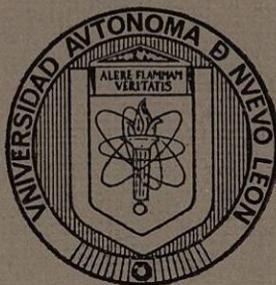


20

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA



TESIS

EN OPCION AL TITULO DE LICENCIADO EN ECONOMIA

**Rendimientos Privados y Sociales de la Educación en
Instituciones Públicas y Privadas: Evidencia para el
Área Metropolitana de Monterrey**

ARMANDO RAMÓN LÓPEZ VELASCO

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1991



TL
LC67
.M7
L6
c.1



1080094985

**Rendimientos Privados y Sociales de la Educación en
Instituciones Públicas y Privadas: Evidencia para el
Área Metropolitana de Monterrey**

ARMANDO RAMÓN LÓPEZ VELASCO

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1995.

TL
LGG7
.MA
LG



Dedicatoria

A mi asesor en la vida, a un hombre que admiro. Papá, este trabajo no sería posible sin tu ejemplo y ayuda en cada área de mi vida, incluyendo este mismo trabajo.

A mi mamá, por tu amor, comprensión, perdón, amabilidad, por todos tus cuidados, desvelos y abnegación. También te admiro.

A mi hermano mayor, Edgar, por tu cariño.

A mi hermano Marco, por tu amistad y todo el tiempo que pasamos juntos.

A mi hermana Beba, eres especial en cada partecita de tu vida.

Los amo. Este logro es de ustedes y para ustedes.

A mis amigos que en algún momento hicieron (ó hacen) la diferencia en mi vida: Efrén Jacob Cruz B., Edgar O. Guerrero Salazar, Oby Alany Salinas, José René Rendón G. y Oliver Murillo.

A mis amigos de la escuela: César, Mayra, Paco, Gaby Lárraga, Mariana, Karla de la Garza, Juan Carlos, Memo, Edgar Luna, Quique, Esthela, Mario, Rubén y Mariana, Janeth, Zubeidy, Edgar Sánchez, Fernando, Kólver y Elsa, Nobubiro, Isabel, Gaby Siller, Marcela, Jocabed, Karla Torres, Isaura, Mayela, Sici, Zoila, María J, Karina que son de mi generación. De otras generaciones no cabrían todos, pero especialmente a Rubén Israel, Adrián Ordaz, Mariano, Eliseo, Martha, Cecy, Lupita de León. A todos ustedes (y a los que se me pasan por cuestión de memoria o así por el estilo) gracias por aguantarme y de paso hacer agradable mi estancia en la facultad; por su amistad y apoyo. Gracias a Dios por todos ustedes.

A mis amigos de Brisas: Karla Q, Yedid, Pris y Emmanuel López, Karlo, Mayra H, Alberto, Octavio, Ale y Gaby Gzz, Ale, Iriela y Katia, Moisés y Heidi, Jorge y Astrid, Toño; Arturo y Vero; Dany y Pao Reding, Jessy, Mike M, Humberto, Roberto, Rodolfo, Alex B, Diana, Priscila, Pepino, Fabián, Irene, Laura, Checo, Checo Garza, Carlos, Juan, Lalo, Fernando, Mario T, Tavo, Víctor y Marco Fox, Marcela, Melissa, Gloria, Susy, Juan Carlos, Ángel, Claudia L, Carlos y Jorge F, Hilsse y Ramiro, Israel C, Arturo T, Luis Miguel, David y Pablo Núñez, Brenda, Ramiro, Pepe, Gustavo, Denisse, Ian..... A todos ustedes (y los que me faltan) gracias por su apoyo moral y espiritual, sus oraciones, su amistad y paciencia. Prosigamos a la meta. Dios bendiga a cada uno de ustedes en todo.

Y a tí Señor Jesús, que aunque al último, también eres el primero. Te doy gracias por el privilegio de conocerte, por tu amor, por tu perdón, por todo lo que me das y lo que no me das. Gracias Señor por cada momento de mi vida, que es tuya. Que este trabajo sea agradable delante de tí.

Agradecimientos

Al Lic. Jorge Meléndez Barrón, mi asesor de tesis, por todo su interés, conocimiento, ideas, ayuda, paciencia y disposición brindadas en cada etapa del proyecto.

A mis sinodales, el Dr. José Alfredo Tijerina Guajardo y el Lic. Leonardo Torre Cepeda, por su ayuda, disposición y profesionalismo.

Al Lic. Edgardo Ayala, al Dr. Marco Vinicio Gómez, a la Lic. Irma Martínez Jasso y al Director de la Facultad de Economía, el Dr. Pedro Villezca, a cada uno por toda su ayuda, amabilidad y apoyo.

Al Dr. Salvador Kalifa y al Dr. Agustín del Río, sin cuya paciencia y apoyo no hubiera sido terminado este proyecto.

Rendimientos Privados y Sociales de la Educación en Instituciones Públicas y Privadas: Evidencia para el Área Metropolitana de Monterrey

RESUMEN

Antecedentes

La educación tiene un lugar central en la búsqueda del desarrollo de los países. Es reconocida como uno de los principales determinantes del nivel de vida de los individuos, pues influye en el crecimiento del ingreso en el largo plazo, así como en la distribución del ingreso, entre otras variables importantes. Por estas razones, el estudio de los costos y beneficios de la educación adquiere especial importancia para un país emergente como México.

La teoría del capital humano, cuyo marco de análisis se utiliza en esta investigación, se ha convertido en “el” paradigma para explicar las diferencias interpersonales de ingresos. Lo que dice esta teoría es que los individuos realizan inversiones en sí mismos en forma de educación, experiencia, salud, migración, etc., las que después son retribuidas de manera pecuniaria y no pecuniaria. De las diferentes inversiones en capital humano, la inversión en educación es la que más atención ha recibido empíricamente.

Desde el punto de vista social es importante cuantificar la rentabilidad de la educación para asignar recursos de la mejor manera.¹ Desde el punto de vista privado, los retornos privados sirven para entender los incentivos que tienen los individuos para estudiar, ya que la demanda por educación depende de la rentabilidad privada. La herramienta que más se utiliza convencionalmente para medir la rentabilidad de la educación es la tasa interna de retorno (TIR).

Objetivos de la Investigación

Los objetivos de la investigación son estimar con la mayor precisión los retornos privados (rendimientos personales) y sociales (rendimientos para la sociedad) en los niveles medio, medio superior y superior de la educación, para instituciones públicas e instituciones privadas del Área Metropolitana de Monterrey (AMM en adelante). Para lograr esto, es crucial la calidad de la información; el banco de datos utilizado permite examinar esto, después se mencionan sus particularidades.

Procedimiento

Se usa el método de ecuaciones de ingreso desarrollado por Mincer (regresión) con la especificación de escolaridad continua, como por niveles (variables dummy); se realizan pruebas estadísticas; se determinan los regresores más importantes; también se utiliza el método de Box-Cox para encontrar la "mejor" forma funcional, y se identifican los diversos problemas econométricos que podían presentar los datos: heterocedasticidad, multicolinealidad, sensibilidad a observaciones atípicas y otros más.

Para tener una mayor flexibilidad en la estructura de los retornos, se hacen estimaciones para hombres y mujeres en forma separada, con enfoques privado y social, las cuales son ecuaciones de ingreso que utilizan como variable dependiente el ingreso neto y bruto, respectivamente.²

En la estimación con escolaridad por niveles se distinguen niveles completos e incompletos, con los cuales se obtienen retornos marginales intra-niveles. También se hacen pruebas para observar si las diferencias salariales por niveles (por ejemplo, salario de preparatoria Vs. el de preparatoria técnica, o universidad incompleta Vs. Prepa completa, etc.) son significativas, y si no, modificar y simplificar el modelo.

Una cuestión medular de la investigación es la construcción de medidas de costos (directos) privados y sociales por alumno en los distintos niveles para hacer las debidas correcciones a los retornos. Se estiman 3 rubros de costos por nivel y tipo de institución (pública o privada): 1) el gasto (privado) que se realiza en material escolar; 2) el gasto en cuotas y colegiaturas (privado) y 3) el gasto que realiza el gobierno. Con los primeros dos rubros se obtienen costos privados, y con la suma de los tres se obtienen medidas de costos directos sociales.

El gasto estimado en cuotas y colegiaturas y el del gobierno corresponden en la mayoría de las veces a cuotas y costos de la última escuela a la que asistieron los individuos del banco de datos empleado. Así, los beneficios observados son comparados con los costos que corresponden a esos beneficios (costos de la escuela a donde asistieron los individuos), ya que hay instituciones que no se observan como nivel

¹ La rentabilidad social de la educación sirve para asignar recursos entre inversiones de capital humano y de capital físico, así como en los diferentes niveles escolares.

² No se cuantifican las externalidades.

terminal (preparatorias generales del ITESM, secundaria en colegio, etc). Al identificar la escuela, se puede hacer una estimación más fina de estos costos.

En los cálculos finales de los retornos, se utiliza un híbrido del método elaborado y del de regresión: con los modelos estimados se generan ingresos por nivel escolar en un horizonte finito, después se calcula la TIR al incluir el costo de oportunidad (ingreso que el individuo ganaría si tuviera el nivel escolar anterior) y el costo directo (las medidas de costos directos construidas).³

Estructura del Trabajo

El trabajo está organizado de la siguiente manera: el capítulo 1 ofrece la introducción y los antecedentes. El capítulo 2 presenta el marco teórico para el análisis. El capítulo 3 expone las hipótesis a investigar y se menciona la información utilizada. El capítulo 4 presenta un panorama de las cuestiones teóricas y empíricas que deben considerarse en un estudio de rentabilidad de la educación, y se realiza un análisis exploratorio. En el capítulo 5 se hacen las estimaciones econométricas finales, se interpretan algunos resultados y se examina brevemente las hipótesis planteadas. El capítulo 6 es muy importante, ya que presenta los resultados finales de los cálculos cuando se incorporan todos los costos, los que se presentan en el mismo capítulo; esto es, retornos privados y sociales de los niveles educativos para instituciones públicas y privadas. Finalmente, el capítulo 7 presenta las conclusiones de la investigación.

Calidad de la Información

El banco de datos que se emplea está diseñado para estudiar el mercado laboral, distingue entre otras cosas si el ingreso es antes o después de impuestos, nivel educativo, años de escolaridad, si la institución en donde estudió el individuo es pública o privada, si el nivel está completo o no e incluso el nombre de las escuelas a las que asistió, cuestiones que permiten realizar una mejor medición en costos y beneficios de la educación.⁴

³ Otra manera de incluir los costos directos es emplear el método de Chiswick, pero no se utiliza porque considera horizontes de inversión infinitos, lo cual puede elevar un poco los retornos de los niveles superiores con respecto a los inferiores al otorgarles el mismo horizonte para recuperar los beneficios de la inversión (tiempo en el mercado laboral). La edad de retiro considerada fue de 65 años, pero se realiza un ejercicio en el caso de las mujeres para observar como cambiaban los retornos privados al variar la edad de retiro.

⁴ El banco de datos principal es el "Estudio sobre la educación y la capacitación técnica de la fuerza de trabajo en el área metropolitana de Monterrey" (EECT). Tiene un especial énfasis en el grado de educación de los trabajadores, su tipo, capacitación. La encuesta la levantó el Centro de investigaciones económicas (CIE) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) entre julio y agosto de 1993. La coordinación, diseño, supervisión, revisión, codificación, etc. corrieron a cargo de personal del CIE y del centro de cómputo de la facultad de economía de la UANL. Se entrevistaron 1960 hogares.

