia de usar solamente el VPN, considera que la inversión en educación puede aplazarse y además es irreversible, es decir, los costos de educación y los salarios caídos pueden recuperarse y no son necesariamente un inconveniente cuando la situación del mercado empeora en caso de haber invertido. En general, la decisión del individuo puede estar afectada por costos directos e indirectos, así como la incertidumbre del mercado laboral y además como ya se mencionó, el individuo puede influir en el tiempo para realizar la inversión. Es decir, la VOR captura mejor la realidad del proceso de decisión de individuo al permitir flexibilidad en dicha decisión.

La inversión en educación de licenciatura puede ser considerada como una opción *put* sin fecha de vencimiento, por lo que los individuos pueden esperar hasta el momento adecuado para realizar la inversión, cuando conozcan más sobre los costos y rendimientos. Por lo tanto, el individuo tomará la decisión de invertir en estudios de licenciatura inmediatamente después de graduarse de la preparatoria o ingresar al mercado laboral y esperar a que el rendimiento esperado sea lo suficientemente atractivo para renunciar a su opción real (empleo).

² Los períodos quedan determinados de esta manera porque cumplen con los años mínimos de estudiar la licenciatura (4). Es decir, en los años 2002, 2007, 2009 y 2012 es cuando los graduados de la preparatoria deciden si ingresan a la universidad o no y su respectivo año de egreso, en caso de que decidan estudiar la licenciatura es 2006, 2011, 2013 y 2016.

A partir de los datos de ingresos, escolaridad, edad y actividad laboral de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo se calcula la VOR de estudiar la licenciatura mediante la metodología de Hwang, Liao y Huang (2013), quienes mencionan que el cálculo de la VOR (O) de la inversión en educación de nivel superior es la diferencia entre el Valor Presente Neto (VPN) de inversión en educación de nivel superior con opciones reales (F_0) y el VPN de inversión en educación de nivel superior sin la opción de espera (Ω_0):

$$O = F_0 - \Omega_0 \quad (1)$$

En este caso, F_0 depende de Ω_0 , así como del VPN de la probabilidad (q) de un aumento (v), o la probabilidad ($1-q$) de una disminución (δ) del retorno esperado inmediatamente después de graduarse (R_0). A su vez, tanto F_0 como Ω_0 , dependen del valor presente de los costos totales de invertir en educación al momento de la graduación, I , (salarios perdidos ω y costos directos de la educación κ) y están relacionados de la siguiente forma:

$$F_0 \equiv \max \left[\Omega_0, \frac{q\bar{F}_1 + (1-q)F_1}{1+r} \right] \quad (2)$$

donde:

$$\Omega_0 \equiv \max [V_0 - I, 0] = \left[\frac{R_0(1+r+q(v+\delta)-\delta)}{r} - \omega - \kappa, 0 \right] \quad (3)$$

$$F_1 \equiv \max [V_1 - I, 0] = \left[\frac{(1-\delta)R_0(1+r)}{r} - \omega - \kappa, 0 \right] \quad (4)$$

$$\bar{F}_1 \equiv \max [\bar{V}_1 - I, 0] = \left[\frac{(1+r)(1+v)R_0}{r} - \omega - \kappa, 0 \right] \quad (5)$$

$$\omega \equiv \sum_{t=-T}^{t=0} \frac{w}{(1+r)^t} \quad (6)$$

$$\kappa \equiv \sum_{t=-T}^{t=0} \frac{k}{(1+r)^t} \quad (7)$$

$$I \equiv \sum_{t=-T}^{t=0} \frac{w+k}{(1+r)^t} = \omega + \kappa \quad (8)$$

V_0 representa el valor presente de los ingresos totales por trabajo con inversión en educación de licenciatura, en $t = 0$. \bar{V}_1 representa el VPN de la inversión considerando un aumento en el retorno esperado y V_1 representa el VPN considerando una disminución.

De acuerdo a las ecuaciones 2 y 3, el valor de la opción, O , disminuirá si el retorno esperado para la educación de licenciatura (R_0) aumenta. Lo cual significa que la opción de retrasar la inversión se vuelve menos atractiva a medida que la pérdida por no invertir inmediatamente en educación aumenta. En caso contrario, el valor de la opción real, O , aumenta a medida que el costo de inversión aumenta. Es decir, los costos de oportunidad de la opción de esperar disminuyen si aumentan los costos de inversión y eso hace que aumente la VOR.

De acuerdo a las condiciones de Hwang, Liao y Huang (2013):

- Si $O = 0$ y $\Omega_0 > 0$, es óptimo para el individuo invertir en más educación de forma inmediata. Ello significaría que se cumple que la diferencia entre el valor presente de los ingresos por trabajo al momento de graduarse de licenciatura y el costo total de inversión es mayor que la probabilidad de obtener rendimientos altos si el individuo decide esperar. Se puede expresar de la siguiente manera

$$V_0 - I > q \left(\frac{\bar{V}_1 - I}{1+r} \right).$$

- Si $O > 0$, entonces le conviene al individuo esperar por un año para tener más información sobre si los retornos esperados son altos (\bar{V}_1) o bajos (V_1), ya que solamente será óptimo tomar la decisión de invertir cuando los retornos sean altos. Para que O sea positiva se cumple que $V_0 - I < q \left(\frac{\bar{V}_1 - I}{1+r} \right)$.

