

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS A.C.



**EL EFECTO DE LOS HERMANOS EN LA  
EDUCACIÓN:**

**MODELO EMPÍRICO DEL IMPACTO DE LA  
INTELIGENCIA EN LAS DECISIONES DE GASTO  
DEL HOGAR**

**TESINA**

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

**PRESENTA**

**CARLOS OLIVO GRANDET CABALLERO**

**DIRECTOR DE LA TESINA  
DRA. SUSAN PARKER**

**MÉXICO, D.F. NOVIEMBRE 2012**

A las mariposas blancas y los coccolos latosos que nos enseñan que verdaderamente el límite del amor está en la última estrella que vemos brillar en el cielo.

Al coraje y dedicación de mi padre, al amor y apoyo incondicional de mi madre, a la inspiración y consejos de mi hermana. A los momentos y experiencia que hemos pasado juntos que me hicieron la persona que soy ahora.  
Los amo.

## **Contenido**

I.	Introducción.....	4
I.	Revisión de literatura.....	7
II.	La Educación: Panorama en México .....	15
III.	Marco Teórico.....	22
IV.	Inteligencia y gasto en educación: enfoque del estudio. ....	27
V.	Estrategia empírica .....	33
VI.	Resultados del estudio .....	58
VII.	Limitaciones del estudio .....	70
VIII.	Conclusiones .....	74
IX.	Bibliografía .....	78

Gobierna tu casa y sabrás cuánto cuesta la leña y el arroz; cría a tus hijos, y sabrás cuánto debes a tus padres.

**Proverbio oriental**

## **I. Introducción**

La educación se ha convertido en uno de las principales vías de movilidad social. Una encuesta realizada a la sociedad mexicana indicaba que 88 por ciento de los encuestados consideraban a la educación uno de los principales mecanismos para incrementar su calidad de vida (Este País, 2011). La percepción de los mexicanos no es errónea, estudios han demostrado que en México las personas que finalizan la preparatoria ganan 7.62 por ciento más que las que se quedan en primaria; las que obtienen una licenciatura, ganan 39 puntos porcentuales adicionales (Harberger & Guillermo-Peón, 2012). Si la educación es percibida como y tiene consecuencias tan importantes, entonces surge la duda de por qué existe una tasa tan alta de abandono escolar. En 2010, 17 por ciento de los estudiantes de educación media superior no la habían completado.

El fenómeno de la deserción es complejo, pero una de sus causas se atribuye a los efectos de las dinámicas familiares dentro del hogar. El efecto que tiene la familia en la educación de los individuos ha sido objeto de numerosas investigaciones. Una de las principales líneas de investigación son los recursos que los padres destinan a sus hijos, monetarios y no monetarios.

Los hallazgos apuntan a que el gasto en educación de la familia es una de las principales variables que permiten a los jóvenes continuar estudiando hasta la universidad. (Olson, 1983; Steelman & Powell, 1991). Sin embargo, los recursos no se limitan a transferencias monetarias sino también puede estar en términos de tiempo e incluso afecto. Por ejemplo, Heckman (1999) encontró que el tiempo y cuidado que destinan los padres a sus hijos en las primeras etapas de desarrollo es significativo para indicadores de calidad de vida como la educación o el salario.

La familia es el núcleo básico de ordenamiento social, lo que ocurre dentro de ella, afecta el desempeño futuro de los individuos. Uno de los mecanismos de influencia más claros es la asignación de recursos que destina la familia a cada individuo. En este contexto resulta interesante analizar cómo se determinan las decisiones de gasto en educación de la familia en el contexto de familias con dos hijos. En concreto, este documento analizará la influencia que tiene la inteligencia de los hermanos en las transferencias monetarias que reciben los individuos.

La hipótesis central es que la inteligencia influye positivamente en el monto que reciben los individuos para pagos relacionados con actividades escolares. Además, la presencia de un hermano con mayor nivel de inteligencia hará que los hogares desvíen recursos para dicho individuo a expensas del otro hijo. Para demostrar lo anterior, el presente documento analizará los hallazgos previos relacionados con el gasto en el hogar y la influencia de los hermanos en la educación. Después

procederá a describir un marco teórico para respaldar la hipótesis. Finalmente, realizará un análisis empírico para verificar la validez de la teoría.

## **I. Revisión de literatura**

### *Las decisiones de gasto en el sector educativo*

La mayor parte de la literatura existente que analiza la relación entre el gasto de los hogares y los hijos se centra en los costos que implica tener un hijo. Sin embargo, existen algunos estudios que buscan explicar los factores detrás de la asignación de gasto educativo para los hijos. Uno de los primeros hallazgos es que el porcentaje del ingreso destinado a la educación aumenta a medida que un individuo avanza de nivel educativo. Olson (1983) encontró que los costos de la educación preuniversitaria representaban 13 por ciento del costo de mantener un niño. La cifra ascendía a 18 por ciento cuando éste entraba a la universidad.

Dentro de la literatura existe consenso que las variables de la familia afectan el gasto en educación de los individuos. Lazear & Michael (1988) encontraron que las familias con mayores ingresos destinan mayores recursos a la educación de los individuos que las familias de menores ingresos. Lino (1995) estimó el gasto en hijos menores de 15 años y encontró que en las familias más ricas 9 por ciento del gasto total hacia los hijos se destinaba a la educación, la cifra disminuía a 6 por ciento para las familias más pobres. Esto implicaría que las familias más ricas tienen un mayor interés por aumentar el capital humano de sus hijos que las pobres.

Los factores socioeconómicos no son los únicos determinantes del gasto educativo en el hogar. Lino (1995) comparó a familias formadas por padres solteros y padres casados. En este caso, las familias con padres solteros dedicaban una menor proporción de su ingreso a la educación de los individuos. Huston (1995) usó el gasto en educación como



porcentaje del presupuesto familiar para encontrar variables significativas relevantes. Sus datos muestran que la edad del jefe de familia, el tamaño de la familia, el nivel de educación de los padres así como la raza y la región donde vivían eran significativos para explicar el gasto en educación en el hogar.

Los estudios anteriores explican el gasto con variables de la familia. Sin embargo, no consideran el efecto que pueden tener los hermanos en la determinación del gasto. La relación que un individuo tiene con sus hermanos es quizá una de las más duraderas y profundas en su vida. Uno vive, come y juega con ellos. Sin embargo, más allá de los efectos de la interacción de un individuo con su hermano, las características de los hermanos también podrían influir en la decisión de asignación de recursos que toma un hogar. En la siguiente sección se discutirá el efecto de las características de un hermano en las acciones de un individuo.

### ***Los efectos de los hermanos en la educación***

Los efectos de tener un hermano han sido ampliamente estudiados en distintas disciplinas, entre ellas, la economía. Uno de los temas más recurrentes es encontrar cómo afecta el número de hermanos a diferentes indicadores de desempeño, como ingreso o nivel educativo. En este sentido varios autores han descubierto que las familias más grandes tienden a tener hijos que reciben un menor nivel de educación (Downey, 1995; Hertwig, Davis, & Sulloway, 2002; Bjerkedal, Kristensen, Skjeret, & Brevik, 2007). La razón detrás son los recursos limitados que tiene cada familia. Estas diferencias se acentúan a medida que cambia el nivel de ingresos. En los hogares más ricos, las familias tienden a ser más pequeñas por lo que el número de hermanos no se vuelve muy significativo. Al contrario, en los hogares más pobres, las familias tienden a ser más numerosas y pocos obtienen la oportunidad de estudiar.

Los resultados sobre los efectos del tamaño de la familia han sido confirmados por Blake (1989) y Falbo & Polit, (1986). Sin embargo, cuando se controla por el orden de nacimiento, entonces el efecto del tamaño de la familia se diluye. Elliot (1992) descubrió que los hermanos mayores tienen más oportunidades académicas que los hermanos menores. Estos estudios han sido confirmados por Hertwig et al., (2002). Adicionalmente ha habido estudios que han demostrado que el orden de nacimiento afecta la salud de los individuos (Modin, 2002; Angelillo et al., 1999; Barreto & Rodrigues, 1992; Kaplan, Mascie, Taylor, & Boldsen, 1992). Hoy en día existe amplio consenso que el orden de nacimiento es un determinante más importante del desempeño futuro que el número de hermanos.

Cuando se incluyen en el modelo variables de género los resultados pueden variar dependiendo del país. En naciones con una tradición de preferencia sobre los hijos varones, son estos

los que tienen más oportunidades de estudiar. Chen & Liu (2009) descubrieron que, en Tailandia y en Hong Kong, son los hijos varones los que obtienen una mayor probabilidad de finalizar la escuela independientemente de su orden de nacimiento.

En términos de la habilidad de los individuos, se han documentado diferentes efectos que esta variable puede tener en las decisiones de gasto del hogar. Los primeros modelos económicos provienen de Becker (1965). Su teoría sobre decisiones del hogar indica que la división del trabajo y la asignación de recursos son determinadas por características de los miembros y del entorno.

Becker (1965, 1981) sostiene que los miembros del hogar que son más eficientes en ciertas actividades destinarán más tiempo y recursos a ellas. Esto implica que las decisiones del hogar sobre el empleo del tiempo de sus miembros están determinadas por características observadas y no observadas. En

este aspecto, Becker encuentra que la habilidad de un individuo es uno de los principales factores que toman en cuenta los padres a la hora de decidir sobre la educación del hijo. Es decir, si el hermano mayor tiene una peor habilidad entonces los recursos se destinarían al segundo hermano. Esta teoría cabe dentro de un modelo de acumulación de capital donde las decisiones son vistas en función del beneficio de la inversión.

Berhman et al. (1982) descubrieron que los padres destinaban más recursos en los hijos con menores habilidades genéticas porque valoraban la igualdad de ingresos. Esto contradice la idea de Becker sobre la distribución de recursos y especialización de los miembros del hogar de acuerdo con la eficiencia de los miembros del hogar.

Pitt et al (1990) investigaron el efecto de la morbilidad de un individuo, como *proxy* de una falta de habilidad, en las actividades de otros miembros de la familia. En este caso, esta característica causaba una externalidad negativa que afecta a la

madre y a las hermanas. La madre se ve obligada a permanecer en el hogar y las hermanas a hacer los quehaceres domésticos por lo que abandonan la escuela. Golembiewski (2002) realizó un análisis similar con la presencia de hermanos con algún tipo de discapacidad en el hogar. La conclusión es que los individuos con hermanos discapacitados tenían un menor desempeño escolar, sin embargo, el efecto no era significativo sobre su ingreso futuro.