Algunas hipótesis de este estudio no podrían investigarse con otros bancos de datos en México, ya que las encuestas nacionales más completas (ENIGH) no identifican si la institución educativa es pública o privada, el nombre de la escuela, o los años escolares; y otras más no capturan siquiera si los ingresos de los individuos son brutos o netos.

En México, pocos estudios miden rentabilidad de la educación, un subconjunto menor son los que cuantifican retornos privados y sociales, ya que se incorporan medidas de costos; y menos estudios -quizá ninguno- que han estimado la rentabilidad privada y social en instituciones públicas y privadas. El banco de datos utilizado permite examinar todo esto.

Para la información de costos, cuotas y colegiaturas se investigaron diferentes fuentes, incluyendo investigación directa para las escuelas identificadas en la encuesta utilizada (EECT en adelante). Y para el caso de los gastos en materiales se utilizó otro banco de datos del CIE para el AMM, el cual es una encuesta ingreso-gasto regional que utiliza el mismo marco muestral que la EECT.

Conclusiones de la investigación

- Se halla que los rendimientos privados son al menos tan altos como los sociales en la educación pública, salvo en el nivel universitario (UANL) para hombres. En el caso de las instituciones privadas se halla lo contrario, pues se traslada todo o casi todo el costo a las personas, pero no todos los beneficios (el ingreso neto es lo que efectivamente recibe el individuo, y es nuestra medida de beneficio privado). Al final del capítulo 6 se realiza un ejercicio que sugiere menores retornos sociales para instituciones privadas que los calculados en este trabajo. Como quiera, se reconoce las limitaciones en la metodología, pues no se miden externalidades que aumentarían el retorno social.
- Se encuentra un patrón creciente en los retornos privados y sociales de los hombres. En el caso de las mujeres se halla un patrón de “u” invertida, y el mayor retorno sería el del nivel medio superior.
- Los cálculos sugieren que es mayor el retorno privado en escuelas públicas que en escuelas privadas; aunque este resultado se deriva de que no hay diferencia estadística en sus salarios. Sin embargo, los

modelos de regresión muestran consistentemente salarios más altos en escuelas privadas (con excepción de la UANL en el caso de los hombres), pero sin diferencia estadística.

- Las tasas de rendimiento privadas y sociales son mayores para mujeres, con excepción de la universidad pública y el ITESM, en donde es mayor para hombres.
- La educación general en secundaria y preparatoria es al menos tan rentable como la modalidad técnica del nivel.
- Las estimaciones de este trabajo arrojan que la secundaria es poco rentable (5 a 7% privado, y 5 a 6% el social) para los individuos (hombres como para mujeres), como para la sociedad (sin considerar externalidades).
- En el caso de las escuelas privadas se consideró que las cuotas podrían representar los costos por alumno, aunque se sabe que muchas instituciones reciben apoyo en forma de donaciones, etc. En el caso particular del ITESM, el cual financia parte de sus costos con las ganancias de un sorteo a nivel nacional, así como con donaciones de empresas, se estima que el costo por alumno se encuentra entre un 33 y 55% más que las cuotas cobradas. Si otras escuelas privadas reciben apoyos similares (seguramente no tanto como el ITESM) o transferencias del gobierno, habría que hacer correcciones en los retornos sociales para instituciones privadas, que casi siempre resultan mayores que los de instituciones públicas. Además, esto ayuda a explicar porqué ganan tanto los egresados del ITESM.
- Cuando se considera la corrección a los retornos del ITESM, el retorno para hombres y mujeres de estudiar carrera en esa institución podría bajar hasta el nivel del retorno privado, y en el caso de los hombres estar cercano al retorno de estudiar en la UANL (ya que es mayor en el ITESM). Si además existe un factor de habilidad no capturado en la estimación, pues los individuos más capaces entrarían al ITESM atraídos por altos retornos y becas, entonces la rentabilidad podría ser muy cercana entre ambas instituciones en el caso de hombres, pero en las mujeres se halla una baja rentabilidad en la universidad pública (pero se reconoce que la metodología para cuantificar TIR social es muy limitada).

- Los hombres que no terminan los niveles de preparatoria general, preparatoria técnica o universidad como quiera ven incrementados estadísticamente sus salarios con respecto al nivel completo anterior. En el caso de las mujeres, en ningún nivel que se deje incompleto el salario es estadísticamente mayor que el nivel completo anterior. En otras palabras, los hombres si tienen cierto retorno de dejar incompleto los niveles, pero las mujeres tendrían un retorno “todo o nada”, alto si terminan el nivel, cero si no (pues no se incrementan sus salarios). En opinión del autor, esto apunta hacia discriminación y/o credencialismo, problemas que harían más difícil la interpretación de los retornos sociales.⁵
- En cuanto a niveles salariales se refiere, no hay diferencia estadística entre salarios de secundaria y secundaria técnica, ni para hombres, ni para mujeres. En el nivel medio superior, se encuentra tanto en hombres como en mujeres que no hay diferencia en los salarios en preparatoria, preparatoria técnica y escuelas comerciales o técnicas, sin importar si la institución es pública o privada. En la universidad, los hombres del ITESM ganan más que los de otras escuelas privadas y que los de la UANL, estos últimos 2 niveles pagan estadísticamente lo mismo. Para las mujeres, las egresadas de escuelas privadas incluyendo el ITESM ganan estadísticamente más que las de la UANL. No obstante, consistentemente (salvo alguna excepción) resultaban mayores los salarios de individuos de escuelas privadas, pero tal diferencia no es estadísticamente significativa.
- Con respecto a retornos a nivel nacional, las estimaciones de este trabajo se comparan (a pesar de las diferencias en metodología) con las de Lächler (1998), y se halla que en el AMM los retornos privados y sociales crecen en forma más progresiva que en la media nacional. Los retornos serían mucho menores en el AMM en los niveles de secundaria y el medio superior. Una posible explicación es que el crecimiento en el AMM es sesgado hacia los trabajadores calificados. Esto no se sigue examinando pues otras condiciones de oferta y demanda laboral podrían causar lo observado.
- La forma funcional que mejor ajusta a los datos está muy cercana de ser semilogarítmica; la escolaridad y la experiencia no deben entrar linealmente al modelo (polinomios cuadráticos en escolaridad y experiencia bastan para igualar el desempeño de la forma Box-Cox más flexible); y las

⁵ También es posible que las diferencias no hayan resultado significativas por el pequeño tamaño de muestra en el caso de las mujeres.

horas trabajadas sí deben entrar linealmente. Se halla que la forma funcional utilizada es muy superior a una estructura CES, Cobb-Douglas o una lineal.

- Se realiza un ejercicio en el cual se disminuye la edad de retiro de las mujeres para calcular retornos privados, ya que en promedio permanecen poco tiempo dentro del mercado laboral. Lo que se encuentra es que los rendimientos cambian marginalmente si el número de periodos para recibir los beneficios es muy largo; sin embargo, casi ningún nivel sería rentable desde el punto de vista privado si la edad de retiro es muy baja (cerca de 30 años). También se halla que el ordenamiento de los retornos no cambia al disminuir la edad de retiro (disminuyen en forma monotónica), salvo si la edad de retiro es muy baja (cerca de 30 años).
- Si la edad promedio de retiro es muy baja (30 o menos años), entonces los retornos calculados por regresión otorgan una señal equivocada de los retornos privados que enfrentan las mujeres, ya que además de que disminuye la TIR, el ordenamiento por niveles (o tipos de escuelas) según su rentabilidad sería distinto del arrojado por regresión (a pesar de correcciones en costos).
- En los modelos econométricos se incluyen las variables tiempo en el actual trabajo y una dummy de capacitación. Para la variable tiempo en el actual trabajo (SP), la estimación desde el punto de vista privado arroja un rendimiento de más del doble para las mujeres, aunque en prueba por intervalo la diferencia no es significativa (1.5% anual para mujeres, Vs. .65% de hombres). Esta variable puede capturar algo de formación de capital humano específico, o un contrato como los que postula la teoría de agentes. El retorno de la capacitación implica un incremento de aproximadamente 19% en los salarios de hombres, y de sólo 11% en las mujeres (la diferencia sí es significativa). Esto sugiere una mayor y mejor capacitación para hombres. Si SP reflejara preponderantemente capital humano específico, entonces se esperaría que también fuera acompañada de capacitación directa (TR), y eso no parece suceder en el caso de las mujeres, además que ellas pueden representar una inversión en capital humano específico más riesgosa para el patrón. Los resultados implican que las mujeres que cambian de trabajo o salen de la fuerza laboral pierden un componente importante de su ingreso (mas fuerte que en los hombres), el retorno de SP probablemente refleja en buena parte, contratos.

- Los datos presentan heterocedasticidad, pero como no es claro el tipo (ni para hombres, ni para mujeres), pues los errores concuerdan con diversas estructuras de la matriz de varianza-covarianza de los errores, se optó por utilizar la estimación consistente con heterocedasticidad de White. Por esta misma razón, para hacer pruebas estadísticas se utiliza la prueba de Wald.
- En cuanto a la estructura de costos por alumno, parecen existir costos fijos altos, al menos en el nivel universitario. Tal estructura también sugiere la existencia de subsidios cruzados entre carreras en las universidades privadas. En cuanto al gasto en material escolar, en promedio está cercano de ser tres veces mayor en escuelas privadas que en las públicas.
- Los cálculos y el análisis de los modelos permite explorar brevemente otros temas, como la formación de capital humano específico, la teoría de agentes, credencialismo y discriminación.

ÍNDICE

Capítulo 1. Introducción y Antecedentes

1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	4
1.2.1 Evidencia Internacional	4
1.2.2 El Caso de México	6

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1 La Educación en la Teoría del Capital Humano	9
2.2 Análisis Costo-Beneficio	10
2.2.1 Tasa Interna de Rendimiento y Valor Presente Neto	10
2.3 Las Ecuaciones de Ingreso	11
2.3.1 El Modelo de Escolarización de Mincer	12
2.3.2 Derivación de Mincer de la Ecuación de Ingreso con el Ciclo de Vida	15
2.4 Rendimientos Privados y Sociales de la Educación	17
2.5 Credencialismo	18
2.6 Metodología de Estimación	19

Capítulo 3. Hipótesis a Investigar e Información Utilizada

3.1 Hipótesis a Investigar	21
3.2 Información	23
3.3 Acerca de la EECT	24
3.3.1 Técnica Estadística de la Muestra (EECT)	25
3.3.2 Una Descripción a Grandes Rasgos de la Muestra	26
3.3.3 Población Económicamente Inactiva (PEI)	27
3.3.4 Población Económicamente Activa (PEA)	27

Capítulo 4. Evidencia para el AMM, Conceptos Fundamentales y Estimaciones de Base

4.1 Introducción	31
4.2 Conceptos Fundamentales	31
4.2.1 El experimento "Ideal"	31
4.2.2 Sesgos por Selectividad	32
4.2.3 Medición de la Productividad	33
4.2.4 Problemas Estadísticos y Econométricos	34
4.2.5 Problemas de Medición de Variables	35
4.3 Estimaciones	37
4.3.1 Estimaciones Básicas	37
4.3.2 Tasas de Rendimiento no Constantes	41
4.3.3 Horas Trabajadas	43
4.3.4 Experiencia Dentro del Trabajo y Capacitación	46
4.3.5 Rol en el Trabajo	50
4.3.6 Forma Funcional	53
4.4 Conclusiones	61