Para obtener los datos necesarios para calcular la VOR se procedió como sigue. El salario caído, w , se obtuvo del ingreso promedio de los trabajadores con preparatoria (12 años de escolaridad acumulada) de 18 años de edad o menos. El promedio se calculó a partir de las bases de datos del segundo trimestre de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) 2002 y de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2007 y 2012. Los promedios de los ingresos anuales en pesos quedan como sigue: \$ 18.874,84, \$ 27.012,02, \$ 23.138,79 y \$ 27.123,57; para el 2002, 2007, 2009 y 2012, respectivamente.

Los datos de k corresponden al costo directo anual de estudiar la licenciatura. Estos datos se tomaron de una investigación realizada por Delgado (2014), en la cual se estiman los costos anuales promedio de estudiar en escuela pública y en escuela privada. Para efectos de este trabajo, se considera el costo de estudiar en escuela pública, el cual se estimó en \$ 30.000,00 pesos para el año 2014. Se ajusta el valor calculado por Delgado (2014) para cada año requerido descontando a una tasa r . Por lo que el costo directo de estudiar la licenciatura es de \$ 15.424,86, \$ 21.463,12, \$ 24.189,047 y \$ 27.736,69, para el año 2002, 2007, 2009 y 2012, respectivamente.

Por su parte, r es el promedio de la tasa de CETES a 28 días por período, es decir, 2002-2006, 2007-2011, 2009-2013 y 2012-2016; por lo que la tasa promedio es de 7,3, 5,78, 4,41 y 3,6 por ciento, respectivamente.

El dato de R_0 se tomó del ingreso promedio de los trabajadores formales recién graduados de la licenciatura (16 años de escolaridad acumulada³) de 23 años o menos. Este dato se calculó con datos de la ENOE 2006, 2011, 2013 y 2016 del segundo trimestre. Los promedios de los ingresos anuales en pesos quedan como sigue: \$ 59.409,48, \$ 60.581,65, \$ 53.382,22 y \$ 61.813,57, respectivamente.

El valor de v corresponde a la tasa de inflación anual promedio considerando cada período de análisis; los datos del Banco de México muestran que entre 2002 y 2006 la tasa es de 4,45 por ciento, entre 2007 y 2011 es del 4,41 por ciento, entre 2009 y 2013 es de 3,26 por ciento y entre 2012 y 2016 dicha tasa es del 3,4 por ciento.

Por su parte δ se tomó a partir del porcentaje diferencial con el empleo informal del mismo grupo de trabajadores recién graduados; se observa que los recién graduados que se emplean en el sector informal ganan en promedio 58, 47, 39,4 y 55 por ciento menos que los que se emplean en el sector formal, en los años 2006, 2011, 2013 y 2016, respectivamente (ENOE).

Finalmente, se considera como q la probabilidad de que un recién egresado de licenciatura se incorpore a un trabajo formal, se tiene que para el 2006, 2011, 2013 y 2016 esta probabilidad es de 52,8, 58,61, 53,78 y 57,27 por ciento, respectivamente, de acuerdo a los datos de ocupación formal (ENOE).

3.2. Posición frente al riesgo por parte de los hogares

La incertidumbre se origina cuando ciertas alternativas disponibles generan consecuencias que se desconocen y que su ocurrencia es aleatoria, es decir, no controladas por el hogar, sino que se requiere un espacio probabilístico (espacio muestral y distribución de probabilidad). Las alternativas disponibles se conocen como loterías y al elegir una de ellas se está apostando. Por lo tanto, estas alternativas son variables aleatorias que especifican un pago que puede ser una pérdida (fracaso) o una ganancia (éxito) para cada consecuencia (estado posible de la naturaleza).

Entonces, las loterías pueden definirse como: $\ell = (x, p)$, donde x es un vector de los pagos posibles $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ y p es el vector de probabilidades de esos pagos $p = (p_1, p_2, \dots, p_n)$. En este caso, cada hogar tendrá preferencias definidas (completas, transitivas y continuas) sobre el conjunto de loterías posibles; de modo que para cada lotería, existe una función de utilidad asociada.

Por lo cual, se puede suponer que las preferencias de un hogar sobre un conjunto de loterías \mathcal{L} están representadas por una función de utilidad Bernoulli, u . Sea $\ell \in \mathcal{L}$ una

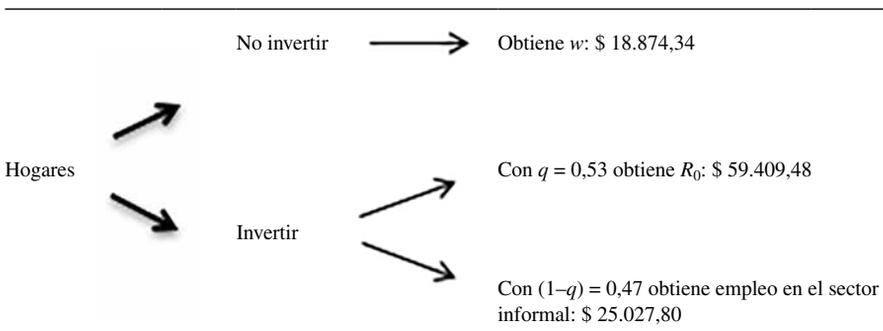
³ No se consideraron los individuos que declararon haber cursado 5 años de carrera.

lotería no degenerada⁴, entonces $\ell = [x_1, x_2; p, (1-p)]$, tal que $x_1 \neq x_2$ y $p \in (0,1)$. En este caso, los hogares tendrían que decidir entre dos loterías: ‘Invertir’ y ‘No invertir’ en educación de licenciatura.