Más recientemente Huei-Ling (1998) extendió el modelo de Becker y consideró la habilidad del hermano mayor como una fuente de inspiración del hermano menor, de este modo, los individuos con hermanos mayores más inteligentes llegan a niveles más altos de educación. Hay un efecto contagio de los hermanos mayores hacia sus hermanos menores que supera el efecto de distribución de recursos en el hogar. Este estudio es de los pocos que proponen la existencia de externalidades positivas en la relación entre hermanos.

## **II. La Educación: Panorama en México**

El análisis de la influencia que tienen los hermanos en la educación adquiere relevancia para el contexto socioeconómico de México por dos motivos. El primero es que diversos estudios han encontrado que la educación es una de las herramientas fundamentales de movilidad social y mejora de la calidad de vida. El segundo es que en México existe una alta tasa de deserción que hace que muchos individuos no puedan recibir los beneficios de la educación. En las dos siguientes secciones se describirá el panorama actual de la educación en México así como las causas de la deserción para dar un mayor contexto al presente estudio.

La educación es una importante variable para determinar el nivel de crecimiento económico de un país y de bienestar de un individuo. Romer (1990) y Mankiw et. al. (1992) encontraron que la educación mejora la productividad de los individuos y se convierte en una fuerza motora del crecimiento económico. A

un nivel más microeconómico hay diversos estudios empíricos que sugieren que la educación tiene un impacto positivo en los resultados futuros de un individuo, como el ingreso, la salud y el bienestar de sus hijos. (Psacharopoulos, 1994; Wolfe & Zuvekas, 1995; Hanushek & Kimko, 2000; Glewwe, 2002).

De un modo más específico, Duflo (2001) encuentra que el incremento en un año de educación aumenta los salarios entre 6 y 11 por ciento en Indonesia. De acuerdo con Boissiere et al. (1985) y Rosenzweig (1995) esto se debe al desarrollo de habilidades cognoscitivas y la capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías. Glewwe (2002) argumenta que la educación también afecta variables no económicas como la fertilidad, la salud, la migración y el matrimonio. De acuerdo con su estudio, la educación de la madre disminuye la probabilidad de tener hijos a temprana edad y aumenta el nivel de salud de los hijos.

La situación actual en México evidencia que existe un problema de deserción escolar que se agrava durante la



educación media y media superior. En 2005, 49 por ciento de los jóvenes entre 12 y 29 en México no se encontraban estudiando, además solo 50 por ciento de los jóvenes que inician la educación media logran acabarla y 30 por ciento de los jóvenes finaliza la educación media superior.

Los niveles de logro están entre los más bajos en los países de la OCDE: más bajos que los de Chile para ambos niveles educativos, y más bajos que los de Brasil para la educación media superior.

Al igual que en otros países de la OCDE, la participación educativa está cerca del 100 por ciento para aquellos en edad de 5 a 14 años. El problema está en la incapacidad de proporcionar educación a la población más grande de jóvenes. La tasa de graduación en la educación media superior es de 45 por ciento y son las segundas más bajas entre los países de la OCDE después de Turquía. Además, sólo el 52 por ciento de estudiantes de

educación media superior concluyen sus estudios dentro de la duración teórica de los programas, es decir, no repiten año.

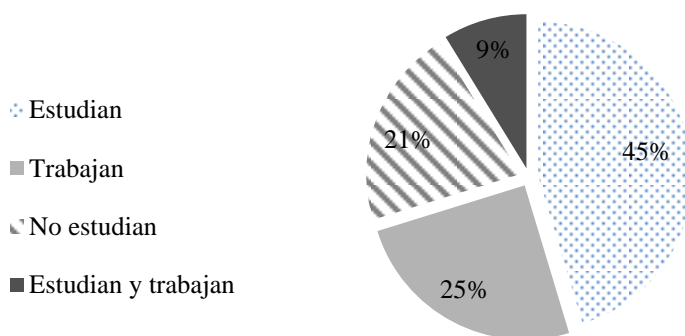
Sólo el 52 por ciento de los jóvenes entre 15 y 19 años están matriculados, lo que representa 10 puntos porcentuales más que en 2000, pero es bajo comparado con Brasil (75%), Chile (73%) y la media de la OCDE (82%). Sólo el 11 por ciento de los mexicanos de entre 20 y 29 años se encuentran estudiando, sólo 2 puntos porcentuales más que en 2000, y alrededor de la mitad que sus homólogos en Chile (23%), Brasil (21%), y del promedio en los países de la OCDE (26%).

### ***La deserción escolar en México: razones y expectativas.***

La deserción escolar es un grave problema en el país que tiene costos para la economía y el bienestar de las personas. De acuerdo a la Encuesta Nacional de Nivel de Vida e Ingreso en

los Hogares (ENNVIIH)<sup>1</sup>, 21 por ciento de los jóvenes no estudiaban (Ver gráfico 1) ¿Qué está ocasionando esta grave situación en el país?

*Gráfica 1. Condición laboral-académica de jóvenes entre 12 y 29 años.*



Fuente: ENNVIIH, 2005

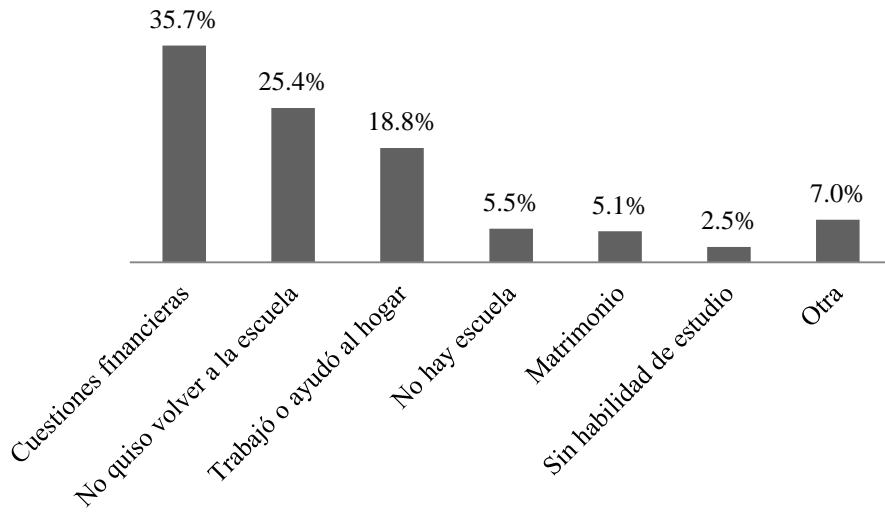
Según la ENNVIIH, la principal razón por la que los jóvenes no estudiaban era debido a restricciones monetarias (35.7%), la segunda razón era que el individuo no quiere seguir

---

<sup>1</sup> La ENNVIIH es la base de datos utilizada para el presente estudio y fue realizada en el 2005. Para más detalles sobre la base de datos y la justificación de su uso por favor referirse a la sección 7 “Base de Datos”

estudiando (25.4%) (Ver Gráfica 2). La primera razón es la justificación del estudio. Es decir, resulta interesante analizar si los recursos que son asignados a un individuo por su familia para estudiar se ven determinados por la habilidad del hermano mayor. Bajo una situación de recursos limitados, el tener un hermano mayor con un alto nivel de inteligencia podría significar que la familia podría decidir invertir en la educación del hermano mayor a expensas del hermano menor. Es decir, esto implicaría una demostración empírica de la teoría de Becker que dice que los recursos disponibles para los miembros del hogar están en función de su inteligencia.

*Gráfica 2. Razones para no estudiar*



Fuente: ENVIHH (2005)

### **III. Marco Teórico**

La relación entre hermanos para la educación ha sido claramente modelada por Becker (1964). El marco teórico de la teoría de acumulación de capital humano sostiene que los jóvenes con mayor habilidad ocasionarán que los recursos económicos se concentren en ellos a expensas de su hermano.

La teoría de Becker sugiere que los padres invertirán tiempo, dinero y otros recursos en la educación de sus hijos porque son vistos como una inversión. De este modo, los padres hacen decisiones racionales de inversión basadas en la tasa de retorno de educar a un individuo. La habilidad de los individuos es uno de los factores que aumenta la tasa de retorno a la educación. De este modo, los padres decidirán invertir más recursos en aquellos individuos con una mejor dotación de inteligencia.. (Becker, 1964; Becker & Tomes, 1986).

En su libro, *Human Capital and the Rise and Fall of the Families*, Becker (1964) describe un modelo en el que explica

como los padres toman las decisiones de asignación de gasto para la educación de sus hijos.

En este modelo, el capital humano que adquiere un individuo en la infancia es proporcional al capital humano que se acumula a lo largo de la vida. De este modo, los recursos que destinan los padres son fundamentales para el desarrollo del individuo. La adquisición de capital humano  $H$  está determinada por los gastos parentales, el gasto público y la dotación de inteligencia del individuo  $i$ .

$$H_i = \gamma(x_i, s_i, E_t) \quad (1)$$

Donde,  $x$  es el gasto familiar,  $s$  es el gasto público y  $E$  es la habilidad innata del individuo.

Es importante mencionar que, de acuerdo con Becker, los gastos que realiza la familia en un individuo no se limitan a desembolsos monetarios sino también a la asignación de tiempo,

cuidados e incluso afecto. Todas ellas variables que influyen en la acumulación de capital humano.