Capítulo 5. Estimaciones Econométricas Finales e Interpretación de Resultados

5.1 Introducción	63
5.2 Ingresos Antes y Después de Impuestos	63
5.3 Algunos Cuadros Descriptivos	64
5.4 Ecuaciones de Ingreso por Niveles	66
5.5 Modelos Empíricos	67
5.5.1 Estimaciones Básicas	67
5.5.2 Educación General y Técnica	72
5.5.3 Educación Pública y Privada	74
5.5.4 Pruebas de Hipótesis Estadísticas y Modelos Finales	81
5.5.5 Resultados e Implicaciones de las Otras Variables	83
5.6 Conclusiones	86

Capítulo 6. Rentabilidad Privada y Social de los Niveles Escolares

6.1 Introducción	89
6.2 Estimación de Costos	89
6.2.1 Gasto Privado: Material Escolar	90
6.2.2 Gasto Privado: Colegiaturas, Cuotas, etc.	92
6.2.3 Gasto Social: Gasto del Gobierno en Educación	93
6.3 Algunas Consideraciones Sobre el Horizonte de Vida Activa	95
6.4 Rentabilidad de la Educación, Incluyendo Todos los Costos	97
6.4.1 Secundaria: Hombres	98
6.4.2 Secundaria: Mujeres	98
6.4.3 Nivel Medio Superior: Hombres	99
6.4.4 Nivel Medio Superior: Mujeres	101
6.4.5 Universidad: Hombres	103
6.4.6 Universidad: Mujeres	106
6.5 ¿Son Correctos los Cálculos para Instituciones Privadas? El Caso del ITESM	107
6.6 Comparación con Rendimientos a Nivel Nacional	109
6.7 Horizonte de Vida Activa Revisitado	110
6.8 Consideraciones en Torno a los Cálculos de las Tasas de Rendimiento a la Educación	112
6.9 Conclusiones	114

Capítulo 7. Conclusiones Finales

121

Apéndices

Apéndice al Capítulo 4: La Transformación Box-Cox	127
Apéndice al Capítulo 5: Pruebas de Hipótesis y Modelos Reducidos	129
Apéndice al Capítulo 6: Estimación de Costos y de Tasas de Rendimiento	135
A6.1 Tasas de Rendimiento Privadas y Sociales que Incluyen Todos los Costos	135
A6.2 Gasto Privado: Material Educativo	137
A6.3 Gasto Privado: Cuotas y Colegiaturas	137
A6.4 Gasto del Gobierno	141

Bibliografía

147

“Dale un pescado a un hombre, y comerá un día; enséñale a pescar, y comerá todos los días”

- Kwan – Tzu -

“Porque toda la ley en esta sola palabra se cumple: Amarás a tu prójimo como a tí mismo.” (Gálatas 5:14)

- San Pablo -

CAPÍTULO 1

Introducción y Antecedentes

1.1 Introducción

La educación tiene un lugar central en la búsqueda del desarrollo de los países. Es reconocida como uno de los principales determinantes del nivel de vida de los individuos, pues influye en el crecimiento del ingreso en el largo plazo, así como en la distribución del ingreso, entre otras variables importantes.¹ Por estas razones, el estudio de los costos y beneficios de la educación adquiere especial importancia para un país emergente como México.

En particular, la importancia que el gobierno de nuestro país ha dado en los últimos años a la educación ha sido tal que, a pesar de que el tamaño del gobierno medido en términos del gasto ha venido reduciéndose, el gasto en educación como porcentaje del PIB ha venido incrementándose, y actualmente es el componente más importante del gasto social.

En economía, la teoría del capital humano ha dado una gran importancia al estudio de la educación. Esta teoría es actualmente "el" paradigma para explicar las diferencias interpersonales de ingresos. Lo que postula es que los individuos realizan "inversiones" en sí mismos en forma de educación, capacitación, migración, salud, etc., ponderando sus respectivos costos y beneficios.

De las diferentes inversiones en capital humano, la inversión en educación es la que más atención ha recibido empírica y teóricamente. La herramienta que convencionalmente es la más utilizada para cuantificar su rentabilidad, y que también se utiliza en esta investigación es la tasa interna de rendimiento (TIR en adelante).

Como los costos y beneficios privados (los que enfrentan los individuos) pueden diferir de los sociales (los que enfrenta la sociedad), pueden hacerse mediciones de la TIR desde una óptica social (TIR social) y desde una óptica privada (TIR privada).

¹ Por ejemplo, ver OCDE (1994) o Lächler (1998).

La TIR social sirve para comparar las inversiones de capital humano en forma de educación con inversiones en capital físico; así como entre niveles escolares. La regla a seguir es invertir en los niveles en que el rendimiento social por peso gastado sea mayor.² En otras palabras, la TIR social puede servir para asignar “correctamente” los recursos. Por su parte, la estructura de los rendimientos privados o personales permite entender los incentivos que enfrentan los individuos para educarse.

En este trabajo se hacen estimaciones lo más riguroso posible de, dadas las limitaciones, retornos privados y sociales a la educación en instituciones públicas e instituciones privadas del Área Metropolitana de Monterrey, para hombres y mujeres en los niveles medio, medio superior y superior de la educación.

El principal banco de datos (Estudio sobre la Educación y Capacitación de la fuerza de Trabajo en el Área Metropolitana de Monterrey, EECT en adelante) permite la investigación de todo lo anterior. Por ejemplo, algunas variables capturadas en la EECT que no se consiguen en otro banco, son los años de escolaridad, si las escuelas a las que asistió el individuo son públicas o privadas, e incluso el nombre de éstas. Tales características de la encuesta permiten hacer una estimación más fina en los costos directos privados y sociales por nivel y tipo de instrucción.

Una cuestión que probablemente no ha sido investigada antes en México, es medir retornos distinguiendo instituciones públicas y privadas, ya que los bancos de datos son muy limitados, por lo que esta es una de las aportaciones más importantes de la investigación. Asimismo, la distinción entre retornos privados y sociales casi nunca se hace debido a que se tienen que considerar datos de costos, por lo regular escasos.

También se estiman costos (directos) privados y sociales de los diferentes niveles escolares, y para instituciones públicas y privadas con el fin de hacer las debidas correcciones a los retornos. Se estiman 1) el gasto en material escolar, 2) en cuotas y colegiaturas, y 3) el gasto que realiza el gobierno. Para calcular costos de los últimos dos rubros, resulta muy útil identificar el nombre de la escuela (el gasto en cuotas, etc. es particularmente importante en escuelas privadas y el de gobierno lo es en escuelas públicas).

² Véase Psacharopoulos (1985). Cabe mencionar que este es un punto de vista de eficiencia económica; más no necesariamente de equidad.

El trabajo está organizado de la siguiente manera: el capítulo 1 presenta la introducción y los antecedentes. El capítulo 2 muestra el marco teórico para el análisis. El capítulo 3 expone las hipótesis a investigar y se menciona la información utilizada. El capítulo 4 ofrece un panorama de las cuestiones teóricas y empíricas que deben considerarse en un estudio de rentabilidad de la educación, y se realiza un análisis de tipo exploratorio. En el capítulo 5 se hacen las estimaciones econométricas finales, se interpretan algunos resultados y se examinan brevemente las hipótesis que nos interesan. El capítulo 6 presenta los resultados finales de las estimaciones de la rentabilidad de la educación cuando se incorporan costos, esto es, retornos privados y sociales de los niveles educativos, y el capítulo 7 presenta las conclusiones finales.

El tipo de estimación y la metodología empleada permiten estudiar varias hipótesis; las más importantes son: 1) si las tasas de rendimiento privadas son tan altas como las sociales. 2) Si los retornos privados y sociales a la educación son decrecientes en años o niveles. 3) Si los rendimientos privados son iguales para instituciones privadas y públicas cuando se consideran costos directos (si existe un principio de compensación). 4) Si los retornos privados y sociales son mayores para mujeres y 5) si la educación de tipo general es tan rentable como la técnica.

La hipótesis (1) se cumple en instituciones públicas casi siempre, lo cual se podía esperar debido al subsidio que prevalece en éstas. Para instituciones privadas, al final del capítulo 6 se realiza un ejercicio que sugiere que no necesariamente el retorno social es mayor al privado.

De la hipótesis (2), nunca se encuentra una tendencia decreciente; en el caso de hombres se encuentra un patrón claramente creciente, pero en el de las mujeres tendría la forma de una "u" invertida, donde el mayor retorno se encontraría en el nivel medio superior y luego bajaría en universidad.

De la hipótesis (3), se halla que es mayor el retorno privado en escuelas públicas, aunque este resultado se deriva de que no hay diferencia estadística en los salarios de los egresados de escuelas públicas y los de escuelas privadas. De hecho, en modelos que distinguen el tipo de educación, casi siempre se encuentra que los egresados de instituciones privadas ganan más que los de instituciones públicas, pero tales diferencias no resultan significativas, con excepción del ITESM. De este último caso, no podemos

distinguir si es el individuo, o la escuela, lo que causa el aumento tan pronunciado en salarios de hombres y mujeres.

La hipótesis (4) siempre se cumple, con excepción del nivel universitario en donde la TIR privada y social es mayor para hombres; y por último de la hipótesis (5), se halla que la educación general es al menos tan rentable como la técnica.

Al calcular retornos sociales en instituciones privadas, se hace el supuesto de que las cuotas representan el costo por alumno en la institución, aunque se sabe que existen algunas instituciones que reciben transferencias para financiar sus costos. Se investigó el caso del ITESM, y se halla que el costo por alumno puede estar entre 33 y 55% por encima de las cuotas. Incluir esto en los cálculos puede reducir en algunos puntos porcentuales el retorno social, casi al nivel del rendimiento privado. Otros resultados importantes se encuentran en las conclusiones de la investigación.

El análisis permite explorar brevemente otros tópicos como la formación de capital humano específico, contratos, credencialismo, discriminación, y otros. En la parte econométrica se utiliza el método de regresión, se prueba si la forma funcional semilogarítmica es la “mejor” con estimación Box-Cox, se examina si los datos presentan heterocedasticidad, así como la sensibilidad de los resultados al omitir observaciones atípicas, entre otras cosas.

1.2 Antecedentes

1.2.1 Evidencia Internacional

En materia de retornos privados y sociales de países en desarrollo, Psacharopoulos (1985), uno de los principales investigadores empíricos en esta área, menciona que es normal que la TIR social a la educación sea menor que la privada, en base a numerosas comparaciones internacionales.³ El cuadro 1.1 puede servir de referencia.

En el cuadro 1.1 se puede apreciar que las TIR estimadas están negativamente relacionadas al grado de desarrollo económico, y en particular, es importante señalar el alto retorno social para la primaria en Latinoamérica, a pesar de provenir de rendimientos estimados de diversos estudios con algunas

³ Estos rendimientos no toman en cuenta externalidades.

diferencias metodológicas. También se aprecia una tendencia decreciente en los rendimientos sociales, así como una forma de “u” en los privados.⁴

Cuadro 1.1 Rendimientos a la Educación por Región y Tipo de País (%)

Región	No. Países	TIR Privada			TIR Social		
		Primaria	Secundaria	Superior	Primaria	Secundaria	Superior
África	9	29	22	32	29	17	12
Asia	8	32	17	19	16	12	11
A. Latina	5	24	20	23	44	17	18
Poco desarrollados	22	29	19	24	27	16	13
Intermedios	8	20	17	17	16	14	10
Avanzados	14	nd	14	12	nd	10	9

Fuente : Psacharopoulos (1981), en Willis (1986).

nd: no disponible

En otro estudio más reciente, Psacharopoulos (1991) concluye: ⁵ 1) como consecuencia de la escasez relativa de población con niveles altos de escolaridad en el mundo menos desarrollado, en los países más avanzados las tasas de rendimiento a la inversión en educación son aproximadamente iguales a las de inversiones en capital físico, pero en las economías periféricas la rentabilidad del capital humano es muy superior; 2) la tasa de rendimiento de la inversión en escolaridad adicional es decreciente en el nivel alcanzado, lo que implica que las rentabilidades más altas se observan en la escuela primaria; 3) debido al subsidio a la educación pública que prevalece en todo el mundo, lo normal es que las tasas de rendimiento privadas sean más altas que las sociales, y la distorsión más grande se observe en el nivel universitario, típicamente el más subsidiado; 4) la rentabilidad de la inversión en educación tiende a ser más elevada en el sector privado que en el público; 5) en los niveles de educación medio básico y medio superior, la escolaridad adicional paga más si el curriculum estudiado es general a diferencia del especializado, y 6) La educación tiende a ser más rentable para mujeres que para hombres. De sus afirmaciones se investigan los puntos (2), (3), (5) y (6).