Con algunos de los datos de la primera parte de esta sección, tales como: salario promedio anual de trabajadores con preparatoria (w), salario promedio anual de trabajadores del sector formal recién graduados de licenciatura (R_0), la probabilidad de que un recién egresado se incorpore a un empleo del sector formal (q); además, con el salario promedio anual de trabajadores con licenciatura recién graduados pertenecientes al sector informal (ENOE), se plantea el siguiente árbol de decisión para los hogares:

FIGURA 3.1

DECISION DE LOS HOGARES SOBRE LA INVERSION EN EDUCACION.
PERIODO 2002-2006



Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Figura 3.1, se puede calcular el valor esperado y la utilidad esperada, a través de la propiedad de aversión al riesgo en términos de la función de utilidad Bernoulli, la cual está definida sobre montos de dinero. La teoría de la utilidad esperada es llamada también utilidad esperada de von Neumann-Morgenstern, quienes formularon axiomas sobre la función de utilidad Bernoulli, y está definida sobre loterías.

La hipótesis planteada en la sección dos establece que los hogares con actitud de aversión al riesgo deciden no invertir en educación durante época de crisis, por lo que la siguiente función de utilidad Bernoulli es un ejemplo para analizar el comportamiento

⁴ Una lotería $\ell \in \mathcal{L}$ es no degenerada si al menos dos de sus pagos son distintos y les corresponde una probabilidad positiva.

de los hogares que tienen aversión al riesgo. Dicha función de utilidad sirve más adelante para calcular la utilidad esperada sobre las dos loterías mencionadas. Para este ejemplo se toma el logaritmo natural del pago:

$$u(x) = \ln(x) \quad (9)$$

Según las características establecidas para una función de utilidad que muestre aversión al riesgo, es que sea doblemente diferenciable, que la primera derivada sea positiva y la segunda derivada sea negativa, de modo que se tendría una función cóncava, lo que resulta en una utilidad marginal decreciente del ingreso y el ejemplo considerado cumple con dichas características:

$$u'(x) = \frac{1}{x} > 0; \forall x > 0$$

$$u''(x) = -\frac{1}{x^2} \leq 0; \forall x > 0$$

Ahora bien, para calcular la utilidad esperada de von Neumann-Morgenstern, $\mathcal{U}(\ell)$, para una lotería con N consecuencias y sus probabilidades correspondientes, se considera lo siguiente:

$$\mathcal{U}(\ell) \equiv p_1 * u(x_1) + \dots + p_N * u(x_N) \equiv \sum_{n=1}^N p_n * u(x_n) \quad (10)$$

En este caso, 'invertir' tiene dos consecuencias, por lo que quedaría de la siguiente manera:

$$\mathcal{U}(\ell_I) \equiv p * u(x_1) + (1-p) * u(x_2) \quad (11)$$

Para el cálculo de valor esperado no se considera la función de utilidad Bernoulli. En la siguiente sección, se presentan los resultados de los cálculos para los cuales se utilizan las expresiones (8) y (10) basadas en lo que se presenta en la Figura 3.1.

4. RESULTADOS

4.1. Valoración por opciones reales

Con los datos anteriores se obtienen los valores presentes del costo de estudiar la licenciatura mediante las ecuaciones (6) y (7) tomando el costo de estudiar en

una escuela pública calculado por Delgado (2014). En la Tabla 4.1 se muestran las cantidades por cada uno de los períodos de análisis:

TABLA 4.1

COSTOS DIRECTOS DE ESTUDIAR LA LICENCIATURA Y LOS SALARIOS CAIDOS

Variable/Período	2002-2006	2007-2011	2009-2013	2012-2016
κ	\$ 89.236,91	\$ 120.459,30	\$ 132.093,50	\$ 149.034,62
ω	\$ 109.195,89	\$ 151.601,85	\$ 126.358,17	\$ 145.740,24

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENOE, Banxico y Delgado (2014).

Con esta información se obtiene el VPN de invertir en estudiar la licenciatura dadas las probabilidades de un aumento o disminución del retorno a la inversión en educación (F_1 y \bar{F}_1), el VPN de inversión en educación de nivel superior sin la opción de esperar (Ω_0), el VPN de invertir en educación de nivel superior con la opción de esperar (F_0) y la VOR de invertir en educación de nivel superior (O):

TABLA 4.2

CALCULO DE LA VOR (O) DE LA INVERSION EN LICENCIATURA

Variable/Período	2002-2006	2007-2011	2009-2013	2012-2016
F_1	169.462,35	315.553,61	507.449,59	505.710,92
\bar{F}_1	713.664,26	885.539,92	1.046.613,70	1.544.563,60
Ω_0	471.632,56	659.841,87	806.197,43	1.113.985,30
F_0	471.632,56	659.841,87	806.197,43	1.113.985,30
O	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENOE, Banxico y Delgado (2014).