La tasa de retorno marginal a la educación  $r$  es determinada por cada individuo con base en el gasto y la dotación de inteligencia que cuenta. Además es elástica al gasto porque está dada para cada individuo lo que implica que un aumento en el gasto no va a cambiar la tasa de retorno.

$$r_i = \gamma(x_i, s_i, E_t) \quad (2)$$

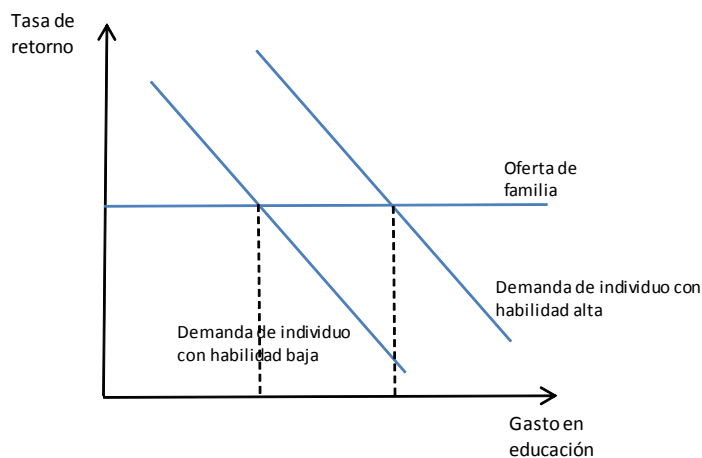
Los padres son agentes benefactores que maximizan el beneficio de sus hijos siempre y cuando no afecte el suyo propio. Además, se tiene el supuesto que los padres conocen perfectamente la tasa de retorno de sus hijos. Con base en esta información, toman una decisión de asignación de recursos destinado a la educación.

La teoría propuesta por Becker puede ser modelada por una gráfica de oferta y demanda. En este caso el mercado



relevante es el del gasto en educación que se destina a cada individuo. La oferta de gasto es dada por la tasa de retorno marginal a la educación y la demanda por la acumulación de capital humano del individuo. El equilibrio del mercado se dará cuando la tasa de retorno marginal iguale al beneficio marginal de acumular capital humano. .

*Gráfica 3. Mercado de educación para una familia representativa.*



Fuente: Elaboración propia

En familias con más de un hijo esto implica una especialización de los individuos de acuerdo a sus ventajas comparativas. Como muestra la gráfica 4, un individuo con mayor habilidad tendrá una mayor demanda de capital humano por lo que recibirá un gasto mayor que el de un hermano con una habilidad menor. Es decir, los hijos con una mayor habilidad recibirán una mayor educación porque su beneficio marginal es mayor.

La teoría de Becker no considera factores como la disparidad de ingreso familiar. Es decir, no modela como influye el contar con recursos monetarios holgados o escasos. Si nos centramos en el desembolso monetario que las familias destinan a un individuo, se intuye que las familias con menos recursos tienen que tomar una decisión sobre a que hijo apoyar y las de mayores recursos son más distributivas. Esto sería particularmente cierto en un país con una diferencia tan amplia de ingresos como México. La siguiente sección describe el enfoque del estudio y explica como se incluye esta previsión en el modelo empírico.

## **IV. Inteligencia y gasto en educación: enfoque del estudio**

La propuesta de este estudio es demostrar empíricamente la teoría de Becker sobre los determinantes de la asignación de gasto para la acumulación de capital humano de los individuos. En concreto analizará si la inteligencia de los individuos es una variable que está relacionada con las transferencias monetarias que destinan las familias para la educación de sus hijos.

La influencia de la inteligencia de los hermanos en las decisiones de gasto educativo de un individuo no ha sido profundamente analizada en la literatura. Algunos estudios han encontrado la influencia de la habilidad de los hermanos en variables educativas de los individuos. Meanes (1987) y Fisman (2005) emplearon la existencia de una discapacidad como aproximación de la habilidad de un individuo y encontraron que el efecto de esta variable sobre las decisiones escolares de los

individuos dependía del género. Si el hermano del individuo con una discapacidad era hombre, entonces su educación aumentaba con la presencia de un hermano enfermo. Si era mujer, su educación disminuía aunque no significativamente.

Hasta la fecha no ha existido en México un estudio que plantee la influencia que puede tener la habilidad de los hermanos en las transferencias monetarias para la educación de un individuo.

Para poder explicar este efecto se analizará la relación de la inteligencia con dos tipos de gasto familiar en el individuo. La primera variable es el gasto en educación. Éste está conformado por el gasto anual en inscripción, colegiatura, exámenes, cursos especiales, cuotas, mantenimiento escolar, material escolar y uniformes. La segunda variable es el rubro de “otros gastos”. Éste está determinado por el dinero que recibe semanalmente el individuo para el transporte y para sus gastos personales. La idea es considerar exclusivamente gastos que se

destinan específicamente a un individuo y no aquéllos que podría compartir con el hermano como la alimentación o el gasto destinado a compras de libros para el hogar. Una descripción más detallada sobre el gasto se encuentra en la sección de Estadísticas Descriptivas.

Si la inteligencia está correlacionada con el gasto en educación, entonces las decisiones del hogar respecto a la acumulación de capital humano efectivamente consideran la habilidad de los individuos. Por otro lado, se espera que no exista una relación entre la habilidad de un individuo y los recursos que recibe para propósitos distintos a la educación. Como estos otros gastos no son vistos como una inversión, se esperaría que el dinero se distribuyera homogéneamente entre los hijos de un hogar.

Intuitivamente, la habilidad de los hermanos no es la única variable que afecta el gasto en educación que la familia asigna a los individuos. Es posible que otras características del

individuo, de los hermanos y de la familia estén relacionadas con las transferencias monetarias que reciben los individuos. Este estudio considerará otras variables de la familia y los hermanos para verificar empíricamente la teoría propuesta por Becker.

Una de las variables independientes a considerar es la composición de género de ambos hermanos. Como lo demostró Yen-Chien (2009), el género es significativo en el uso de los recursos del hogar para la educación de los hijos. De acuerdo con su estudio, los padres tienden a destinar mayores recursos sobre los hombres. Resulta necesario analizar si para México el tener un hermano hombre cuando se es mujer también implica menores recursos para la educación.

El impacto de factores como la diferencia de edad entre hermanos y la composición de género de los hermanos ha sido examinado en Estados Unidos por Buhrmester & Furman (1990). Sus hallazgos encuentran un impacto significativo de

ambas variables. Los hermanos que tenían una brecha de edad de menos de cuatro años eran más íntimos y más competitivos. Además, indiferentemente de la composición de género o la edad, había una mayor intimidad con hermanas que con hermanos. Estos estudios previos justifican que, en términos de las características de los hermanos, se incluya en el modelo empírico variables como la edad y el género de los hermanos.

Las variables socioeconómicas y del entorno también son importantes para explicar las decisiones de asignación de recursos en un hogar. En concreto, existen dos variables que han probado ser determinantes en los modelos de demanda de educación: el ingreso de la familia y la educación de los padres.

Familias con mayores recursos financieros podrían percibir mayores retornos a la inversión en capital humano. Hill & Ducan (1987) encontraron que el nivel de ingreso de una familia estaba asociado con el desempeño educativo de sus hijos. Haveman, Wolfe & Spankling (1991) encontraron que la

probabilidad de finalizar la educación media superior disminuía cuando las familias eran más pobres. El ingreso es una variable importante para la determinación del gasto educativo de los hogares. Por eso, este estudio la considerará.

Otra variable que juega un papel importante en el gasto educativo es la educación de los padres. Un mayor nivel educativo está relacionado con la disposición de los padres de gastar en educación. La razón es que haber adquirido un alto nivel educativo podría hacer que la inversión en educación parezca más rentable pues los beneficios son más tangibles (Becker, 1964; Becker & Tomes, 1976). Haveman et al. (1991) encontraron que la educación de los padres, particularmente de la madre, tenía un impacto positivo y significativo en la probabilidad que un hijo completara la educación media superior.



## **V. Estrategia empírica**

El análisis del papel de la inteligencia de los hermanos en la asignación de gasto de un individuo puede ser analizado por dos modos. La primera es determinar si la brecha de inteligencia entre los hermanos se relaciona con las diferencias en la asignación de gasto. Esto es un análisis relativo pues no considera un nivel específico de inteligencia sino simplemente si las variaciones en la inteligencia afectan el gasto. El segundo modo de analizar el problema es determinar si contar con un hermano que tenga una habilidad sobresaliente implica menos recursos para los otros individuos del hogar. Ambas estimaciones requieren el uso de un modelo econométrico distinto.

### **Modelo de efectos fijos.**

El modelo de efectos fijos será utilizado para analizar si los niveles de gasto educativo entre los individuos de un hogar se

ven determinados por los niveles de inteligencia de estos individuos.

Las ventajas del modelo de efectos fijos son dos: la primera es que te permite controlar por la heterogeneidad no observada que es compartida por los miembros de una familia. De este modo, no es necesario incluir variables que influyen en el gasto educativo como el ingreso familiar, la educación de los padres o cualquier otra característica de familia.

El otro punto importante es que el modelo de efectos fijos permite identificar el efecto de la variación entre hermanos como la edad, el sexo o la inteligencia.

A grandes rasgos, el modelo empleado está representado por las siguientes ecuaciones:

$$Y_{i1} = \alpha_i + IQ_{i1}\beta_1 + x_{i1}\beta_2 + u_i \quad (3)$$

$$Y_{i2} = \alpha_i + IQ_{i2}\beta_1 + x_{i2}\beta_2 + u_i \quad (4)$$

$$Y_{ij} = \alpha_i + IQ_{ij}\beta_1 + x_{ij}\beta_2 + u_i \quad (5)$$

Donde  $i$  es la familia,  $j$  es el hijo dentro de un hogar y  $J$  es el número total de hijos. Además  $J > 2$

$Y_{ij} = \text{Gasto en individuo}$

$IQ_{ij} = \text{Inteligencia del individuo}$

$X_i = \text{Características del individuo}$

$\alpha_i = \text{Características de la familia}$

Entonces, el modelo de efectos fijos estimará la siguiente ecuación

$$\Delta Y_i = \Delta x_i \beta + \Delta u_i \quad (6)$$

Si bien, este modelo controla por la heterogeneidad no observada dada por el ingreso familiar, el nivel socioeconómico de una familia sigue siendo un factor importante para entender

el gasto educativo de los individuos. Como le hemos mencionado previamente, las familias con mayores restricciones monetarias pueden verse en la necesidad de decidir a quien destinar el gasto, mientras que las familias de un nivel socioeconómico más alto podrían dar el mismo gasto educativo a todos sus hijos. Es por este que se hará una regresión de efectos fijos por grupo de ingreso (ingreso bajo, ingreso medio e ingreso alto) para determinar si existe alguna variación en el coeficiente de la inteligencia.