Cabe mencionar que, a nivel internacional, son pocos los estudios que distinguen los retornos de instituciones públicas e instituciones privadas, aquí no se menciona alguno.

⁴ Los retornos privados de primaria son mayores que los de secundaria, pero en secundaria son menores que mayores grados de escolaridad, esto puede deberse a que la educación superior típicamente tiene un fuerte subsidio.

⁵ Tomado de Meléndez (1997)

1.2.2 El Caso de México

Estimaciones para México de la rentabilidad de la educación con la metodología de las funciones de ingreso han sido hechas recientemente por Psacharopoulos y Ng (1992), Bracho y Zamudio (1989,1994), Garro, Gómez y Meléndez (1996), y Lächler (1998), entre otros.

El estudio de Lächler es de particular importancia para esta investigación, ya que estima retornos privados y sociales por nivel educativo. Halla que 1) en la actualidad los retornos privados tienen una tendencia creciente en niveles escolares, y que 2) los retornos sociales entre niveles escolares han tendido a igualarse a través del tiempo, lo cual significa una mayor eficiencia en la asignación de los recursos en la actualidad (cuadro 1.2).

En el mismo trabajo, los gastos directos privados como los de gobierno son considerados para corregir los retornos, aunque con metodología empleada, los retornos sociales son menores que los privados por construcción.⁶

Cuadro 1.2.- Retornos a la Educación en México, Estimaciones de Lächler (1998)

Nivel Escolar	A		B	
	1984	1994	1984	1994
TIR Privadas				
Primaria	15.6	12.8	13.3	10.9
Secundaria	12.7	15.2	10.9	13.0
Preparatoria	13.9	16.3	12.2	14.3
Universidad	9.1	17.6	7.9	15.2
TIR Sociales				
Primaria	14.4	10.5	10.8	6.5
Secundaria	11.3	12.2	8.1	8.0
Preparatoria	11.7	12.2	8.7	8.7
Universidad	7.0	12.1	5.4	8.1

Fuente: Lächler (1998), con datos de las Encuestas Ingreso-Gasto de los Hogares de 1984 y 1994. Los retornos se corrigen con el método de Chiswick.

A: Los coeficientes se corrigen con el promedio del costo de oportunidad. B: Los coeficientes se corrigen suponiendo el costo de oportunidad que enfrenta una persona sin experiencia.

El estudio de Bracho y Zamudio, que usa la ENIGH de 1989, encuentra una tendencia creciente en rendimientos de hombres, y en las mujeres es creciente hasta el nivel medio superior. También, casi todos los niveles reportan retornos más altos para hombres que para mujeres.

⁶ Lächler corrige los rendimientos privados –que ya corrigen por gastos privados- con el gasto federal en educación, por lo que por construcción serán menores las tasas de rendimiento social. Una posibilidad para que los rendimientos sociales sean mayores que los

Garro, Gómez y Meléndez utilizando la ENECE de 1993 hallan rendimientos más altos para hombres que para mujeres. Cabe mencionar que, en su metodología, se identifica una demanda de educación y, por lo tanto, los retornos tienen tendencia decreciente por construcción.

En el Área Metropolitana de Monterrey, López (1983) en uno de los primeros trabajos de capital humano, encuentra que las tasas de rendimiento a la educación son mayores para las mujeres que para los hombres.

Son muy pocos los estudios que miden retornos a la educación en México, y todavía menos los que discuten educación pública versus privada. Para el Área Metropolitana de Monterrey (AMM) Guerra (1996) investiga las diferencias salariales de los egresados de universidades públicas y privadas. En su estudio, este autor no halla diferencia en los retornos (pero sólo calcula retornos privados) una vez que se toman en cuenta costos directos, aunque sí encuentra diferencia en salarios nominales a favor de los egresados de escuelas privadas.

En el mismo estudio, los retornos se estiman de dos maneras diferentes, una con ecuaciones de ingresos, los cuáles omiten una parte importante de los costos directos, y otra que incluye los costos directos, pero omitiendo el costo de oportunidad. La principal base de datos que utiliza Guerra es la misma que se utiliza en esta investigación (EECT).

En rendimientos de la educación vocacional, Tijerina y Meléndez (1995) no hayan evidencia de que sea más rentable la educación vocacional que la de curriculum general en el AMM, apoyando el punto (5) de los principales hallazgos de Psacharopoulos.

privados es tomar ingresos antes de impuestos para calcular rendimientos sociales, e ingresos después de impuestos para los rendimientos privados, como se explicará más adelante.

CAPÍTULO 2

Marco Teórico

2.1 La Educación en la Teoría del Capital Humano

La teoría del capital humano, desarrollada por Shultz, Becker, Mincer y otros habla de las inversiones que la gente hace en sí misma de manera consciente o no para obtener un “rendimiento”. Estas inversiones van desde el rendimiento de la escolaridad, del entrenamiento o capacitación, hasta migraciones en busca de oportunidades. Se les puede llamar inversiones porque implican un costo e incrementan las habilidades, el conocimiento, salud, información, etc. que afectan la productividad del individuo y así obtener salarios más altos.

La teoría de la distribución del ingreso según la productividad marginal dice que el salario de un individuo refleja su productividad marginal en el proceso de producción; y la teoría del capital humano explica la variación de los ingresos de las personas debido a inversiones en este tipo de capital, las cuáles a su vez afectarían la productividad del individuo y entonces sería retribuido en el mercado laboral con un mayor salario.

Dentro de las diferentes inversiones de capital humano, la inversión en escolaridad es la que más atención ha recibido. La escolaridad implica un costo, el costo directo de colegiaturas, matrícula, etc., el costo de oportunidad que serían los salarios perdidos por estar estudiando y hasta se pudiera incluir costos psicológicos. En este proceso, el individuo estará adquiriendo nuevas habilidades y/o mejorando las que tenía; es decir, aumentando su productividad y entonces también su salario.

La teoría del capital humano implica un análisis de la inversión de tipo costo-beneficio medido con la TIR, sea privada o social, de la inversión en capital humano, que para este estudio sería en escolaridad. El costo total es medido como los costos directos, más el costo de oportunidad; y los beneficios se miden a partir del diferencial de ingresos obtenidos por individuos con distintos niveles o grados de escolaridad.

Desde el siglo XVIII que los economistas clásicos abordaban el tema de la educación como algo muy importante, así como la distinción entre educación pública y privada. En la actualidad se sigue debatiendo

acerca del rol del gobierno en la educación, existe debate acerca de como financiarla; si se debe trasladar al individuo o no los costos de su educación y en qué proporción. También hay debate en torno a si el gobierno debe producirla, ya que, para educar a la población, existen otros esquemas de producción. Teóricamente no queda claro si el gobierno debe producir la educación, pero bajo consideraciones de equidad y eficiencia, se puede justificar que el gobierno la financie.

2.2 Análisis Costo-Beneficio

Para un individuo, empresa o sociedad, la elección entre diferentes maneras de invertir recursos descansa en gran medida en evaluar los costos y beneficios de las inversiones. Las alternativas diferirán en la magnitud de los costos como en los beneficios que serán generados, la escala de tiempo de éstos y la incertidumbre del proyecto. El análisis costo-beneficio permite comparar estos factores sistemáticamente con el objeto de evaluar la rentabilidad de proyectos de inversión.

Los criterios de evaluación de proyectos que resumen en una estadística que expresa la relación entre costos y beneficios son el valor presente neto (VPN), la tasa interna de rendimiento (TIR), y la razón beneficio-costos (B/C).

En la literatura económica de evaluación de proyectos, el VPN se considera como la mejor guía, ya que resume en una estadística la magnitud absoluta de los beneficios netos, mientras que la TIR y la razón beneficio-costos otorgan una idea del tamaño relativo de los beneficios a los costos. Por este motivo, cuando estos criterios no señalan el mismo proyecto de inversión como el más rentable, el VPN es el que debe prevalecer sobre los demás.

En estudios sobre la rentabilidad de la educación, existe una gran cantidad de literatura teórica y/o empírica en la cual los cálculos han sido hechos con la TIR. Una gran ventaja de la TIR, es que es una estadística fácilmente comprensible; además, para este tipo de estimación, la TIR ofrece la misma guía que el VPN. La relación entre ambos se explica enseguida.

2.2.1 Tasa Interna de Rendimiento y Valor Presente Neto

Por definición, la TIR es aquella tasa de interés que hace que el VPN de un proyecto sea igual a cero. Si el VPN de una inversión, calculado con la tasa de interés relevante del mercado es igual a cero, entonces la

TIR es igual a la tasa de interés; es decir, el retorno del proyecto de inversión iguala el retorno del mercado en una actividad alternativa. Por otro lado, si el VPN es positivo, el proyecto es rentable; y la TIR es mayor que la tasa de interés -suponiendo que existe una sola TIR-, en otras palabras el rendimiento de la inversión es mayor que el de proyectos alternativos; y si el VPN es negativo, la TIR del proyecto es menor a la tasa de interés.

Como se mencionó anteriormente, el criterio del VPN máximo es la mejor guía de inversión, sin embargo, no necesariamente un proyecto con el VPN más grande de entre varios proyectos de inversión implica que la TIR de éste es la más grande. La relación entre la TIR y el VPN es tal que mientras la tasa interna de rendimiento sea mayor que la tasa de interés, el proyecto es rentable.

Si una persona quiere estudiar más y enfrenta una TIR mayor que el costo del capital, tendrá una inversión rentable si toma el proyecto, y entre varios proyectos educativos a tomarse en un punto en el tiempo, por ejemplo estudiar preparatoria pública o preparatoria privada, la inversión más rentable será la que represente la TIR más alta.

La fórmula de la TIR es

$$(2.1) \quad \sum_{t=0}^n \frac{(Bt - Ct)}{(1 + \delta)^t} = 0$$

donde Bt son los ingresos de una inversión, y Ct son la suma de los costos directos más los de oportunidad, n es la duración del proyecto y δ es la TIR.

2.3 Las Ecuaciones de Ingreso

Una de las herramientas que se usan en este trabajo son las ecuaciones de ingreso, metodología presentada por Jacob Mincer (1974) para estimar el rendimiento a la escolaridad. Esta herramienta ha sido usada intensivamente desde su aparición en cientos de estudios empíricos en todo el mundo. Resulta sorprendente la congruencia, regularidad y estabilidad de los resultados arrojados por trabajos que utilizan esta técnica.

Con esta herramienta, un éxito de la economía laboral empírica, se han examinado numerosos problemas económicos, como la medición de retornos a la educación, a la experiencia, existencia de discriminación, efectos de calidad de la enseñanza escolar y otros más.