A continuación, se presenta el desarrollo de estos cálculos solamente para el período 2002-2006, análogo para los otros períodos.

$$\omega_{2002} \equiv \sum_{T=-4}^{t=0} \frac{18874.84}{(1+0.073)^4} = 109195.89$$

$$\kappa_{2002} \equiv \sum_{T=-4}^{t=0} \frac{15424.86}{(1+0.073)^4} = 89236.91$$

$$F_1 \equiv \max \left[\frac{(1-0.58)59409.48(1+0.073)}{0.073} - 109195.89 - 89236.91, 0 \right] = \max[169462.35, 0]$$

$$\begin{aligned} \bar{F}_1 &\equiv \max \left[\frac{(1+0.073)(1+0.0445)59409.48}{0.073} - 109195.89 - 89236.91, 0 \right] \\ &= \max[713664.26, 0] \end{aligned}$$

$$\Omega_0 \equiv \max \left[\frac{59409.48(1+0.073+0.528(0.0445+0.58)-0.58)}{0.073} - 109195.89 - 89236.91, 0 \right] = \max[471632.56, 0]$$

$$F_0 \equiv \max \left[471632.56, \frac{(0.528)(723029.17)}{1+0.073} + \frac{(1-0.528)178,827.27}{1+0.073} \right] = \max[471632.56, 434450.95]$$

Por tanto, el valor de opciones reales de invertir en estudiar la licenciatura para el período 2002-2006 es de:

$$O \equiv F_0 - \Omega_0 = 471,632.56 - 471,632.56 = 0$$

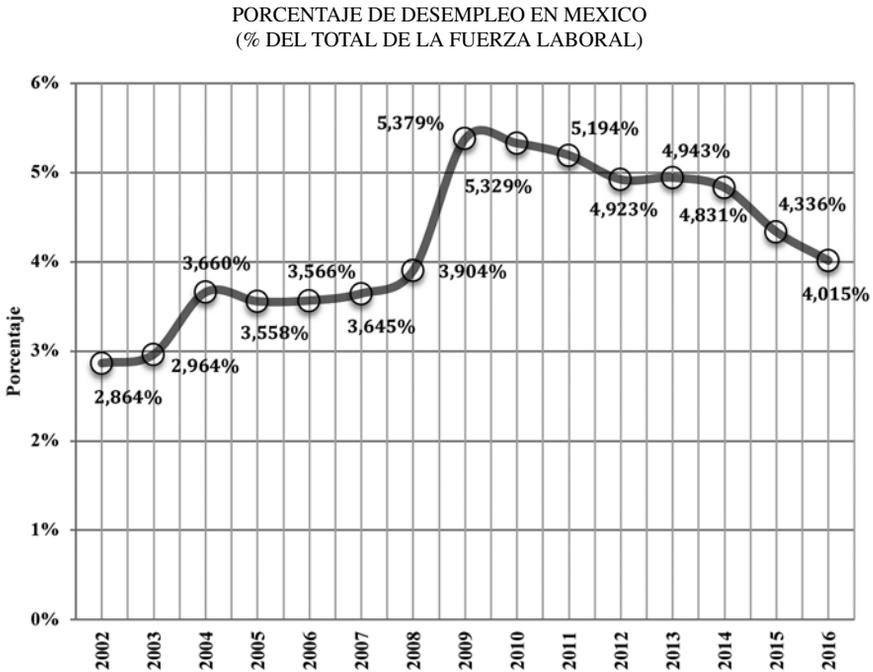
Dada la condición que establecen Hwang, Liao y Huang (2013), si $O = 0$ y $\Omega_0 > 0$, es óptimo para el individuo invertir en más educación de forma inmediata.

Las únicas variaciones entre un período y otro son los valores correspondientes a cada variable (ver Tabla 4.2), pero llevan a la misma conclusión general: la opción óptima para los individuos es seguir invirtiendo en educación inmediatamente después de graduarse de la preparatoria, es decir sin considerar la opción de esperar, dado que el valor de $O = 0$ y $\Omega_0 > 0$ antes, durante y después de la crisis *subprime*.

Si se analizan cada una de las variables importantes por separado, se puede observar de manera más intuitiva la razón por la cual los individuos deberían realizar la inversión en educación de licenciatura inmediatamente después de graduarse de la preparatoria. En la Tabla 4.2, en los cuatro períodos, F_0 toma su máximo justamente en el valor correspondiente al VPN de la inversión sin la opción de esperar (Ω_0), lo cual representa que la diferencia entre el valor presente del ingreso total por trabajo obtenido al graduarse de la licenciatura (V_0) y el costo total de inversión (I) es mayor que la probabilidad de conseguir un rendimiento de inversión alto si el individuo decide esperar (\bar{V}_1).