La estimación de efectos fijos es útil para el análisis de la influencia del gasto en las decisiones educativas porque te muestra como los niveles en el gasto de ambos hermanos se ve explicada por diferencias en las características de ambos hermanos como la habilidad o la edad. Sin embargo, el modelo sólo captura la variación entre los hermanos pero no cómo afecta específicamente el gasto de un individuo. Para analizar esta variable es necesario emplear otro modelo econométrico.

## **Modelo de mínimos cuadrados ordinarios**

El modelo de mínimos cuadrados ordinarios se utilizará para analizar si la existencia de un hermano con una inteligencia sobresaliente afecta el gasto en educación de un individuo. Es decir, la variación entre hermanos no será la variable de interés sino simplemente la existencia de hermanos sobresalientes. En concreto, la regresión estimará el efecto que la existencia de un hermano mayor que tenga una inteligencia una desviación estándar por encima del promedio tiene en el gasto en educación de sus hermanos menores.

La razón por la que el estudio se centrará exclusivamente en las características del hermano mayor es que la literatura previa ha encontrado que, en promedio, son los mayores hermanos los que desvían la mayor cantidad de recursos. Elliot (1992) descubrió que los hermanos mayores tienen más oportunidades académicas que los hermanos menores. Estos estudios han sido confirmados por Hertwig et al., (2002).

Para lograr estimar este efecto se empleará una regresión de mínimos cuadrados ordinarios controlando por características del individuo, del hermano mayor y de la familia. En este caso, la variable de interés será el gasto en educación de los hermanos menores. La ecuación a estimar será la siguiente.

$$Y_{ij} = x_{ij}\beta_1 + z_{ij}\beta_2 + w_{ij}\beta_3 + IQ_{ij}\beta_4 + u_i \quad (7)$$

Donde  $i$  es la familia y  $j$  es el número de hermanos, para  $j \neq 1$

$Y_{ij} = \text{Gasto en individuo}$

$x_{ij} = \text{Características del individuo}$

$z_{ij} = \text{Características del hermano mayor}$

$w_{ij} = \text{Características de la familia}$

$IQ_{ij} = \text{Hermano mayor sobresaliente}$

Es importante aclarar que uno de los principales obstáculos de esta estimación es que no permite controlar por la heterogeneidad no observada. Es decir, existirán variables omitidas que estén relacionadas con las variables dependientes. Esto podrá ocasionar estimadores sesgados. Sin embargo, la literatura reciente encuentra que el ingreso familiar y la educación de los padres están relacionados con la educación. Debido a esto, este estudio controlará por ambas variables para reducir el sesgo de las estimaciones.

La estimación de causalidad del efecto de la inteligencia en variables educativas de hermanos presenta retos de endogeneidad. Strauss y Thomas (1995) señalan que la heterogeneidad no observada entre los hogares afecta el desempeño escolar. Por lo mismo, analizar el impacto del gasto educativo puede llevar a estimadores sesgados por que las características no observadas del hogar pueden estar correlacionadas con la educación de un individuo del mismo

hogar. Además, existe un problema de simultaneidad en la que la educación de un hermano afecta a la educación del individuo y viceversa. Manski (1993) argumenta que este problema de reflexión lleva a estimadores sesgados.

La ventaja de utilizar la variable de inteligencia es que no presenta los problemas de endogeneidad que pueden presentar otras acciones que realizan los hermanos (i.e. trabajar o estudiar). Analizar el efecto de que un hermano mayor estudie o no sobre el gasto educativo de un individuo presenta un problema de endogeneidad porque dicho hermano puede no estar estudiando para generar ingresos en el hogar y así el individuo pueda recibir mayores recursos. Esto es un claro problema de simultaneidad. La inteligencia de tu hermano, por otra parte, no presenta estos problemas. Esta variable se determina exógenamente y no es causada por los recursos que destina la familia a un individuo.

El otro problema de endogeneidad surge de la relación de las variables independientes con el error de la regresión. Dadas



las diferencias entre familias en México, es probable que el hecho que un individuo no estudie ni trabaje se relacione con factores socioeconómicos como el ingreso del hogar, la educación de los padres o el entorno. Para solucionar este problema se emplearán dos estrategias distintas. La primera consiste en utilizar un modelo de efectos fijos del hogar. De este modo, el modelo servirá para corregir por la heterogeneidad no observada que es constante en los dos hermanos, es decir, las variables socioeconómicas de la familia y del entorno. La segunda es estimar una regresión en la que se controle por variables socioeconómicas como el ingreso y la educación de los padres que estén relacionadas con el gasto que se asigna a los individuos.

### ***Base de datos***

Para lograr analizar la relación del gasto en educación con la inteligencia, el estudio utilizará la Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida en los Hogares (ENNVIH), esta es una encuesta

panel realizada en los años 2002 y 2005 que caracteriza ampliamente las decisiones de escolaridad de los individuos.

La ENNVIIH es una encuesta representativa a nivel nacional que hace preguntas detalladas sobre variables educativas de los miembros de una familia. Una de las razones fundamentales para elegir esta encuesta sobre otras como la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto del Hogar o los resultados de la prueba ENLACE es que contiene información sobre la habilidad del individuo lo que permite contar con información sobre la variable de interés del estudio.

Dentro de la muestra levantada en la ENVVIH 2005, este estudio se enfocará exclusivamente en individuos que cumplan con las siguientes características: pertenezcan a una familia de más de un hijo, todos los hijos vivan en el hogar y se encuentren en edad de estudiar (6 a 25 años). La submuestra empleada en el estudio es representada por 7919 individuos de 3109 familias. Las restricciones anteriores se justifican pues facilitan la

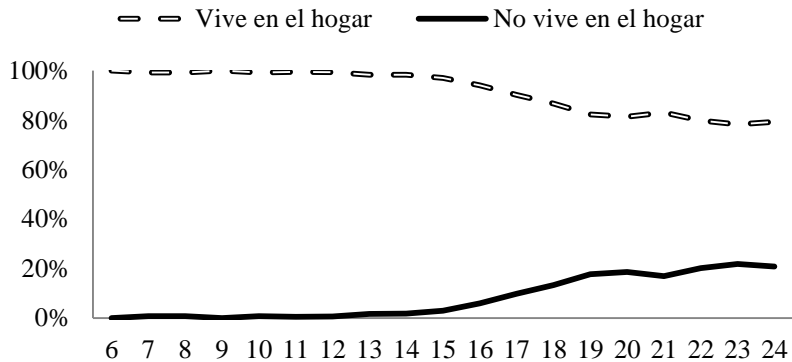
búsqueda de los efectos deseados. Por una parte, se restringe a individuos en edad de estudiar pues el interés está en el efecto que los hermanos tienen sobre variables educativas. Finalmente, se incluye la restricción que todos los hijos vivan en el hogar pues de lo contrario no se puede obtener información sobre la habilidad o los recursos destinados al individuo.

El primer problema al momento de seleccionar la muestra es conocer el número exacto de hijos que tiene una familia. La encuesta sólo hace preguntas a miembros residentes del hogar, de esto no se puede saber si hay hermanos de mayor edad que ya no viven en el hogar. Esto crearía estimadores sesgados porque se podría estimar el efecto de un individuo en una familia que es más grande o más chica de lo que los datos muestran. el número Además de que no se conocería la habilidad y el gasto destinado a estos individuos. Para resolver este problema empleamos una sección de la encuesta que da información sobre fertilidad de mujeres entre 15 y 60 años. De

este modo, tomamos exclusivamente a las familias que hayan reportado nacimientos de más de un hijo vivo, indiferentemente de si viven en el hogar o no.

La segunda barrera al momento de elegir la muestra es el hecho que existen individuos que abandonan el hogar de nuestra muestra seleccionada. El problema es que al no ser encuestados, la información de estos individuos puede no estar disponible. En últimas instancias esto puede generar estimadores sesgados que sobreestimen el efecto de los hermanos porque sólo toma a los hermanos que se quedan en el hogar. Si consideramos a todos los individuos que pertenecen a familias de dos hijos observamos que de los 0 a los 15 años, la mayoría de ellos viven en el hogar. Sin embargo, a medida que la edad aumenta, existen más individuos que abandonan el hogar hasta llegar a un máximo de 21.8% de individuos que no viven en el hogar a los 24 años.

Gráfica 4. Individuos que viven o no viven en el hogar por edad



Fuente: ENNVIIH 2005

La ENVIHH no da información sobre el gasto ni sobre la habilidad de los individuos que no viven en el hogar. Esto implica que estos individuos no pueden ser empleados por el estudio. Es por eso que la submuestra se restringirá a individuos que vivan en el hogar pues esto permite obtener su habilidad. Esto sin embargo, puede crear un sesgo al momento de descartar a estos individuos. Del total de la muestra de individuos con al menos un hermano, 8 por ciento de ellos no viven en el hogar. Cómo lo mostramos en la gráfica anterior, a

medida que aumenta la edad más individuos abandonan el hogar. Si comparamos las estadísticas de los individuos que viven y no viven en el hogar observamos que los individuos que no viven en el hogar reciben menos recursos para educación así como tienen una menor tasa de matriculación, esto se podría deber a que su edad es mayor en casi 5 años al promedio de la muestra y submuestra total del estudio.

Las variables principales de la submuestra de individuos que no viven en el hogar difieren de la de los individuos que sí viven en el hogar. Por ejemplo, los individuos que viven en el hogar tienen una menor edad, reciben mayor gasto en educación y tienen un nivel de educación menor. Sin embargo, el porcentaje de los individuos que no viven en el hogar es sólo 8 por ciento del total de individuos con un hermano por lo que el sesgo no es tan amplio.