La función de ingresos desarrollada por Mincer es de la forma

$$(2.2) \quad \ln W = b_0 + b_1S + b_2X + b_3X^2 + u$$

donde W representa ingresos de la persona, S serían los años de escolaridad, X la experiencia medida con alguna variable proxy y u es un término de error.

El coeficiente de la escolaridad b_1 , proporciona una estimación de la TIR, la cual aquí se supone constante. La concavidad del perfil de ingresos la capturan los términos de la experiencia, X y X^2 , cuyos coeficientes son en teoría positivo y negativo, respectivamente.

En la estimación de esta ecuación, debido a la dificultad de medir experiencia, empíricamente se usan proxies: edad y edad-menos-escolaridad-menos-seis (E-S-6), ésta última una transformación de Mincer que parece funcionar mejor en el trabajo econométrico. Al usar E-S-6, el supuesto implícito es que el trabajador empieza a trabajar de tiempo completo después de completar su educación a la edad de $S+6$.

Esta ecuación de ingresos fue derivada por Mincer de 2 maneras conceptualmente diferentes; y a través de los años se le ha dado reinterpretaciones⁷. A continuación se presentan estas derivaciones que sirven para entender la naturaleza de esta función y el porqué de su especificación semilogarítmica.

2.3.1 El Modelo de Escolarización de Mincer

La TIR se define como la tasa de interés que iguala el Valor presente de los dos flujos de ingresos: con y sin inversión de capital humano. Supongamos que la manera de aumentar el capital humano de un individuo es sólo a través de incrementos en su escolaridad.

Sean H = el stock de capital humano
 s = años de escolaridad

entonces

$$(2.3) \quad H = h(s)$$

esta relación es tal que si aumenta s , entonces aumenta H .

En la siguiente expresión el ingreso de los individuos W depende del acervo de capital humano H , de los años de experiencia x y de un vector de características personales A .

$$(2.4) \quad W = G(H, A, x)$$

entonces la función de ingresos puede ser escrita como

$$(2.5) \quad W = G(h[s], A, x) = f(s, A, x)$$

de este modo los ingresos son también función del nivel de escolaridad.

Supongamos por el momento que todos los individuos son iguales, por lo que A sería constante. También que los mercados de capitales son perfectos, es decir, que los costos financieros de la educación son los mismos para todos los individuos, y por último, que es una situación de equilibrio. Los individuos estarán indiferentes entre la cantidad de capital humano que van a adquirir a través de la educación, por lo que el valor presente de los perfiles de ingresos debe ser igual (incluyendo todos los costos).

El modelo más simple de la educación como una inversión es la ecuación continua:

$$(2.6) \quad \int_0^n W(x)e^{-rx} dx = \int_s^{ns} W(sx)e^{-rx} dx + \int_0^s (W(b) - D)e^{-rx} dx$$

- donde $W(x)$ = Ingresos promedio para una persona sin educación
 $W(sx)$ = Ingresos promedio para una persona con educación
 $W(b)$ = Ingresos promedio para una persona con educación, evaluados en su período educacional
 n = número de años de trabajo de una persona sin educación
 ns = número de años de trabajo de una persona con educación
 s = número de años de educación
 D = Costos directos de la educación

La integral permite la evaluación del valor presente neto de los ingresos y costos, evaluados en el período cero. Así, r es la TIR a la inversión en educación formal durante s años.

Para simplificar el modelo, podemos suponer que el último término de la ecuación es cero, es decir, que el individuo que estudia gana exactamente lo que gasta en su educación. También podría significar que no hay costos de educación y que el individuo se integra al mercado de trabajo a la edad $s + 6$.

⁷ Para ver el desarrollo de la ecuación de Mincer, Véase Willis (1986).

Si suponemos además que $n_s = n$, es decir, que el total de años trabajados es independiente del nivel de escolaridad, entonces

$$(2.7) \quad \int_0^n W(x)e^{-rx} dx = \int_0^n W(s, x)e^{-r(s+x)} dx$$

este modelo supone que la edad o experiencia no influyen en los ingresos. Una versión más completa incluye la función de ingresos analizada en el punto anterior. Entonces

$$(2.8) \quad \int_0^n f(x)e^{-rx} dx = \int_0^n f(s, x)e^{-r(s+x)} dx$$

donde las funciones f son las funciones de ingreso estimadas empíricamente.

Podemos generalizar el modelo anterior considerando dos niveles de educación, s y $s+d$. La TIR (r), sería para este caso la tasa interna de rendimiento marginal de un individuo con s años de educación, que invierte en d años adicionales. Esto es

$$(2.9) \quad \int_0^n f(s, x)e^{-r(s+x)} dx = \int_0^n f(s+d, x)e^{-r(s+x+d)} dx$$

manipulamos la ecuación para despejar r

$$(2.10) \quad e^{-rd} = \int_0^n f(s, x)e^{-rx} dx / \int_0^n f(s+d, x)e^{-rx} dx$$

aplicando logaritmos y despejando r queda

$$(2.11) \quad r = \frac{1}{d} \left[\ln \int_0^n f(s+d, x)e^{-rx} dx - \ln \int_0^n f(s, x)e^{-rx} dx \right]$$

donde r es la tasa de retorno del nivel adicional ($s+d$) de escolaridad, partiendo de un nivel (s).

La TIR puede ser calculada a partir de (2.11) utilizando métodos numéricos. Sin embargo, podemos hacer más sencillo el uso de (2.11) introduciendo el supuesto de independencia de la tasa de crecimiento de los ingresos debida a la educación con respecto al nivel de experiencia. Esto es

$$(2.12) \quad W = f(s, x) = g(s)h(x)$$

con lo que el valor presente de los ingresos para el nivel s queda

$$(2.13) \quad V(s) = \int_0^n g(s)h(x)e^{-r(s+x)} dx = g(s)e^{-rs} \int_0^n h(x)e^{-rx} dx$$

utilizando este supuesto en (2.11) y despejando para r , queda

$$(2.14) \quad r = \frac{1}{d} [\ln g(s+d) - \ln g(s)]$$

y si consideramos un d arbitrariamente pequeño, entonces la ecuación es la derivada del logaritmo natural de W con respecto a s .

$$(2.15) \quad r = \frac{\partial \ln W(s, x)}{\partial s}$$

Si la función de ingresos toma la forma de (2.2)

$$(2.2) \quad \ln W = b_0 + b_1S + b_2X + b_3X^2$$

entonces b_1 es la tasa de rendimiento a la inversión educativa.

De igual manera, si el modelo toma la forma de

$$(2.16) \quad \ln W = b_0 + b_1S + b_2S^2 + b_3X + b_4X^2 + u$$

entonces

$$(2.17) \quad TIR = b_1 + 2b_2S$$

Por otro lado, varios economistas han intentado caracterizar el patrón del ingreso del ciclo de vida con un programa óptimo de inversión en educación y entrenamiento en el trabajo (On The Job Training -OJT-). Estos modelos sugieren que un trabajador tenderá a invertir mientras es joven, pues su acervo de capital humano es bajo. Esto racionaliza la especialización en educación en las primeras etapas de la vida.

Los modelos de capital humano óptimo son muy difícil de instrumentar rigurosamente en el trabajo empírico. Primero, típicamente no tienen una solución de forma cerrada, así que la forma funcional precisa para los ingresos del ciclo de vida es desconocida. La función de ingresos de Mincer puede ser una aproximación a esta forma funcional. Segundo, muchos de los conceptos detrás del modelo, incluyendo el de capital humano en sí, no son observables.

2.3.2 Derivación de Mincer de la Ecuación de ingreso con el Ciclo de Vida⁸

Supuestos: Un individuo tiene de manera innata un acervo de capital humano de $E(0)$ a edad de entrar a la escuela en $t = 0$. En el período t , dedica una fracción $k(t)$ de su capacidad de ingresos en entrenamiento y $1-k(t)$ es la fracción de sus ingresos efectivos. Por simplicidad, supone que la tasa de rendimiento es constante para cada individuo.

Dados los supuestos, la tasa de crecimiento instantánea de su capacidad de ingresos es

⁸ La derivación aquí descrita se puede observar en Willis (1986).

$$(2.18) \quad \frac{\partial E / \partial t}{E} = rk(t)$$

entonces en el período t su capacidad de ingresos es

$$(2.19) \quad E(t) = E(0) \exp\left(\int_0^t g(t) dt\right)$$

y su ingreso cada período es

$$(2.20) \quad W(t) = (1 - k(t))E(t)$$

La educación es una actividad considerada una inversión de tiempo completo, es decir, $k(t)=1$ para edades de 6 hasta $s+6$. Entonces de (2.20)

$$(2.21) \quad E(s) = E(0)e^{rs}$$

y aplicando logaritmos a esta última ecuación

$$(2.22) \quad \ln W = \ln E(0) + rs$$

Las teorías de acumulación óptima de capital humano predicen que los trabajadores continuarán invirtiendo en OJT aún después de dejar la escuela, pero el tamaño de la inversión tenderá a disminuir con el tiempo.

La función de ingresos parabólica de (2.2) corresponde aproximadamente al supuesto de que la fracción de capacidad de ingreso que es invertida disminuye linealmente durante la vida del trabajador, desde un valor inicial de $k(0)$ al principio de la carrera a un valor de cero al final de la etapa de trabajar. Si

$$(2.23) \quad k(x) = k(0) - \left(\frac{k(0)}{n}\right)x$$

donde n es la extensión de la vida trabajando. Entonces la capacidad de ingreso es

$$(2.24) \quad E(x) = E(s) \exp\left[r \int_0^x \left(k(0) - \left(\frac{k(0)}{n}\right)x\right) dt\right]$$

$$(2.25) \quad E(x) = E(s) \exp\left[rk(0)x - \left(\frac{rk(0)}{2n}\right)x^2 \right]$$

y dado que los ingresos en t son

$$(2.26) \quad W(x) = (1 - k(x))E(x)$$

entonces

$$(2.27) \quad \ln W = \ln E(0) + rs + rk(0)x - \left(\frac{rk(0)}{2n} \right) x^2 + \ln(1 - k(x))$$

Mincer trata (2.2) como una aproximación de esta última ecuación.

Cabe decir que Rosen critica a Mincer, debido al supuesto de que la TIR es constante, argumenta que no es consistente con la teoría del capital humano, ya que si la tasa de interés del mercado es mayor a la TIR, el individuo decide no invertir en capital humano - no estudia - ; pero si la TIR es mayor que la tasa de interés, habría entonces una demanda ilimitada por educación. Rosen considera que la TIR debería ser decreciente para que hubiera un equilibrio. Este problema puede ser tratado incorporando la variable escolaridad al cuadrado en la regresión.

2.4 Rendimientos Privados y Sociales de la Educación

La TIR social mide la rentabilidad entre todos los costos y beneficios sociales de la educación. Se puede utilizar para comparar inversiones en educación con las de capital físico, o entre distintos niveles de educación. Desde un punto de vista de eficiencia se pueden incentivar los niveles cuyo retorno social por peso gastado sea mayor (Psacharopoulos, 1985).

Los beneficios para la sociedad de invertir en educación son entre otros: 1) Individuos más productivos (es necesario el supuesto de que los salarios reflejan productividad); 2) Mejoras en la distribución del ingreso futura; 3) La educación contribuye al crecimiento económico a través del efecto directo en productividad, así como mayor probabilidad de cambio tecnológico y 4) efectos en salud y nutrición.