Como se puede observar en la Tabla 4.1, los salarios caídos en el período de crisis 2009-2013 (ω), son menores que en el resto de los períodos observados, lo que refleja que en época de desaceleración económica, seguir con la inversión en educación no representa un costo de oportunidad tan alto en comparación con los demás períodos, porque de cualquier manera, la contracción de la demanda de mano de obra hace más difícil que un individuo con estudios de preparatoria encuentre un empleo en el sector formal con salario atractivo, y por lo tanto, un individuo racional debería

FIGURA 4.1



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial con estimaciones de la Organización Mundial del Trabajo.

elegir la opción de estudiar la licenciatura inmediatamente después de graduarse de la preparatoria aun en época de crisis económica. Este resultado apoya la recomendación de De Antonio (2014), dado que la inversión en capital humano puede impulsar la actividad económica, por lo que no sería conveniente detener la inversión en educación cuando se cae en un período de crisis.

Esta optimalidad no cambia en período de actividad económica regular o de recuperación, es decir, para todos los períodos lo que conviene al individuo es seguir invirtiendo en su educación. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis 2, en la cual se menciona que los individuos tendrían que dejar de invertir en educación de licenciatura si la economía entra en período de crisis, dado el escenario de incertidumbre respecto al mercado laboral y la disminución en los ingresos del hogar.

Con este resultado se pueden deducir dos razones válidas para que la conveniencia en la inversión inmediata sea la opción óptima. La primera podría estar relacionada con la demanda de empleo por parte de los empleadores. En la Figura 4.1 se muestra el porcentaje de desempleo del año 2002 al año 2016. Lo que se puede observar es que del 2002 al 2004 hay un aumento en el porcentaje de desempleo nacional de

2,86 por ciento a 3,66 por ciento y en el 2005 baja ligeramente a 3,55 por ciento. A partir de ese año y hasta el año 2009 continuó al alza hasta alcanzar un porcentaje del 5,38 por ciento. La subida más abrupta se registra del año 2008 al 2009, lo cual, no es ninguna sorpresa debido al estallido de la burbuja financiera relacionada con las hipotecas *subprime* en Estados Unidos. En el año 2010, este porcentaje comienza a descender hasta alcanzar un valor de poco más del 4 por ciento en el 2016. Por lo tanto, para los individuos es óptimo seguir invirtiendo en su formación ya que la entrada al mercado laboral se complica y no se asegura una fuente de ingresos, tal como se ve reflejado en las cifras de desempleo mencionadas.

La segunda razón está relacionada con la siguiente sección, donde se analiza la decisión de los hogares con aversión al riesgo sobre la inversión en educación y la utilidad esperada que resulta de dicha inversión.

4.2. Posición de los hogares frente al riesgo

En primer lugar se calcula el valor esperado (*VE*) de ‘Invertir’ (*I*) y ‘No invertir’ (*NI*) en educación de licenciatura. Se presentan los cálculos únicamente para el período 2002-2006 y posteriormente, en la Tabla 4.3 se muestran los resultados para los otros períodos:

$$VE(I) = (0,53)(59,409.48) + (0,47)(25,027.80) = 43,250.09$$

$$VE(NI) = (0,53)(18,874.34) + (0,47)(18,874.34) = 18,874.34$$

El valor esperado indica lo que se puede obtener tras haber tomado una decisión en una situación con incertidumbre. Es decir, es el valor promedio ponderado (probabilidad de que ocurra cada situación) de los posibles rendimientos de cada decisión sin considerar el riesgo, por lo tanto, aquí aún no se toma en cuenta la ecuación 8. Observando los períodos estudiados, en todos los casos, el valor esperado de invertir es mayor que el valor esperado de la no inversión.

TABLA 4.3

VALORES ESPERADOS Y UTILIDADES ESPERADAS PARA CADA PERIODO

Período	<i>VE(I)</i>	<i>VE(NI)</i>	<i>U(I)</i>	<i>U(NI)</i>	Resultado
2002-2006	43.250,09	18.874,34	10,58	9,84	$U(I) > U(NI)$
2007-2011	48.915,99	27.012,02	10,75	10,20	$U(I) > U(NI)$
2009-2013	43.706,77	27.138,79	10,65	10,05	$U(I) > U(NI)$
2012-2016	47.135,89	27.123,57	10,68	10,20	$U(I) > U(NI)$

Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar la actitud de aversión al riesgo de los hogares, es necesario que se calcule la utilidad esperada de ‘Invertir’, $U(I)$ y la utilidad esperada de ‘No invertir’, $U(NI)$, en este caso, ya se incorpora la función de utilidad (ecuación 8):

$$U(I) = (0.53) * u(59,409.48) + (0.47) * u(25,027.80)$$

$$U(I) = (0.53) * \ln(59,409.48) + (0.47) * \ln(25,027.80) = 10.58$$

$$U(NI) = (0.53) * u(18,874.34) + (0.47) * u(18,874.34)$$

$$U(NI) = (0.53) * \ln(18,874.34) + (0.47) * \ln(18,874.34) = 9.84$$

$$U(I) > U(NI)$$

En los períodos analizados, el hogar que tiene aversión al riesgo prefiere invertir en educación de licenciatura para sus miembros ya que la utilidad de ‘Invertir’ es mayor a la utilidad de ‘No invertir’, recordando que una función de utilidad es una medida numérica que asigna un valor según la satisfacción de cada resultado de determinada situación, en este caso, invertir o no invertir en educación. Dados los salarios para individuos que solo se educan hasta la preparatoria, los salarios para individuos recién graduados de la licenciatura y las probabilidades de entrar al mercado laboral en el sector formal e informal, sin importar si es período de crisis o no, los hogares prefieren invertir en educación siempre. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis 1 y los resultados demuestran que tanto en período de crisis económica como en actividad económica en crecimiento, los hogares aversos al riesgo prefieren invertir en más educación.

Además de que la utilidad esperada de invertir es mayor que la de no invertir, es más conveniente para los individuos hacerlo inmediatamente después de que sus miembros se gradúen de la preparatoria, como se menciona en el resultado de la sección 4.1.

No obstante, se puede observar que el valor esperado de ‘Invertir’ en el período de crisis 2009-2013 tiene una disminución notable en comparación con el valor del período anterior (2007-2011) y se vuelve a recuperar en 2012-2016. Un efecto similar se puede observar en la utilidad esperada. Una explicación inmediata se puede encontrar al observar una reducción en los de salarios (w) del 2007 al 2009, para volverse a recuperar en el 2012; esta notoria disminución tanto en el valor esperado como en la utilidad esperada refleja la desaceleración económica del período en cuestión.

Adicionalmente, se puede realizar un análisis en el que se evalúen los períodos necesarios para recuperar la inversión inicial en estudios de licenciatura. Para tal efecto, se considera la inversión inicial en educación de licenciatura que tendrían que hacer los hogares, suponiendo un ingreso aumentado por la tasa de inflación promedio anual de los períodos subsecuentes a los que reciben su primer salario como recién

egresados de licenciatura y utilizando el promedio anual de la tasa CETES a 28 días para actualizar el monto de inversión no recuperada en el primer año; se puede visualizar el tiempo de recuperación de inversión, bajo los supuestos de que se destinaría todo el salario recibido para recuperar la inversión y que encuentren trabajo en el mismo año de graduación de la licenciatura.

En la Tabla 4.4 se observan los resultados. Para los egresados de licenciatura en el año 2006 y de acuerdo a su inversión y salario inicial, es necesario invertir las ganancias del 2006 y 2007 para poder recuperar su inversión, sin embargo, en el año 2007 utiliza poco menos del 36 por ciento de su ingreso solamente. En el caso de los egresados en el 2011, utilizan su ingreso del 2011 y del 2012 para recuperar su inversión, aunque gastan casi totalmente el ingreso del 2012 (99 por ciento), a diferencia de los egresados en el año 2006.

Para los egresados en el año 2013, es necesario actualizar un año más y siguiendo la misma dinámica de cálculo, para el año 2015 recuperarían su inversión, utilizando aproximadamente el 46 por ciento de su salario de ese año. Esto significa que los egresados del año 2013 tendrían que sacrificar dos años de salario (2013 y 2014) y casi la mitad del salario del tercer año (2015) para recuperar su inversión.

Finalmente, para determinar en qué año recuperarían su inversión los egresados en el año 2016 de la misma forma en que se determinaron los dos anteriores, sería necesario contar con datos del 2017 y 2018, ya que como se puede observar en la tabla, para el año que sigue al de su graduación, 2017 (usando como *proxy* las tasas de inflación e interés anuales promedio del 2016), aún queda una parte del dinero invertido por recuperar.

TABLA 4.4

SUPUESTOS DE RECUPERACION DE INVERSION

Período	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
	Inversión total ¹	Salario ²	(A)-(B)	Salario del año siguiente	Valor futuro de (C)	(D)-(E)
2002-2006	\$ 89.236,91	\$ 59.409,48	\$ 29.827,43	\$ 61.328,41	\$ 31.972,02	\$ 29.356,38
2007-2011	\$ 120.459,29	\$ 60.581,65	\$ 59.877,64	\$ 62.726,24	\$ 62.416,45	\$ 309,79
2009-2013	\$ 132.093,50	\$ 53.382,22	\$ 78.711,28	\$ 55.560,21	\$ 81.072,61	-\$ 25.512,40
2012-2016	\$ 149.034,62	\$ 61.813,57	\$ 87.221,05	\$ 63.890,51	\$ 90.840,72	-\$ 26.950,21

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENOE, Delgado (2014) y Banco de México.

¹ Inversión en educación de licenciatura. La "deuda" se actualiza utilizando la tasa de CETES a 28 días anual promedio del año siguiente: 2007, 2012 y 2014. Para el año 2016 se toma la del mismo año.

² Considerando salario inicial de los recién egresados, R0, aumentado por la tasa inflación anual promedio del año siguiente: 2007, 2012 y 2014. Para el año 2016 se toma la del mismo año.