*Tabla 1: Estadísticas descriptivas de la submuestra del estudio*

Variable	Muestra: individuos con al menos un hermano (N=8607)		Submuestra: viven en el hogar (N=7,919)		Submuestra: no viven en el hogar (N=688)	
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.
<b>Edad</b>	16.94	6.16	16.28	6.12	21.70	4.30
<b>Hombre</b>	50.9%	0.50	51%	0.50	49.6%	0.50
<b>Estudian</b>	60%	0.49	64%	0.48	14%	0.34
<b>Sin educación</b>	1%	0.11	1%	0.11	2%	0.16
<b>Sólo primaria</b>	37%	0.48	38%	0.49	19%	0.40
<b>Sólo secundaria</b>	30%	0.46	30%	0.46	33%	0.47
<b>Sólo preparatoria</b>	19.92%	0.40	19.31%	0.39	26.2%	0.44
<b>Universidad o más</b>	11.07%	0.31	10.80%	0.31	13.9%	0.35
<b>Gasto educación</b>	\$ 2,173	10804	\$ 2,173	10804	ND	ND
<b>Otros gastos</b>	\$ 3,363	13469	\$ 3,363	13469	ND	ND

Fuente: ENNVIIH 2005

## ***Estadísticas descriptivas***

### *Tamaño de las familias*

Si analizamos el tamaño de las familias, los datos muestran que el mayor porcentaje de las familias tiene 2 hijos, y la frecuencia disminuye conforme el número de hijos aumenta. En promedio, la edad ni el sexo de los hijos varía con el tamaño de la familia. Sin embargo, la inteligencia de los individuos y el gasto en educación si varía de acuerdo al número de hijos. Las familias más pequeñas destinan un mayor gasto en educación y tienen hijos con una inteligencia mayor que los de familias más grandes. Es debido a estos resultados que el modelo empírico controlará por el número de hijos. Es importante mencionar que una prueba t realizada sobre si la inteligencia y la educación varían de acuerdo al número de hijos que tiene una familia muestra que si existe una diferencia estadísticamente significativa. (Ver Anexo 1)



Tabla 2. Estadísticas del estudio por tamaño de familia.

		<b>Edad</b>	<b>Hombre</b>	<b>IQ</b>	<b>Gasto educación</b>	<b>Otros gastos</b>
		Años	%	Puntaje 0-100	Pesos al año	Pesos al año
<b>2 hijos</b> <b>N=2,770</b>	Promedio	16.18	53%	67	\$ 3,202	\$ 3,890
	Desv. Est.	6.02	50%	20	\$ 19,383	\$ 10,736
<b>3 hijos</b> <b>N=1,522</b>	Promedio	16.20	51%	65	\$ 2,154	\$ 3,755
	Desv. Est.	5.77	50%	21	\$ 5,477	\$ 19,678
<b>4 hijos</b> <b>N=794</b>	Promedio	16.47	50%	62	\$ 1,679	\$ 3,121
	Desv. Est.	5.67	50%	22	\$ 3,789	\$ 6,719
<b>&gt;4 hijos</b> <b>N=1627</b>	Promedio	16.41	51%	59	\$ 1,246	\$ 2,060
	Desv. Est.	5.79	50%	22	\$ 4,369	\$ 3,474

Fuente: ENNVIIH 2005

### *Gasto en individuos*

El análisis del gasto arroja los siguientes resultados. El gasto es estimado por individuo anualmente y se divide en dos grandes rubros: gasto en educación<sup>2</sup> y otros gastos<sup>3</sup>. Es importante

<sup>2</sup> El gasto en educación está conformado por el gasto anual en inscripción, colegiatura, exámenes, cursos especiales, cuotas, mantenimiento escolar, material escolar y uniformes.

<sup>3</sup> Por su parte, el rubro “otros gastos” está determinado por el dinero que recibe semanalmente el individuo para el transporte y para sus gastos personales.

aclarar que la encuesta obtiene información sobre el gasto en estos rubros para cada uno de los miembros del hogar por lo que es posible determinar la cantidad que se destina a cada uno de los hermanos. La idea es considerar exclusivamente gastos que se destinan específicamente a un individuo y no aquéllos que podría compartir con el hermano como la alimentación. Para hacer ambas variables comparables se transformó el gasto semanal en gasto anual. Si analizamos el gasto relacionado con la educación obtenemos que el gasto promedio anual es de \$2,173 pesos con una alta desviación estándar de \$10,804 pesos. Esto indica la amplia heterogeneidad de realidades socioeconómicas de la muestra y justifica la necesidad de emplear una estrategia para controlar por estos factores.

Por otra parte, si analizamos el gasto que se realiza por grupo de edad y por sexo entonces obtenemos resultados intuitivos. Por un lado, el gasto en educación incrementa conforme aumenta la edad del individuo. El análisis de gasto por

género muestra que en promedio, un hombre recibe más recursos que una mujer.<sup>4</sup>

*Tabla 3. Gasto en educación por individuo*

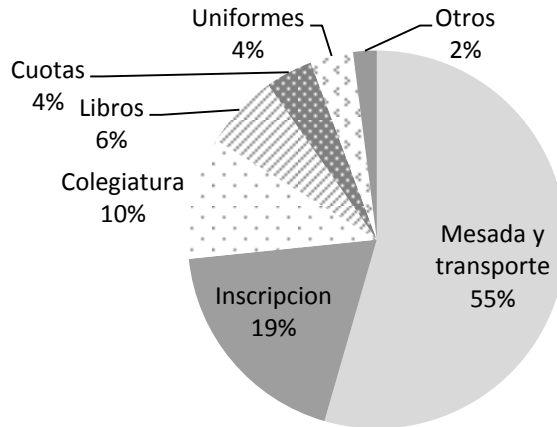
	<b>Promedio</b>	<b>Desv. Est.</b>
<b>6-10 años</b>	1217.3881	3912.488
<b>11-15 años</b>	1395.5254	3713.6036
<b>16-20 años</b>	3785.9084	13576.288
<b>21-25 años</b>	5375.12375	9460.96325
<b>Hombre</b>	2259.48	14237.5
<b>Mujer</b>	2091.967	5880.626

Fuente: ENNVIIH 2005

El gasto es compuesto en un 85 por ciento por tres rubros: mesada y transporte, inscripción y colegiatura. Es interesante analizar como la mayor parte de los gastos educativos están relacionados con gastos diarios como llegar a la escuela y recibir dinero para comprar comida o útiles escolares.

<sup>4</sup> La prueba T muestra que no hay una significancia estadística de ser hombre sobre ser mujer para la asignación de gasto en educación (Ver Anexo 1)

*Gráfica 5. Composición del gasto a individuos*



Fuente: ENNVIIH, 2005

### *Habilidad de los individuos*

La habilidad de los individuos es estimada en el modelo por medio de una prueba Raven de inteligencia. La prueba Raven es reconocida como una de las principales aproximaciones de la habilidad de un individuo. Su metodología consiste en preguntar a los individuos que elijan la pieza faltante en una serie de piezas que se muestra. En el caso de los individuos mayores a 15

años, el test consta de 12 preguntas y en el caso de los individuos menores a 15 años, 18 preguntas. (Ver apéndice 2 para muestra del test). La inteligencia del individuo es estimada por su calificación normalizada en una escala de 0 a 100 del número de aciertos que obtienen en el test. La calificación promedio en la prueba Raven es de 66.90, el resultado no varía sustancialmente de acuerdo al orden de nacimiento. Entre el primer hermano y el último hermano en promedio hay una diferencia de cuatro puntos.

*Tabla 4. Resultados de la prueba Raven*

	<b>Promedio</b>	<b>Desv. Est.</b>
<b>Primer hermano</b>	64.67	21.29
<b>Segundo hermano</b>	64.10	21.46
<b>Tercer hermano</b>	63.92	21.57
<b>Cuarto hermano</b>	61.61	22.68
<b>Quinto hermano en adelante</b>	60.21	21.40

Fuente: ENNVIH 2005

### *Ingreso familiar*

El ingreso de la familia es una variable importante pues la disposición de recursos podría obligar a una familia a tomar una decisión sobre a quién financiar sus estudios. Mientras tanto, el contar con recursos más holgados podría hacer que se prefiriera una distribución homogénea. Es por eso que la regresión de efectos fijos hará una regresión por grupo de ingreso. En promedio, el ingreso familiar es de \$70,000 pesos anuales con una alta desviación estándar de \$415,484 pesos. Se separó a las familias por tres grupo de ingreso para analizar la composición. La tabla 5 muestra estos tres grupos de ingreso, su frecuencia e ingreso promedio.

*Tabla 5. Grupos de familia por ingreso anual en pesos*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desv. Est.</b>
<b>Menor a \$25,000</b>	1,045	\$ 13,303	\$ 7,597
<b>Entre \$25,000 y \$50,000</b>	1,253	\$ 25,728	\$ 13,630
<b>Mayor a \$50,000</b>	1,277	\$ 150,451	\$ 691,207

Fuente: ENNVIIH 2005

*Análisis de variación entre hogares e intra hogares*

Un componente importante del modelo de efectos fijos es comprobar que exista suficiente variación entre los hermanos en las variables de interés. De lo contrario, la estimación arrojará resultados ineficientes. En las variables de interés del estudio existe suficiente variación como para que este problema no ocurra. Para determinarlo se compara la desviación estándar entre los individuos de la muestra y dentro de la familia. En el caso del gasto en educación, la desviación estándar es dentro de una familia es similar entre los individuos de la muestra.

El rubro otros gastos, por su parte, cuenta con una variación dentro de la familia mucho menor que entre los individuos de la muestra. Esto indica que la asignación de este gasto es realizada mucho más homogéneamente por las familias que el gasto en educación. Por otra parte, la inteligencia de los hermanos presenta una variación menor en los efectos entre hermanos que en los efectos entre familias. Esto representa un problema porque la inteligencia podría verse afectada por la interacción de los hermanos y no ser completamente exógena. La desviación estándar entre hermanos, sin embargo, es diferente de cero por lo que si existen diferencias en la inteligencia de individuos de una misma familia. La exogeneidad de la inteligencia seguirá siendo un supuesto del estudio.