En estudios de rentabilidad se contabiliza solamente el aumento en productividad (no se cuantifican externalidades), por lo que la interpretación sería la de un piso de los beneficios. Para su cálculo se utilizan ingresos antes de impuestos (tratando de identificar productividad), así como los costos sociales de educar más a un individuo.

Por otro lado, la TIR privada mide la relación entre costos y beneficios personales. Para su cálculo no es necesario el supuesto de que los salarios reflejan productividad, ya que la educación seguiría siendo una inversión si el individuo gana más al estudiar más, independientemente de las causas de ese incremento en ingresos (credencialismo por ejemplo).

Los beneficios privados serían salarios (netos) más altos, estatus social, satisfacción intrínseca, etc. Dentro de los costos privados podemos citar a los directos y a los indirectos. Los costos directos incluyen el gasto erogado en matrículas, colegiaturas, libros, etc. y habría que restar a las colegiaturas el valor promedio de las becas. Los costos indirectos se refieren al costo de oportunidad de estudiar.

2.5 Credencialismo

Algunos investigadores creen que la educación aumenta la productividad del trabajador, mientras otros creen que la educación simplemente revela la productividad inherente del mismo. El modelo de “señalización” ó “credencialismo” postula que las empresas necesitan utilizar señales correlacionadas con la habilidad de los individuos, para identificar su productividad. La señal de educación podría servir a los empleadores si los más hábiles enfrentan menores costos de educarse (psicológicos, etc.).

Los individuos estudiarían atraídos por mayores salarios, pero si cualquier individuo (hábil o no) pudiera obtener la credencial, dejaría de servir para identificar la productividad.

Si es cierta la tesis del credencialismo, esto es, que la educación no mejora las habilidades de los individuos, entonces la educación puede ser una inversión atractiva desde un punto de vista privado, pero no para la sociedad, por lo que utilizar diferenciales de los salarios - antes de impuestos - sería una mala medida de los beneficios de la educación, ya que los más hábiles invertirían más, *ceteris-paribus*, en escolarizarse y los diferenciales reflejarían la productividad del trabajador, y no una productividad resultante de una mayor educación. La TIR social estaría sobreestimada.

Decir que en la realidad lo que se aplica es la teoría del capital humano o la del credencialismo sería ingenuo; el credencialismo existe, pero no por observar eso la educación no provee o mejora habilidades.

Es necesario hacer la distinción entre “credencialismo inicial” y “credencialismo persistente”. El primero se refiere a contratar empleados en base a la productividad esperada, inferida por sus “credenciales”. De todas maneras, la selección de individuos tiene que hacerse, y es “mejor” hacerla en base a educación que en base a sexo, raza, etc.⁹ El segundo se refiere a que los patrones sigan pagando a los individuos

⁹ Psacharopoulos (1985)

por encima de su productividad ya que han estado bajo observación, este tipo de credencialismo difícilmente existe (Psacharopoulos, 1980).

2.6 Metodología de Estimación

En este trabajo se usarán conjuntamente ecuaciones de ingreso, como el método numérico. De la ecuación (2.6)

$$(2.6) \quad \int_0^n W(x)e^{-rx} dx = \int_s^{ns} W(sx)e^{-rx} dx + \int_0^s (W(b) - D)e^{-rx} dx$$

generalizando esta ecuación para 2 niveles de escolaridad y usando las funciones estimadas empíricamente (f), la ecuación queda

$$(2.28) \quad \int_0^n f(s, x)e^{-r(s+x)} dx = \int_s^{ns} f(s + d, x)e^{-r(s+x+d)} dx + \int_0^s (f(s, x) - D)e^{-(r+x)} dx$$

La TIR a la escolaridad puede estimarse con métodos numéricos, y como en el estudio tenemos más variables de otras características, estas deberán ser evaluadas en las medias.

Si los individuos no podían trabajar mientras estudiaban, entonces la ecuación se reduce a

$$(2.29) \quad \int_0^n f(s, x, z)e^{-r(s+x)} dx = \int_s^{ns} f(s + d, x, z)e^{-r(s+x+d)} dx - \int_0^s De^{-(r+x)} dx$$

Una vez estimadas las funciones de ingreso, la función se evalúa en todas las variables, a excepción de la experiencia, de tal manera que la función de ingresos evaluada queda de la forma

$$(2.30) \quad \ln W = (\text{Constante}) + b_1x + b_2X^2$$

Esta función puede ser introducida en la fórmula de (2.28) y a través de métodos numéricos se encuentra la TIR. Aunque se puede usar otro método para tomar en cuenta los costos, es análogo al recién descrito, pero es en tiempo discreto. De la fórmula de la TIR tenemos que

$$(2.1) \quad \sum_{t=0}^n \frac{(Bt - Ct)}{(1 + \delta)^t} = 0$$

en donde Bt serían los ingresos, y Ct la suma de los costos directos e indirectos. La manera de estimar la TIR sería primero estimar la función de ingresos, dejando constantes todas las variables a excepción de la experiencia; generaríamos el flujo de ingresos de un individuo, a este flujo se le restaría el costo directo de

estudiar ese nivel adicional de escolaridad y habría que estimar los costos indirectos, que sería estimar el flujo de ingresos que recibiría el individuo si no estudiara ese nivel adicional (Aquí suponemos que no trabaja mientras estudia). Este método numérico es el que se emplea en este trabajo para estimar la TIR que incluye todos los costos.

Ya definido el cómo se estimarían los rendimientos, lo siguiente es definir la función de ingresos a estimar. De la función de ingresos (2.16) tenemos

$$(2.16) \quad \ln W = b_0 + b_1S + b_2S^2 + b_3X + b_4X^2 + u$$

Dado que no sólo queremos estimar el rendimiento para años de escolaridad, sino que también nos interesa hacer la distinción en el sector que provee la educación podemos estimarlos econométricamente de varias maneras. Se pueden agregar variables dummy a la ecuación (2.16) para diferenciar si el individuo fue a una escuela privada o pública.

Otra modalidad de las ecuaciones de ingreso, es la de usar variables dummy en el nivel escolar en lugar del caso de escolaridad continua; por ejemplo

$$(2.31) \quad \ln W = b_0 + b_1S_1 + a_1Z_1 + b_2S_2 + a_2Z_2 + b_3S_3 + a_3Z_3 + b_4X + b_5X^2 + u$$

en donde la variable s_i es dummy y corresponde a niveles educación pública, s_1 =secundaria pública, s_2 = preparatoria pública, s_3 = universidad pública. La variable z_i es también dummy, sólo que para escuelas privadas, z_1 = secundaria privada, z_2 = preparatoria privada, z_3 = universidad privada; las variables x y u se quedan definidas como antes.

Los rendimientos arrojados por esta especificación se calculan con la siguiente fórmula

$$(2.32) \quad TIR = \frac{b_k - b_{k-1}}{s_k - s_{k-1}}$$

donde b_k es el coeficiente nivel de escolaridad k , b_{k-1} es el coeficiente del nivel anterior de educación $k-1$; s_k son los años necesarios para acabar el nivel k y s_{k-1} son los años requeridos para acabar el nivel $k-1$. Por ejemplo, si k es secundaria, $s_k=9$ y $s_{k-1}=6$.

El rendimiento calculado con esta fórmula es un retorno promedio por cada año cursado en el nivel k -ésimo de educación.

CAPÍTULO 3

Hipótesis a Investigar e Información Utilizada.

3.1 Hipótesis a Investigar

- 1) *Las Tasas de Rendimiento Privadas son al menos tan Altas como las Sociales.***
- 2) *Las Tasas de Rendimiento Privadas y Sociales son Decrecientes en Años o Niveles de Educación Formal.***
- 3) *Tomando en Cuenta Todos los Costos, las Tasas de Rendimiento Privadas son Iguales para los Egresados de Instituciones Públicas y Privadas.***
- 4) *Los Rendimientos Privados y Sociales son más Altos para las Mujeres que para los Hombres.***
- 5) *La Educación de Tipo General es tan Rentable como la Técnica en el Nivel de Secundaria y Preparatoria.***

En los estudios de retornos privados y sociales a la educación, regularmente se halla que los privados son más altos que los sociales –sin tomar en cuenta externalidades, etc-, debido al subsidio en educación que existe en casi todo el mundo, incluyendo México (y el AMM). En algunos estudios este resultado se da por construcción, ya que no se corrige el ingreso por ser antes de impuestos (para la estimación social) o después de ellos (estimación privada). Aunque en este trabajo sí se hace esta corrección, de todas maneras se espera que la TIR privada –al menos para la educación pública- sea más alta que la TIR social. Esta es la razón de la hipótesis (1).

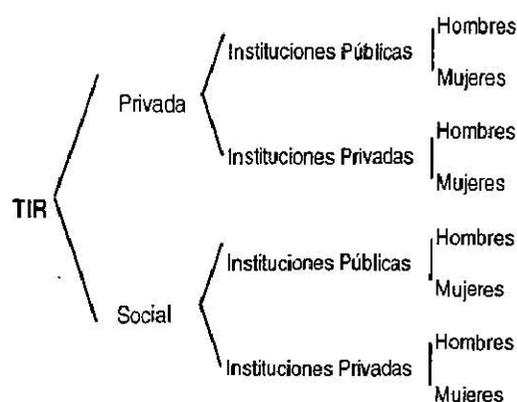
Acerca de la hipótesis (2), teóricamente se espera que los retornos sean decrecientes en años (o niveles) de escolaridad, pero empíricamente esto no siempre se halla. En ocasiones la tendencia decreciente se da por construcción, pues se puede “identificar” econométricamente una demanda de educación –pendiente negativa entre rendimiento y escolaridad-. Tal restricción no se impone en este trabajo.

Con respecto a la hipótesis (3), los datos muestran¹⁰ que casi siempre los egresados de escuelas privadas ganan más que los egresados de escuelas públicas. Sin embargo, el costo directo –colegiaturas, etc.- es más alto para los primeros, por lo que esta diferencia en ingresos podría ser compensatoria. Esta hipótesis no ha sido investigada en el caso mexicano – y al parecer es poca la evidencia internacional-, probablemente porque los bancos de datos no distinguen si la institución a la que asistió el individuo es pública o privada. El banco utilizado si permite investigar esta hipótesis.

Los retornos son empíricamente casi siempre más altos para las mujeres, aunque no siempre en el caso mexicano (ver antecedentes). El tipo de estimación utilizado permite evaluar esta hipótesis (4).

La hipótesis (5) se basa en los hallazgos empíricos de Psacharopoulos (1991) y también en los datos utilizados. Según los promedios y medianas de ingresos por tipo de preparatoria –general ó técnica- no parece existir diferencia en el ingreso, pero en Nuevo León las preparatorias generales duran 2 años, mientras que las técnicas, por lo regular duran 3, por lo que el costo directo y de oportunidad es más alto en las escuelas técnicas. Por otro lado, en el caso de la secundaria, sí parecen ganar más los egresados de escuelas técnicas, pero esto se prueba econométricamente.

La siguiente taxonomía de los retornos puede ayudar al lector a entender más fácilmente los cálculos realizados en la investigación. Estos retornos se calculan para los niveles de interés: medio, medio superior y superior.



Como este trabajo estima retornos privados y sociales en el AMM, los resultados se pueden comparar con los rendimientos a nivel nacional calculados por Lächler (1998), quien halla retornos privados crecientes y rendimientos sociales prácticamente iguales para los niveles de secundaria, preparatoria y universidad.

¹⁰ Véanse cuadros 5.3 y 5.19 en el capítulo 5.