Para terminar esta parte, se realiza un análisis complementario sobre la relación que existe entre ingreso total promedio de los hogares, gasto total promedio y porcentaje del gasto total destinado a la educación. Concretamente se proporcionará información de los años 2006, 2008 y 2010 tomados de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. De esta manera, se continúa con el análisis de comportamiento de los hogares antes, durante y después de la época de crisis.

Como se puede observar en la Tabla 4.5, el porcentaje de gasto promedio en educación disminuye de 9,91 por ciento en el 2006 a 8,89 en el 2008, para volver a recuperarse en el 2010. Asimismo, se observa que aunque existió un aumento en el ingreso promedio total de los hogares del 2006 al 2008, el gasto promedio total disminuyó de \$ 35.748 a \$ 32.918. Para el año 2010, el ingreso total promedio disminuye pero el gasto total promedio vuelve a aumentar, así como el porcentaje de gasto promedio destinado a la educación. De manera que en estos datos se encuentra evidencia de que los hogares tienden a disminuir su porcentaje de gasto en educación en época de crisis.

TABLA 4.5

RELACION ENTRE INGRESOS TOTALES, GASTOS TOTALES Y GASTO EN EDUCACION

Período	Ingreso promedio del hogar	Gasto promedio del hogar	Gasto promedio en educación	% Gasto promedio en educación
2006	\$ 35.684,30	\$ 35.747,99	\$ 3.543,01	9,91
2008	\$ 37.869,36	\$ 32.918,21	\$ 2.927,63	8,89
2010	\$ 36.447,91	\$ 35.485,60	\$ 3.251,57	9,16

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2006, 2008 y 2010. Respetando el diseño muestral con unidades primarias de muestreo, factor de expansión y estratos.

5. CONCLUSIONES

Datos recientes respecto a los niveles y tipos de empleo con ingresos bajos en México plantean interrogantes respecto a las bondades encontradas en diversos estudios relativos a los retornos de la inversión en educación, en el sentido de incorporar al análisis aspectos de incertidumbre en cuanto a diversos factores del mercado laboral. Con relación a ello, en este estudio se trata de cubrir parcialmente estos huecos al incorporar la incertidumbre de los retornos esperados por invertir en estudios de licenciatura, así como la probabilidad de encontrar un empleo en el sector formal e identificar las preferencias de los hogares sobre la inversión en educación.

Considerando datos de la ENOE, se encuentra que el mercado laboral no ofrece salarios atractivos a un individuo con nivel de estudios de preparatoria, lo cual hace que sea óptimo invertir en más años de educación y obtener una licenciatura, al menos en una escuela pública (recordando que se consideró el costo de estudiar la licenciatura en una escuela pública).

Por otra parte, cuando se considera la incertidumbre en las decisiones de los hogares con aversión al riesgo, estos deciden invertir siempre sin importar si es período de crisis o no, porque la utilidad esperada de ‘invertir’ es mayor que la de ‘no invertir’. Una de las razones que se plantea es por la dificultad que existe en la entrada al mercado laboral y los salarios bajos para trabajadores con estudios de preparatoria. De modo que los hogares prefieren que sus miembros sigan educándose a quedarse inactivos por la incertidumbre que existe respecto de la entrada al mercado laboral. Además, hay que considerar la afirmación de Schultz (1961), en la que destaca que el capital humano puede llegar a deteriorarse por estar inactivo, es decir, un individuo desempleado puede perder las habilidades adquiridas. De modo que en determinado tiempo puede ser más costoso no solo no invertir en más años de educación sino perder habilidades adquiridas.

Hay que destacar que el costo de oportunidad de estudiar la licenciatura es más bajo en época de crisis, dado que los salarios en el período 2009-2013 caen, como es de esperarse. Por otro lado, puede tener repercusiones negativas en los graduados de licenciatura entre el 2007 y 2008, ya que la demanda de mano de obra se contrajo y provocó tasas de desempleo altas. Esto está ligado con los rendimientos comprometidos de los que hablan Olaniyan y Okemakinde (2008), en este caso, no debido a un aumento de oferta de mano de obra *per se*, sino porque el *shock* causado por el estallido de la burbuja financiera hizo que disminuyera la demanda, al frenar la actividad económica.

Estos resultados no capturan ninguna diferencia entre inversión en educación de acuerdo a períodos de crisis económica, al contrario, parecen seguir un consumo en educación inelástico. Además, al utilizar una metodología distinta a lo que se ha utilizado para el caso de México y un planteamiento específico de supuestos para llevar a cabo los cálculos, no son comparables directamente con estudios previos realizados. Sin embargo, capturan las ideas planteadas sobre la importancia de la inversión en educación en época de crisis económica, así como los efectos esperados de un evento como el estallido de una burbuja financiera a nivel internacional sobre el desempleo y los salarios.

Para futuros estudios sería necesario determinar estrategias metodológicas que permitan concentrar las preferencias de los hogares en épocas de crisis, ya que la única diferencia encontrada al respecto, es la disminución del porcentaje de gasto destinado a la educación en época de crisis, así como relacionar de alguna forma el desempeño de la actividad económica directamente, medida como el crecimiento económico, por ejemplo.