*Tabla 6. Variación entre individuos e intra-individuos.*

Variable dependiente	Media	Desv. Est.		
		General	Entre-hogares	Intra-hogares.
<b>Gasto en educación por individuo</b>	2173.84	10804.71	<b>8412.99</b>	7104.05
<b>Otros gastos por individuo</b>	3363.23	13469.9	<b>17412.38</b>	4534.98
<b>Edad</b>	16.28	5.81	<b>4.89</b>	3.55
<b>Inteligencia</b>	63.8	21.5	<b>17.88</b>	13.29
<b>Sexo</b>	0.51	0.49	0.32	<b>0.40</b>

Fuente: ENNVIIH 2005

## **VI. Resultados del estudio**

A continuación se describirán los principales resultados de los modelos econométricos

### **Regresión con efectos fijos**

La primera regresión fue realizada con efectivos fijos y mide la relación de los niveles de gasto en educación entre los hermanos en función a características individuales. Es decir como explican factores como la edad o la inteligencia los niveles de gasto entre ambos hermanos. Como se mencionó previamente, se emplearon dos rubros de gasto como variable dependiente. El primero es el gasto en educación<sup>5</sup> y el otro son

---

<sup>5</sup> El gasto en educación está conformado por el gasto anual en inscripción, colegiatura, exámenes, cursos especiales, cuotas, mantenimiento escolar, material escolar y uniformes. Los datos están desagregados para cada uno de los miembros del hogar por lo que es posible determinar la cantidad que se destina a cada uno de los hermanos.

otros gastos realizados por el individuo<sup>6</sup>. Los resultados de la regresión se muestran en la tabla 7.

*Tabla 7. Regresión con efectos fijos de la diferencia en la asignación de gasto en parejas de hermanos*

	<b>Gasto educación</b>	<b>Otros gastos</b>
<b>Inteligencia</b>	3.347 (0.24)	-4.289 (-0.55)
<b>Edad</b>	74.40 (1.13)	420.9*** (11.25)
<b>Sexo</b>	-92.99 (-0.20)	-304.9 (-1.16)
<b>_cons</b>	1416.8 (1.05)	-1946.0* (-2.55)
<b>N</b>	7209	7209

<sup>6</sup> El rubro “otros gastos” está determinado por el dinero que recibe semanalmente el individuo para el transporte y para sus gastos personales. La idea es considerar exclusivamente gastos que se destinan específicamente a un individuo y no aquéllos que podría compartir con el hermano como la alimentación. Al igual que el gasto en educación, la encuesta obtiene información para cada miembro del hogar.

En el caso de esta regresión realizada con efectos fijos, la inteligencia del individuo no resulta ser una variable significativa. El coeficiente de esta regresión es positivo lo que implica una relación directa entre la brecha de inteligencia y la brecha de gasto. Es decir, entre mayores son los niveles de inteligencia entre hermanos, la brecha en el gasto de educación aumenta. Sin embargo, el efecto no es estadísticamente significativo.

Por otra parte, cuando realizamos un análisis de otros gastos que se realizan en el individuo encontramos que la única variable significativa es la brecha de edad. Su relación con los niveles de gasto entre hermanos es también positiva. Esto implica que entre mayor es la brecha de edad, los niveles de gasto entre hermanos aumenta. Esto tiene sentido intuitivo pues a mayor edad los gastos tienden a aumentar. Cabe notar que ni la brecha de inteligencia ni la composición del sexo de los hermanos es significativa para esta regresión. Esto implica que

la inteligencia tampoco afecta los gastos destinados al individuo que son diferentes a los educativos.

La regresión de efectos fijos realizada por grupos de ingreso muestra resultados que varían conformen el nivel socioeconómico de la familia. La inteligencia sólo afecta positivamente el gasto en educación para las familias de ingreso bajo. Esto quiere decir que entre mayores son los niveles de inteligencia entre los hermanos de una familia, mayor será la brecha de gasto en educación. Asumiendo un efecto lineal, una diferencia de una desviación estándar entre hermanos (10 puntos de inteligencia), aumenta la brecha de gasto en 78 pesos.

Esto coincide con la idea de Becker de que la inteligencia afecta las decisiones del gasto en los hogares. Si un hermano es más inteligente que el resto de sus hermanos, esto implica menores recursos para los individuos menos hábiles. Sin embargo, esta interpretación sólo es válida para familias de ingresos bajos. En el caso de las familias de ingreso medio y

alto, si bien la dirección del efecto es positiva, no existe una significancia estadística.

*Tabla 8. Regresión con efectos fijos de la diferencia en la asignación de gasto en parejas de hermanos por grupo de ingreso*

	Ingreso bajo		Ingreso medio		Ingreso alto	
	Gasto educación	Otros gastos	Gasto educación	Otros gastos	Gasto educación	Otros gastos
<b>Inteligencia</b>	7.830*	-62.37	4.176	28.43	13.25	-19.41
	(0.06)	(-1.51)	(0.36)	(1.23)	(1.09)	(-1.63)
<b>Edad</b>	219.3*	448.4*	187.1***	519.5***	246.9***	392.2***
	(2.26)	(2.15)	(3.55)	(5.02)	(4.39)	(7.08)
<b>Sexo</b>	-572.6	-558.2	380.9	-1219.5	177.2	211.8
	(-0.88)	(-0.39)	(1.05)	(-1.65)	(0.43)	(0.53)
<b>Constante</b>	-865.1	982.9	-1499.0	-5182.7*	-1537.6	-630.6
	(-0.46)	(0.25)	(-1.42)	(-2.44)	(-1.22)	(-0.52)
<b>N</b>	1045	1045	1253	1253	1277	1277

El papel que juega la inteligencia en la asignación de recursos en el hogar sólo es significativo en el caso de la educación. La regresión del gasto que reciben semanalmente los individuos no muestra una relación de significancia con la inteligencia del hermano mayor o la brecha de inteligencia.

La otra variable que siempre es significativa en todos los niveles de ingreso es la brecha de edad. Esto quiere decir que entre mayores son los niveles de edad entre hermanos, la brecha de gasto aumentará. Lo anterior tiene sentido intuitivo porque los gastos en educación aumentan con la edad, por lo que si un hermano tiene una edad considerablemente mayor al del resto de los hijos de la familia, tenderá a concentrar los recursos disponibles.

## **Regresión con mínimos cuadrados ordinarios**

Las regresiones anteriores sólo dan información sobre la brecha en el gasto de los individuos de un hogar. Sin embargo, también resulta interesante explicar el gasto asignado exclusivamente al hermano menor. En este caso, la regresión será estimada por medio de mínimos cuadrados ordinarios. Para su estimación se incluirán tres tipos de variables: características del individuo, características del hermano, características de la familia.

**Características del individuo:** En este caso, las variables relevantes son la inteligencia del individuo, su edad y su sexo

**Características del hermano:** En este caso las variables relevantes son la inteligencia y el sexo. Además, se empleará una variable dicotómica si el hermano se encuentra una desviación estándar por encima del promedio de inteligencia. Esto representaría la existencia de un hermano hábil en la familia.



Características de la familia: Las variables de interés son el ingreso familiar y la educación de los padres

Una descripción estadística de las variables empleadas en esta regresión muestra los siguientes datos:

*Tabla 9. Estadísticas descriptivas de variables de regresión*

<b>Variable</b>	<b>Unidad</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Est.</b>
<b>Gasto Educación</b>	pesos	3320.55	24398.21
<b>Otros gastos</b>	pesos	3162.03	5819.31
<b>Hermano mayor hábil</b>	porcentaje	0.39	0.49
<b>Ingreso familia</b>	pesos	71005.73	104532.30
<b>Educación del padre</b>	años	8.68	2.14
<b>Educación de la madre</b>	años	7.46	1.92
<b>Edad hermano menor</b>	años	14.43	5.41
<b>Hombre</b>	porcentaje	0.52	0.50
<b>Edad hermano mayor</b>	años	18.98	6.02
<b>Hermano mayor hombre</b>	porcentaje	0.52	0.50

Fuente: ENNVIIH 2005

Los resultados de la regresión con mínimos cuadrados ordinarios son los siguientes:

*Tabla 10. Regresión con mínimos cuadrados ordinarios del gasto en el hermano menor en parejas de hermanos*

	<b>Gasto educación</b>	<b>Otros gastos</b>
<b>Hermano mayor hábil</b>	-995.7** (-2.10)	23.01 (0.03)
<b>Hermano mayor hábil*ingreso familiar</b>	0.0274*** (5.84)	0.00109 (0.13)
<b>Inteligencia</b>	1.817 (0.22)	-20.55 (-1.43)
<b>Educación papá</b>	584.7*** (5.21)	181.8 (0.95)
<b>Educación mamá</b>	64.91 (0.69)	111.7 (0.69)
<b>Ingreso familiar</b>	0.00108 (0.47)	0.00325 (0.81)
<b>Edad</b>	179.8*** (4.60)	484.9*** (7.21)

<b>Hombre</b>	-211.9 (-0.63)	-288.9 (-0.50)
<b>Número de hijos</b>	-144.1 (-1.11)	-299.6 (-1.33)
<b>Hermano mayor hombre</b>	-298.7 (-0.87)	-212.2 (-0.36)
<b>Constante</b>	-2971.3** (-2.79)	-2227.0 (-1.22)
<b>N</b>	7904	7904
<b>R-cuadrada</b>	0.43	0.08

Los resultados de la regresión del gasto en el hermano menor reafirman el modelo de Becker. En el caso del gasto en educación del hermano menor, las variables significativas son la existencia de un hermano mayor hábil en el hogar, la educación del padre y la edad del individuo.

En este caso es interesante analizar que la presencia de un hermano mayor hábil reduce los recursos para el hermano

menor en alrededor de 1000 pesos con respecto a los individuos que no tienen un hermano mayor hábil en el hogar. Sin embargo, el efecto es sensible al ingreso de las familias. Entre mayor es el ingreso de las familias, el efecto de tener un hermano mayor hábil se diluye. De acuerdo con los resultados de la regresión, cuando el ingreso de la familia es mayor a 30,000 pesos, el efecto de tener un hermano mayor hábil en términos de pesos se vuelve cercano a cero.

Otras variables que afectan el gasto en educación son la educación del padre y la edad del individuo. La educación del padre aumenta el gasto en educación del individuo. Ya que la regresión controla por el ingreso de las familias, la explicación podría ser que un padre con mayor educación aprecia más los beneficios de la educación y se interesa por realizar esa inversión en sus hijos. La edad también afecta positivamente los recursos que se reciben, esto se puede explicar porque a medida que avanza de nivel educativo, los gastos aumentan.

La otra variable dependiente, el gasto en otros rubros, no presenta una relación significativa ni con la presencia de un hermano mayor hábil ni con la educación del padre. La única variable que parece relevante en este caso es la edad del individuo. Entre mayor es su edad, mayores recursos recibe el individuo. Estos resultados entran dentro de la teoría de decisión del hogar de Becker en la que sólo el gasto en educación se determina por la habilidad de los individuos del hogar.