Estas son las hipótesis más importantes de la investigación, pero también se estudian otras cuestiones que surgen en el recorrido para contestar las interrogantes, como la distinción entre capital humano de tipo general y específico, la teoría de agentes, cuestiones de la estructura de costos de los diferentes niveles de educación y algunos problemas econométricos.

3.2 Información

La información empleada en el análisis proviene de 3 fuentes. La primera y más importante es el "Estudio sobre la Educación y la Capacitación Técnica de la Fuerza de Trabajo en el Área Metropolitana de Monterrey" (EECT en adelante), cuya información sirve para desentrañar la relación entre escolaridad e ingresos. Las otras fuentes son la "Encuesta de Ingreso y Gasto de los Hogares del Área Metropolitana de Monterrey" (ENIGH-MTY en lo sucesivo) que se utiliza para cuantificar gasto en materiales escolares; y se realiza investigación directa para cuantificar gastos de cuotas, colegiaturas, así como gastos del gobierno en los distintos niveles escolares.

Para el presente estudio, no se utilizan encuestas nacionales por varios motivos. Las encuestas nacionales no capturan si el tipo de educación que recibieron los individuos es pública o privada, uno de los puntos medulares de esta investigación. La EECT sí hace esta distinción.

Si se usara la ENIGH nacional para medir costos privados en colegiaturas, no necesariamente corresponderían al tipo de educación que recibieron los individuos cuyos ingresos son observados; por ejemplo, se espera que "todos" los individuos que asisten a colegio en secundaria, sigan estudiando. Pero una medición del gasto que actualmente realizan las familias, incluiría el gasto en educación de tales individuos que asisten a colegio; mientras que el salario de los individuos observados de secundaria corresponde a egresados de instituciones públicas (y quizá a escuelas públicas con carencias). Entonces, conocer el nombre de la escuela permite identificar el costo (privado o social) que, *ceteris-paribus*, corresponde al ingreso de los individuos observados.

La EECT, por su parte, sí recoge información del nombre de la escuela, si es pública o privada y de si el individuo tiene el título o certificado del último nivel escolar. Con esta información se puede hacer una medición más fina de los costos privados y sociales de la educación.¹¹

La EECT está diseñada para estudiar las características laborales de los individuos en el AMM. Captura variables como número de años aprobados, instrucción pública o privada, años en el actual trabajo y otras más que no se encuentran en otro banco de datos, características deseables para la realización de esta investigación.¹² Como la EECT es la principal base de datos del estudio, ésta es la que más se describe en este capítulo.

Para estimar otros gastos privados (insumos escolares) se utiliza la ENIGH-MTY, la cuál también identifica si los individuos estudian en escuela privada o pública. La descripción a grandes rasgos de la ENIGH-MTY como de la investigación de cuotas y colegiaturas se hace brevemente en el capítulo 6.

3.3 Acerca de la EECT

El propósito de la EECT es el de investigar las características de la fuerza laboral en el Área Metropolitana de Monterrey (AMM) con especial énfasis en el grado de educación de los trabajadores, su tipo de educación, la capacitación que las empresas les ofrecen y otros temas relacionados, especialmente aquellos referentes al beneficio social de la educación y la capacitación técnica de la fuerza de trabajo.

Se llevó a cabo una encuesta laboral con las características deseadas y que da información socioeconómica detallada de los trabajadores del AMM y sus familias. Se utilizaron encuestadores profesionales y estudiantes de los últimos semestres de la Facultad de Economía de la UANL, previamente capacitados, que acudieron a 2000 hogares entre el 15 de julio y 15 de agosto de 1993.

La coordinación, supervisión, revisión, codificación, captura de datos y diseño de programas computacionales corrieron a cargo de personal del Centro de Investigaciones Económicas y del Centro de Cómputo de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

¹¹ Por ejemplo, para calcular el costo por alumno en el nivel de preparatoria, primero se observan las instituciones a las que asistieron los individuos que llegaron hasta ese nivel (reportadas en la EECT) y después se investigan sus costos para obtener un promedio ponderado. Las mediciones de costos privados y sociales de la educación se presentan en el capítulo 6.

3.3.1 Técnica Estadística de la Muestra (EECT)

1. Marco muestral.- Corresponde a la población del AMM integrada por los municipios de Apodaca, Garza García, General Escobedo, Guadalupe, Monterrey, San Nicolás de los Garza y Santa Catarina.
2. Unidad muestral.- Se considera como unidad muestral a la familia. Sin embargo, en el caso de que hubiera más de una familia -con gastos independientes- en una vivienda, se levantaron tantos cuestionarios como familias habitaran la misma.
3. Tipo de muestreo.- Se utilizó un muestreo aleatorio estratificado con respecto a los cinco estratos socioeconómicos que define el INEGI -alto, medio alto, medio bajo, bajo y marginal- con asignación proporcional al tamaño de los estratos, en dos etapas. En la primera se seleccionaron las manzanas que se incluirían en la muestra, y en la segunda se determinó las viviendas que se encuestarían.
4. El INEGI cuenta con un listado del AMM dividido en Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB'S) y manzanas sobre las cuales se trabajó. Contando con el listado de manzanas por AGEB por medio de números aleatorios se seleccionaron las manzanas que forman la muestra. Tanto los AGEB'S del AMM como las manzanas se localizaron utilizando el Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE), paquete computacional del INEGI.
5. Una vez que se seleccionaron las manzanas que conformarían la muestra, se determinó encuestar 3 viviendas en cada una de ellas, este muestreo se hizo sistemáticamente.
6. Tamaño de muestra.- Trabajando con un nivel de confianza del 95%, un error muestral del 5% sobre la variable ingreso promedio de la PEA en 1991 por estrato socioeconómico, resultó un tamaño de muestra de 1641 familias. Sin embargo, este número se expandió a 1998 entrevistas para disminuir la varianza de la muestra.
7. Tamaño efectivo de la muestra.- El tamaño efectivo de la muestra que en un principio fue de 1998 familias, se vio disminuido a 1960 (muestra efectiva) debido a razones como rechazo de

¹² Otras encuestas del INEGI no distinguen si la instrucción es privada o pública, ni tampoco si el ingreso es antes o después de impuestos.

cuestionarios durante el trabajo de campo o por información de cuestionarios poco confiable. El levantamiento de la encuesta se desarrolló entre el 15 de julio y el 15 de agosto de 1993.

Cuadro 3.1.- Configuración de la Población que Declara Ingreso Según Estrato Socioeconómico

Estrato	Ponderación del Estrato (*)	Ingreso Promedio En miles de pesos	PEA promedio por vivienda
Alto	0.02	\$6,153.00	1.5556
Medio Alto	0.382	\$3,069.00	1.5179
Medio Bajo	0.456	\$1,040.00	1.7742
Bajo	0.111	\$772.00	1.8478
Marginal	0.031	\$687.00	1.3143
Total	1	\$1,313.00	1.7481

(*) porcentaje de PEA en cada estrato socioeconómico.

Fuente: Indicadores Demográficos, Económicos y Sociales de la Población del Área Metropolitana de Monterrey. Centro de Investigaciones Económicas, Facultad de Economía, UANL 1992.

Cuadro 3.2.- Configuración de la muestra según estrato socioeconómico

Estrato	Manzanas	Viviendas Seleccionadas
Alto	23	69
Medio Alto	85	255
Medio Bajo	300	900
Bajo	241	723
Marginal	17	51
Total	666	1,998

Fuente: Indicadores Demográficos, Económicos y Sociales de la Población del Área Metropolitana de Monterrey. Centro de Investigaciones Económicas, Facultad de Economía, UANL 1992.

3.3.2 Una Descripción a Grandes Rasgos de la Muestra

El total de individuos encuestados son 9091, provenientes de 1960 familias del AMM. De los encuestados, el 21.6% son jefes de familia, 18.1% son cónyuges, 52.7% son hijos, 7.4% son otros parientes y .2% son no parientes y huéspedes. El 50.3% son hombres y el restante 49.7% son mujeres.

La clasificación de la muestra por nivel escolar no necesariamente terminado es la siguiente: 5.9% no tienen instrucción, 37.4 llegaron a primaria, 22.4 están en secundaria, 4.3% en comercial con secundaria, 1.1% en comercial sin secundaria, 3.2% en técnico con secundaria, .5% en técnico sin secundaria, 1.1% en la escuela normal, 3.2% en preparatoria técnica, 7.8% en preparatoria, 12.3% en profesional y .7% en postgrado.

La distribución de la muestra por estado civil es la siguiente: 44.9% son solteros, 48.2% son casados, 1.1% vive en unión libre, 1.6% están separados, .8% son divorciados y 3.4% viudos.

De los individuos con 12 o más años de edad, la clasificación por actividad principal es la siguiente: 3220 personas trabajan, 35 tienen un negocio familiar sin remuneración, 27 están inactivos temporalmente, 77 buscan trabajo por primera vez, 172 son cesantes, 1974 se dedican al hogar, 1362 son estudiantes, 261 son jubilados, 73 están incapacitados y 49 se encuentran en la clasificación de otras actividades, son 7250 en total.

3.3.3 Población Económicamente Inactiva (PEI)

Los individuos que están dentro de la clasificación de PEI son (1) los que se dedican al hogar, (2) los estudiantes, (3) los jubilados o pensionados, (4) los incapacitados y (5) otros, en total 3718.

De la PEI, la clasificación de esta submuestra por parentesco es: 10.5% son jefes de familia, 38.2% cónyuge, 42.6% hijos, 8.2% otros parientes, .2% no parientes y .3% huéspedes. De estos individuos, el 28.7% son hombres y el restante 71.3% son mujeres.

Por otro lado, la clasificación de la PEI por rangos de edad es la siguiente: 36.5% de la PEI tienen entre 12 y 19 años, 16.3% entre 20 y 29, 12.4% entre 30 y 39, 11.3% de 40 a 49, 9.3% de 50 a 59, 8% de 60 a 69 y 6.2% tienen más de 70 años.

3.3.4 Población Económicamente Activa (PEA)

Los individuos clasificados como PEA son los que trabajan (3220), los que tienen un negocio familiar sin remuneración (35), los individuos inactivos temporalmente (27), los que buscan trabajo por primera vez (77) y los cesantes (172). En total son 3531.

La PEA ocupada es el 92.9% de toda la PEA (3289 personas), mientras que el restante 7.1% se clasifica como PEA desocupada -cesantes y que buscan trabajo por primera vez-. De la PEA ocupada, 98.11% trabaja -3220-, 1.07% se dedica a atender negocio familiar sin remuneración y .82% se encuentran inactivos temporalmente. De los 3220 individuos que trabajan, 72.9% son hombres y 27.1% son mujeres.

La estructura de edades de los individuos que trabajan es la siguiente: entre 12 y 19 años se encuentra el 12% de los individuos, de 20 a 29 años el 35.8%, entre 30 y 39 años el 21.7%, de 40 a 49 el 17.6%, entre 50 y 59 el 9.5% y de 60 en adelante se encuentra el 3.4% restante.

La escolaridad de las personas que trabajan es la siguiente: 3.4% no tienen instrucción, 25.1% están en primaria, 23.9% en secundaria, 5.2% en comercial con secundaria, .8% en comercial sin secundaria, 4.7% en técnico con secundaria, .7 en técnico sin secundaria, 1.7 en la normal, .6% en preparatoria técnica, 8.5% en preparatoria, 18.6% en universidad y 1.5% en postgrado.

En cuanto a años de estudios aprobados se refiere, 3.3% no tienen años aprobados, 25.2% tienen de 1 a 6 años, 23.7% tienen de 7 a 9 años, 11.9% de 10 a 11 años de estudio, 22.2% de 12 a 16 años y 2.2% tienen 17 o más años.