REFERENCIAS

- BECKER, G. S. (1962). "Investment in human capital: A theoretical analysis", *The Journal of Political Economy* 70 (5), 9-49.
- BELZIL, C.; LEONARDI, M. (2007). "Can risk aversion explain schooling attainments? Evidence from Italy", *Labour Economics* 14 (6), 957-970.
- BELZIL, C.; HANSEN, J. (2004). "Earnings dispersion, risk aversion and education", *IZA Discussion Paper Series* N° 513. 23 de julio de 2017, <<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/21428/1/dp513.pdf>>
- BLUNDELL, R.; DEARDEN, L., MEGHIR, C., SIANESI, B. (1999). "Human capital investment : The returns from education and training to the individual, the firm and the economy", *Fiscal Studies* 20 (1), 1-23.
- BRACHO, T.; ZAMUDIO, A. (1994). "Los rendimientos económicos de la escolaridad en México, 1989", *Economía Mexicana Nueva Epoca* 3 (2), 345-377.
- CALLE-FERNANDEZ, A. M.; TAMAYO-BUSTAMANTE, V. M. (2009). "Decisiones de inversión a través de opciones reales", *Estudios Gerenciales* 25 (111), 107-126.
- DE ANTONIO, E. (2014). "Allan Goodman, profesor del rey: En tiempos de crisis es más necesario invertir en educación". Julio 2017, <<http://www.rtve.es/noticias/20141023/allan-goodman-profesor-del-rey-tiempos-crisis-mas-necesario-invertir-educacion/1034468.shtml>>
- DELGADO, C. (2014). "¿Vale la pena estudiar una carrera en México?", *Instituto Mexicano para la Competitividad*. Abril de 2017, <http://imco.org.mx/articulo_es/vale-la-pena-estudiar-una-carrera-en-mexico/>
- ENGELBRECHT, H. J. (2003). "Human capital and economic growth: Cross-section evidence for OECD countries", *The Economic Record* 79, 40-51.
- ENGELBRECHT, H. J. (2002). Encuesta Nacional de Empleo. México 2002. [Archivo de datos]. México, D.F., México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- ENGELBRECHT, H. J. (2006). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. México 2006, 2007, 2011, 2012 y 2016. [Archivo de datos]. México, D.F., México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- ENGELBRECHT, H. J. (2002). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. México 2002-2014. [Archivo de datos]. México, D.F., México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- GRILICHES, Z. (1977). "Estimating the returns to schooling: Some econometric problems", *Econometrica* 45 (1), 1-22.
- HARBERGER, A. C., GUILLERMO-PEON, S. (2012). "Estimating private returns to education in Mexico", *Latin American Journal of Economics* 49 (1), 1-35.
- HWANG, W., LIAO, S., HUANG, M. (2013). "Real option, human capital investment returns and higher educational policy", *Economic Modelling* 31, 447-452.
- LOMELI-VANEGAS, L., MURAYAMA-RENDON, C. (2009). "México frente a la crisis: Hacia un nuevo curso de desarrollo", *Economía UNAM* 6 (18), 7-60.
- LORIA, E., DIAZ, A. (2013). "Dos crisis de la economía mexicana: 1995 y 2009. Un análisis dinámico de estado estacionario", *CIENCIA Ergo Sum* 20 (1), 29-34.
- MASCAREÑAS, J. (1999). "Opciones reales en la valoración de proyectos de inversión". 17 de abril de 2017, <<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/jmas/mon/14.pdf> >
- MINCER, J. (1974). "Schooling experience and earnings", *National Bureau Economics Research, Columbia University Press*. 8 de mayo de 2017, <<http://econpapers.repec.org/bookchap/nbrnberbk/minc74-1.htm>>
- OLANIYAN, D. A., OKEMAKINDE, T. (2008). "Human capital theory: Implications for educational development", *Pakistan Journal of Social Sciences* 5 (5), 479-483.
- ORDAZ, J. L. (2007). *México: Capital humano e ingresos. Retornos a la educación 1994-2005*. CEPAL Serie Estudios y perspectivas México N° 90. México, D. F.
- Porcentaje de desempleo del total de la fuerza laboral. México 2002-2016. [Archivo de datos]. Washington, D.C., Estados Unidos: Banco Mundial.
- PEREZ PEREA, D. I. (2016) *Las finanzas de los hogares: Riqueza y participación de los hogares españoles en los mercados financieros con riesgo*. Tesis (Doctorado). Madrid, España.

- ROJAS, M., ANGULO, H., VELAZQUEZ, I. (2000). "Rentabilidad de la inversión en capital Humano en México", *Economía Mexicana. Nueva Epoca* 9 (2), 113-142.
- SHULTZ, T. W. (1961). "Investment in human capital", *The American Economic Review* 51 (1), 1-17.
- SOLOW, R. (1957). "Technical change and the aggregate production function", *The Review of Economics and Statistics* 39 (3), 312-320.
- SOLOW, R. (2002). Tasa de inflación anual. México 2002-2016. [Archivo de datos]. México, D.F., México: Banco de México.
- SOLOW, R. (2002). Tasa CETES a 28 días. México 2002-2016. [Archivo de datos]. México, D.F., México: Banco de México.