## **VII. Limitaciones del estudio**

El estudio presenta algunas limitaciones que deben ser mencionadas como propuestas para ofrecer resultados más confiables. El primero de ellos es la variable inteligencia. El supuesto de su exogeneidad podría verse en entredicho por el hecho de que existe una menor variación entre hermanos que entre los individuos de la muestra. Esto podría indicar que la inteligencia es algo que se determina por variables familiares o incluso que existe un efecto contagio. Esto podría causar estimadores sesgados.

Sin embargo, existen dos factores que diluyen los problemas de la probable endogeneidad del estudio. El primero es el hecho que no se encontró ningún estudio que argumentará que la inteligencia de un individuo está determinada por el gasto en educación que se destina a él. Han existido estudios que encuentran que el gasto en educación influye en el desempeño escolar o las calificaciones (Buhrmester, D. & Furman, W,

1990). Sin embargo, no ha habido ningún estudio que encuentre esta relación con la definición de inteligencia que nosotros empleamos. El otro punto es que ambas regresiones controlan por factores que podrían afectar la inteligencia como la educación de los padres y el ingreso de la familia.

Otro problema previamente mencionado es que sólo se puede saber sobre el destino de los individuos que fueron recontactados en la muestra panel. Por ende, existen datos omitidos sobre la educación de dichos individuos no contactados.

Por su parte, cada una de los dos modelos econométricos empleados presenta limitaciones para interpretar sus resultados. En el caso de efectos fijos, el problema es que la regresión sólo permite capturar la variación entre ambos hermanos y no el gasto en uno de ellos. Esto implica que una variación pequeña entre ambos hermanos puede causar estimadores sesgados. El

análisis de variación entre familias e intra familias muestra que la variación es igual en ambos casos.

La regresión de mínimos cuadrados ordinarios no controla por la heterogenidad no observada en las familias por lo que los estimadores pueden estar sesgados. Las variables de control que se utilizan, ingreso y educación de los padres, son las que han sido encontradas relevantes para explicar el gasto en educación. Sin embargo, esto no garantiza que sean las únicas significativas.

Ambas estimaciones además tienen limitaciones en cuanto a su capacidad explicativa. Una de las limitaciones del estudio es que el modelo econométrico propuesto sólo resulta significativo en el caso de las variables de inteligencia de los individuos, características de la familia y la edad. Esto hace al modelo útil para explicar cómo afecta la habilidad de los miembros de un hogar a las decisiones de gasto de dicho hogar. Sin embargo, no es muy útil para explicar cómo se determina el



gasto en educación de un hogar pues, de acuerdo, con los resultados, sólo la inteligencia de los individuos es relevante.

Otro de los problemas es que el estudio sólo modela características de los hermanos y no de los compañeros de clases de los individuos. Variables como la matriculación escolar de los amigos o el número de individuos en un salón de clases pueden también ser significativas para explicar las variables de interés. El presente estudio no puede controlar por estos factores por falta de datos.

Finalmente, la última limitación del estudio es que considera el gasto en los individuos como exclusivamente las transferencias monetarias que realizan los padres para financiar la educación de sus hijos. El modelo de Becker considera el gasto de la familia como todos los recursos que se destinan a la acumulación de capital humano, esto incluye variables como el tiempo que se dedica a los hijos. Un análisis más refinado de como influye la inteligencia de los hijos el gasto en educación

incluiría gastos no monetarios. Sin embargo, no fue posible encontrar estas variables en la base de datos empleada.

## **VIII. Conclusiones**

El modelo propuesto es útil para explicar cómo afecta la habilidad de los hermanos el gasto en educación de los individuos. Sin embargo, no es útil para explicar otras variables que impacten en la asignación de gasto en educación y en otros rubros. Sin embargo, el objetivo del estudio se centraba en analizar la relación de la habilidad de los individuos con variables educativas. Los recursos monetarios disponibles son la primera causa de deserción escolar y por eso resulta interesante analizar cómo afecta la habilidad la disponibilidad de estos recursos.

En el caso de los recursos para la educación, la inteligencia de los hermanos mayores es significativa en dos modos. Por una parte, los niveles de inteligencia entre hermanos

impactan en la brecha de gasto entre los individuos de una familia. Esto quiere decir que en términos relativos, el que un hermano sea más inteligente que el resto, implicará que concentre mayores recursos monetarios. Por otra parte, la presencia en el hogar de un individuo con una habilidad superior al promedio, reduce los recursos disponibles para los otros individuos de menor edad. Esto coincide con la idea de Becker de que las decisiones educativas están en función de la inteligencia de los individuos y la mayor habilidad de un hermano hace que se destinen mayores recursos a ellos.

Sin embargo, el efecto de la inteligencia tiene un impacto mayor en niveles de ingreso bajo o medio. Esto implica que la habilidad de los individuos tiene un impacto en las transferencias monetarias sólo cuando las familias se ven ante una situación de recursos escasos que obliga a una decisión sobre a quién asignar recursos a la educación. En las familias ricas, de acuerdo a los resultados del estudio, se favorece una

distribución de recursos más equitativa entre todos los hijos de una familia.

En un hogar con recursos limitados, los padres de familia desean maximizar el retorno a la inversión por lo que tenderán a invertir en aquellos individuos que puedan tener un mejor desempeño en la escuela y así aprovecharla más. Esto implicaría que la primera barrera para lograr una mayor matriculación entre los ciudadanos de México se encuentra en el hogar. Un individuo podría verse privado de recursos para continuar sus estudios si sus hermanos mayores tienen una mayor habilidad.

A pesar de estos resultados, hay motivos de preocupación en el estudio como es la exogeneidad de la variable inteligencia. Si esta no fuera exógena, entonces los estimadores podrían estar sesgados. Otro problema es el control por variables relacionadas con el entorno educativo de los individuos. Un estudio más amplio en el tema controlaría estos problemas para mostrar resultados más confiables. Además,

también incluiría en la variable de gasto, aspectos no monetarios como la asignación de tiempo de los padres para tener una visión más amplia sobre el efecto de todo el gasto de los padres en la educación.

## IX. Bibliografía

Ablow, J.C. & Measelle, J.R. (1993). *The Berkeley Puppet Interview: Interviewing and coding systems manuals*. University of Oregon: Department of Psychology.

Angelucci, Manuela, Giacomo DeGiorgi, Marcos A Rangel, and Imran Rasul, "Family Networks and School Enrollment: Evidence from a Randomized Social Experiment," NBER Working Paper, 2009. Banerjee, Abhijeet, Shawn Cole, Esther

Barro, Robert J, "Economic Growth in a Cross Section of Countries," *Quarterly Journal of Economics*, 1991, 106 (2), 407–443.

Bank, S. and Kahn, M. (1982) *The Sibling Bond*, New York: Basic Books

Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. New York: National Bureau of Economic Research.

Becker, G. S. (1967). "*Human capital and the personal distribution of income: An analytical approach*". Woytinsky Lecture no. 1. Ann Arbor: University of Michigan, Institute of Public Administration.

Becker, Gary, *A Treatise on the Family*, Harvard University Press, 1981.

Behrman, Jere R, Robert Pollak, and Paul Taubman, "Parental Preferences and Provision for Progeny," *The Journal of Political Economy*, 1982, 90 (1), 52–73.

Buhrmester, D. & Furman, W. (1990). Perceptions of sibling relationships during middle childhood and adolescence. *Child Development*, 61, 1387–1398.

Bommier, Antoine and Sylvie Lambert, "Education Demand and Age at School Enrollment in Tanzania," *The Journal of Human Resources*, 2000, 35 (1), 177–203.

Brody, G.H. (1998). Sibling relationship quality: Its causes and consequences. *Annual Review of Psychology*, 49, 1–24.

Cicirelli, V. G. (1995) *Sibling Relationships across the Lifespan*, New York and London: Plenum Press

Carneiro, Pedro and Heckman, James J. (2003). "Human Capital Policy," in *Inequality in America: What Role for Human Capital Policies?*, James J. Heckman, Alan B. Krueger and Benjamin M. Friedman, editors. Cambridge, MA: MIT Press.

Cunha, Flavio and Heckman, James J. (2006). "Investing in Our Young People," Unpublished manuscript, University of Chicago, Department of Economics.

Duflo, and Leigh Linden, "Remedying Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India," *Quarterly Journal of Economics*, 2007, 122 (3), 1235–1264.

Dunn, J., Kendrick, C. & MacNamee, R. (1982). The reaction of first-born children to the birth of a sibling: Mothers' reports. *Annual Progress in Child Psychiatry and Child Development*, 143–165.

Eckstein, Z. and K. I. Wolpin (1999). "Why youths drop out of high school: The impact of preferences, opportunities, and abilities". *Econometrica* 67: 1295-1339

Friedman, M. and S. Kuznets (1945). *Income from Independent Professional Practice*. New York: NBER.

Glewwe, Paul, "Schools and Skills in Developing Countries: Education Policies and Socioeconomic Outcomes," *Journal of Economic Literature*, 2002, 40 (2), 436–82.

Gregg Lewis, "On the interaction between the Quantity and Quality of Children," *The Journal of Political Economy*, 1973, 81 (2), S279–S288.

Lee, Jungmin, "Sibling Size and Investment in Children's Education: An Asian Instrument," *Journal of Population Economics*, 2008, 21 (4), 855–875.

Monika Ardelt & Laurie Dalt, *Parents, Siblings, and Peers: Close Social Relationships and Adolescent Deviance*, *Journal of Early Adolescence*, Vol. 22 No. 3, August 2002 310-349

Lijing Ouyang , *Sibling Effects on Teen Risky Behaviors* , Department of Economics Duke University, November 2004



Mincer, J. (1958). *"Investment in human capital and personal income distribution"*. *Journal of Political Economy* 66: 281-302.

Manski, Charles F, "Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem," *The Review of Economic Studies*, July 1993, 60 (3), 531–542.

Olson, L. (1983). *Costs of children*. Lexington, MA: Lexington Books.

Pitt, Mark M and Mark R. Rosenzweig, "Estimating the Intrahousehold Incidence of Illness: Child Health and Gender-Inequality in the Allocation of Time," *International Economic Review*, 1990, 31 (4).

Qian, Nancy, "Quantity-Quality and the One Child Policy: The Only-Child Disadvantage in School Enrollment in Rural China," NBER Working Paper, 2009.

Rosenzweig, Mark R and Kenneth I. Wolpin, "Testing the Quantity-Quality Fertility Model: The Use of Twins as a Natural Experiment," *Econometrica*, January 1980, 48 (1), 227–240.

Rosen, S. (1977). *"Human capital: A survey of empirical research,"* in: R. Ehrenberg ed., *Research in Labor Economics* 1. Greenwich, CT: JAI Press.

Robert M. Hauser & Raymond Sin-Kwok Wong, *Sibling Resemblance and Intersibling Effects in Educational Attainment*, *Sociology of Education*, Volume 62, Issue 3 (Jul., 1989), 149-171.

Sauer, R. (2004). "*Education financing and lifetime earnings*".  
Review of Economic Studies 71: 1189-1216.

Strauss, John and Duncan Thomas, "Human Resources: Empirical Modeling of Household and Family Decision," Handbook of Development Economics, 1995, 3, 1885–2005.  
Westinghouse Learning Corporation and Ohio University, The Impact of Head Start: An Evaluation of the Effects of Head Start on Children's Cognitive and Affective Development, vols. 1 and 2 (Report to the Office of Economic Opportunity, Athens, OH, 1969).

Steelman, L. C., & Powell, B. (1991). Sponsoring the next generation: Parental willingness to pay for higher education. American Journal of Sociology, 96(6), 1505–1529.

Willis, R. and S. Rosen (1979): "*Education and self-selection*".  
Journal of Political Economy 87: S7-S36.

## **Anexo 1.** Pruebas T para estadísticas descriptivas

Prueba 1. Significancia del género en el gasto en educación

Hipótesis Nula: Hombre=Mujer

<b>Valor F</b>	<b>0.25</b>
<b>Prob &gt; F</b>	0.615

Prueba 2. Significancia de número de hermanos en inteligencia del individuo

Hipótesis Nula: Coeficiente de número de hermanos=0

<b>Valor F</b>	<b>18.23</b>
<b>Prob &gt; F</b>	0.000

Prueba 3. Significancia de número de hermanos en gasto en educación del individuo

Hipótesis Nula: Coeficiente de número de hermanos=0

<b>Valor F</b>	<b>3.32</b>
<b>Prob &gt; F</b>	0.069

Anexo 2. Prueba Raven de la ENNVIH 2005

ECA 01

ECA 02

1 2 3 4

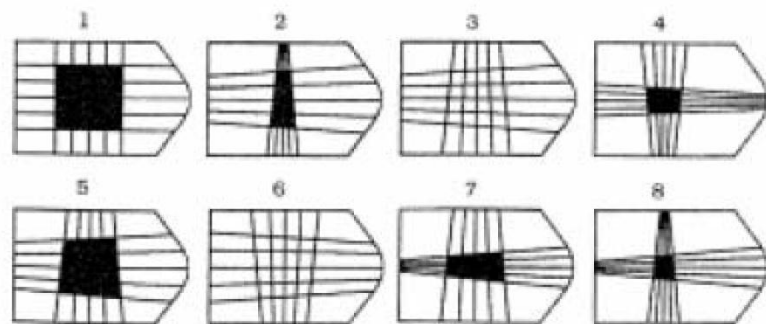
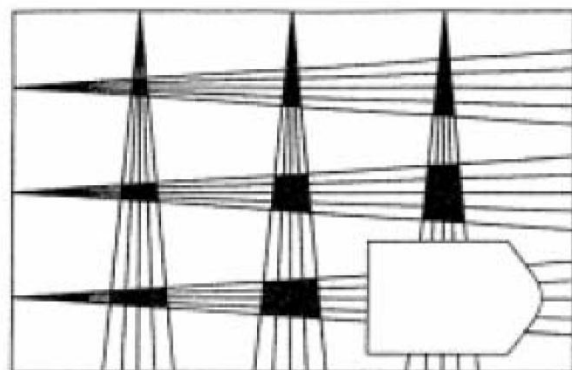
5 6 7 8

1 2 3 4

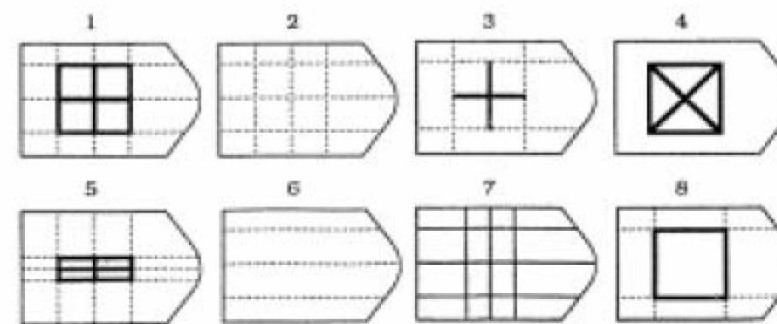
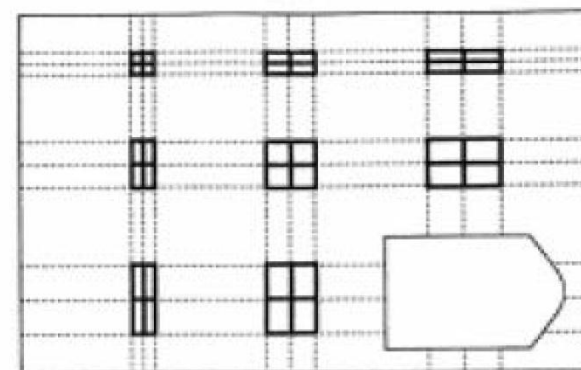
5 6 7 8

HABILIDAD COGNOSCITIVA (SECCIÓN ECA)

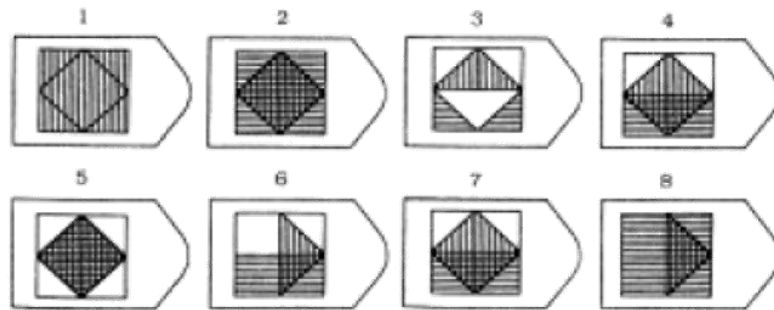
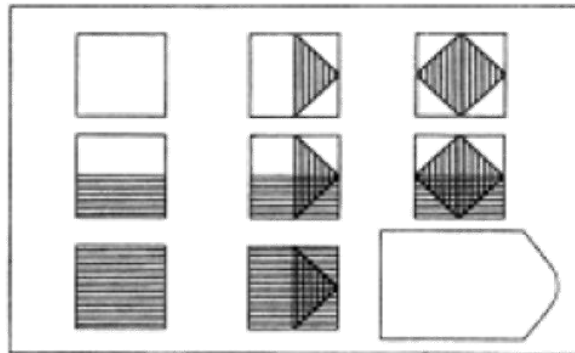
ECA 03



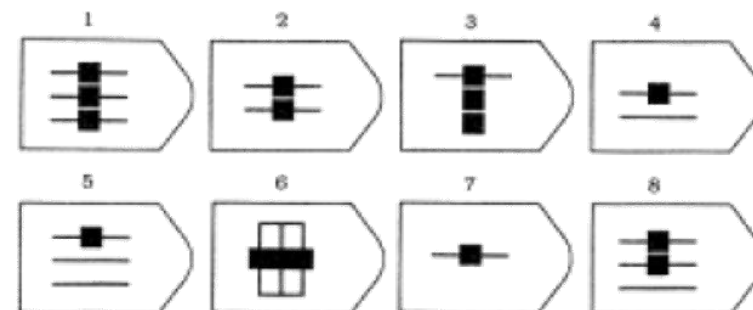
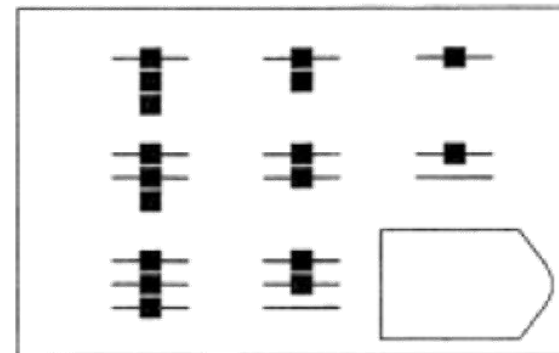
ECA 04



ECA 05

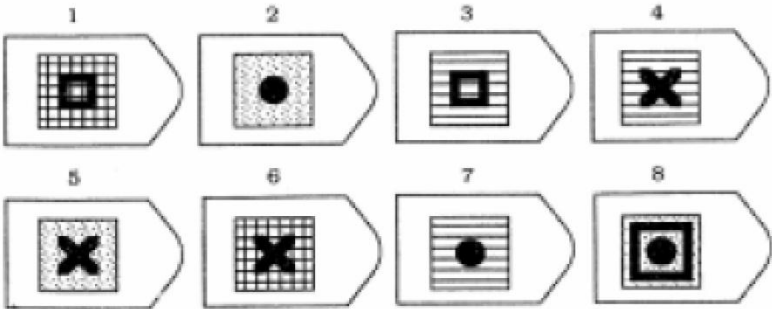
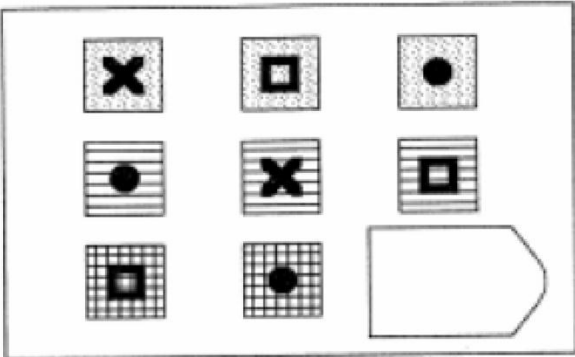


ECA 06



HABILIDAD COGNOSCITIVA (SECCIÓN ECA)

ECA 07



ECA 08