El estado civil de los individuos que trabajan es el siguiente, 42.6% son solteros, 51.8% casados, 1.4% se encontraban en unión libre, 2% separados, 1% divorciados y 1.2% viudos.

El rol representado en el trabajo por los individuos es el siguiente: 4.3% son patrones, 20.5% trabajan por cuenta propia, 57.5% son empleados, 17.7% son obreros y sólo 1 individuo trabajaba sin remuneración.

El ingreso de los individuos es percibido semanalmente por el 57.6% de los 3220 individuos que trabajan, 18.8% en forma quincenal y 23.6% en forma mensual.

El 22.7% de estos individuos reporta su ingreso antes de impuestos, 73.5% después de impuestos y el 3.8% no sabe. El ingreso promedio de los que declararon antes de impuestos es \$2306.3 pesos (de 1993), de los que mencionaron su ingreso después de impuestos es \$1903.1, y de los que no saben es \$1477.03. El ingreso percibido por prestaciones como bonos y otros, que fueron capturados en la encuesta presenta los siguientes resultados: el 76.8% no recibe, reciben entre \$4 y \$100 pesos el 10.8%, entre \$101 y \$200 pesos el 6.8%, entre \$201 y \$400 pesos el 3.7%, y más de \$400 pesos el 1.7%.

En cuanto a horas trabajadas a la semana se refiere, entre 0 y 19 horas laboran el 1.7% de los encuestados, entre 20 y 29 horas el 4.1%, entre 30 y 39 el 6.8%, entre 40 y 49 horas el 69.8%, entre 50 y 59 horas el 7.8% y 60 o más horas el 9.8%.

El 17.2% de los individuos han recibido capacitación o entrenamiento por parte de la empresa, 82.8% no ha recibido ningún curso en su actual trabajo.

Los individuos que trabajan de la muestra de la PEA están sindicalizados el 23.2%, 68.5% no lo están y el 8.3% no lo sabe. De los sindicalizados (747), los sindicatos a los que pertenecen son los siguientes: CTM agrupa 29.9%, FNSI el 27.7%, CROC el 6.8%, STUANL el 5.3%, sindicato de la sección 50 el 5.1%, gobierno estatal el 3.7%, IMSS el 3.7% también y a otros el restante 16.8%.

La relación contractual de los 3220 individuos de la PEA cuya actividad principal es trabajar, es: 18.2% eventuales, 58% son empleados de planta, y 23.7% automepleados.

La experiencia medida en años en el último trabajo de los encuestados es como sigue: de 0 a 1 año en su último empleo se encuentra el 31.1% de los individuos, de 1 a 3 años el 23.9%, de 3 a 5 años el 11%, de 5 a 10 años el 15.5%, de 10 a 15 años el 6.8%, de 15 a 20 años el 5.3%, de 20 a 30 años el 5.1%, y de 30 en adelante sólo se encuentran el 1.3%.

CAPÍTULO 4

Evidencia para el AMM, Conceptos Fundamentales y Estimaciones de Base

4.1 Introducción

Este capítulo ofrece un panorama de las cuestiones más importantes que deben considerarse en el trabajo: las técnicas y el análisis estadístico empleados, así como los problemas teóricos, prácticos y econométricos que surgen. También se exploran los datos y se interpretan algunos hallazgos.

La técnica de regresión se utiliza extensivamente, ya que permite hablar de cambios "ceteris-paribus". Con esta herramienta se estudia la relación entre salarios y educación en general, sin considerar todavía si la escuela es pública o privada, técnica o general, el nivel está completo o no, etc.

Los tópicos que se discuten son "el experimento ideal", la existencia de sesgos por selectividad, problemas con la medición de la productividad de los individuos, así como de otras variables importantes. En la parte práctica, se estiman modelos econométricos para buscar las mejores variables explicativas, observar el "comportamiento" de los datos, etc. También, se estiman muchos modelos para observar la sensibilidad de los resultados al omitir observaciones atípicas, incluir o excluir variables, cambiar la submuestra, etc.

4.2 Conceptos Fundamentales

4.2.1 El Experimento "Ideal"

Si los niveles escolares, así como las inversiones posteriores al período de educación se asignaran aleatoriamente a varios grupos de personas con características similares, como tipo de familia, habilidades, nutrición, etc. y los observáramos a través del tiempo de acuerdo a un diseño experimental; una función estadística de ingresos estimada con las diferencias interpersonales de ingresos, escolaridad y experiencia de los individuos de cada grupo ofrecerían coeficientes insesgados y realmente representativos del efecto de la educación para cada grupo del conjunto de oportunidades de sus individuos; esto sería así porque se controlarían otros factores y por diseño, el error sería independiente de la experiencia y de la escolaridad de los individuos.¹³

No obstante, en las Ciencias Sociales pocas veces se pueden realizar experimentos controlados, debido a sus costos privados y sociales, así como al factor que a juicio del autor es el de más peso, el moral. Por estas razones, regularmente se trabaja con los datos disponibles en condiciones muy alejadas de las "ideales".

En nuestro caso particular, los individuos no están asignados aleatoriamente en los niveles educativos, sino que toman decisiones en base a sus restricciones y objetivos. Esto quiere decir que los diferenciales de ingresos no solo muestran el efecto de la escuela, sino también del individuo y su familia. Además, no se sigue a los individuos a través del tiempo, sino que suponemos que individuos con las mismas "características" en varios puntos del ciclo de vida podrían representar los ingresos en el tiempo de una persona con tales características. Sin embargo, bajo este supuesto se puede estar comparando personas de distintas "habilidades" diferentemente retribuidas en el mercado, por lo que los retornos calculados no serían representativos.

En consideración al problema de los datos, algunos estudios han tratado de acercarse a las condiciones ideales usando gemelos, o siguiendo a una serie de individuos a través del tiempo; sin embargo, no es el caso de este estudio porque esa clase de datos son muy escasos y no existen para México.

4.2.2 Sesgos por Selectividad

Se quiere averiguar la rentabilidad promedio de educar a un individuo de la población escogido al azar para eliminar el efecto de condiciones personales y medir el "puro" efecto de la escuela, pero los resultados arrojados por una muestra quizá no son representativos por varias razones. Por ejemplo, hay algunas clasificaciones cuya mayoría de individuos no trabaja (esposas por ejemplo), por lo que el salario para este grupo no necesariamente se puede extrapolar para las que no trabajan, ya que las mujeres observadas pueden ser sólo las más productivas. Esto implicaría sesgos en la estimación.

El hombre jefe de familia "tiene que" trabajar, es quién mantiene el hogar en la mayoría de los casos, lo cual está muy relacionado con la cultura de la sociedad. La probabilidad de que un hombre no trabaje es baja, por lo que se espera un grado alto de representatividad en sus ingresos.

¹³ Willis (1986).

En el caso de las esposas, por su parte, la probabilidad de que trabajen es baja. Así, las mujeres casadas que deciden trabajar podrían ser las más "hábiles", o simplemente recibieron muy buenas oportunidades – aún y cuando no fueran realmente tan productivas-.

Otro problema de selectividad puede surgir debido a que en el mundo real los niveles escolares no se asignan aleatoriamente, pues los individuos pueden "escoger" el nivel escolar que les reporta la mayor rentabilidad. Este es el sesgo por elección identificado por Rosen, y su existencia implicaría que los niveles escolares "observados" serían "óptimos", por lo que los retornos calculados por regresión estarían sesgados. En esta investigación no se intenta corregir este posible problema.¹

4.2.3 Medición de la Productividad

Normalmente, en este tipo de estudios se hace el supuesto de que el salario refleja la productividad de los individuos. Para una compañía del sector privado en un ambiente competitivo el supuesto es muy plausible. Este supuesto es crucial para la estimación de la rentabilidad social, por lo que toma relevancia la elección de la muestra de individuos.

Sin embargo, existen razones para que se rompa la igualdad entre productividad y salario. Como cuando existe capital humano específico, "credencialismo", o que la retribución de los individuos refleje el pago a bienes de capital (quizá el caso de los autoempleados).

En la EECT existen varias clasificaciones de los individuos en base a su rol en el trabajo: patrones o empleadores, autoempleados, empleados, obreros y trabajadores sin remuneración. Los últimos quedan descalificados de la submuestra a utilizar. A los empresarios no se les toma en cuenta, ya que su pago puede reflejar el pago a un capital, un premio empresarial, etc. por lo que tampoco se incluyen en la muestra, tal como se hace convencionalmente.

Los autoempleados son quizás el caso más difícil, ya que algunos podrían estar recibiendo el pago al uso de capital propio, mientras otros no; no sabemos si la educación hizo al individuo más hábil como para trabajar por cuenta propia o sea una cuestión de una mayor satisfacción o necesidad, ni cuánto de la

¹⁴ Véase Willis (1986). No obstante, asumir que los niveles observados son "óptimos" para cada individuo y hacer correcciones econométricas con tales supuestos significa ignorar otras cuestiones importantes como el que la educación se toma como consumo, la información cuesta y

actividad que desarrollan tiene que ver con conocimientos y habilidades adquiridas en la escuela, y cuánto a otros factores; aunque esto último puede aplicarse en mayor o menor medida a las otras clasificaciones. Por lo pronto, debido al reducido tamaño de muestra, sí se incluyen los autoempleados (además de los asalariados). Además, no queda claro si deben omitirse o no.

4.2.4 Problemas Estadísticos y Econométricos

Otros problemas importantes que deben considerarse son los de tipo estadísticos y econométricos, como la forma funcional "correcta" de las variables, selección de regresores, heterocedasticidad, etc.

La forma funcional no parece ser un problema ya que en la literatura de ecuaciones de ingreso, una regresión del logaritmo del ingreso contra escolaridad y experiencia casi se le conoce como "la" ecuación de ingreso. Sin embargo, el usar una forma funcional incorrecta nos conduce a sesgos en la estimación de los coeficientes. Aún y cuando ya tuviéramos resueltos los problemas de la medición "correcta" de las variables y la representatividad de los individuos, si la especificación funcional entre la variable dependiente y las independientes es incorrecta, los hallazgos no serían válidos. Por estas razones, en el último apartado de este capítulo se usa la transformación Box-Cox para probar que tan buena es la especificación semilogarítmica.

Para la selección de regresores, se hacen pruebas para conocer su grado de significancia; y la teoría arroja cuáles deben de serlo –al menos los más importantes-. Asimismo, los datos pueden presentar problemas de heterocedasticidad, multicolinealidad, y debido al tipo de muestreo, quizás hasta correlación de los errores a pesar de ser corte transversal.¹⁵

Otra de las cuestiones investigadas es el grado de sensibilidad de los resultados, dada una serie de variables "importantes", se observa que tan robustos son al probar diferentes especificaciones, añadir nuevos regresores, etc.

es difícil de conseguir, existe incertidumbre, y que los individuos enfrentan restricciones de liquidez. Cuestiones por las cuales hacer una corrección por selectividad (de nivel escolar) pudiera ser peor remedio que enfermedad.

¹⁵ Como la unidad muestral en la EECT son hogares, puede existir alguna relación entre los errores de los miembros dentro de cada hogar.

4.2.5 Problemas de Medición de Variables

Definir y medir la compensación que reciben los individuos implica algunos problemas. Los individuos no sólo reciben beneficios pecuniarios de sus empleos, sino otros no pecuniarios. Además, existen barreras al funcionamiento de la oferta y la demanda del factor trabajo (grado de flexibilidad laboral) que puedan hacer todavía más difícil identificar los salarios. Algunos ejemplos son las prestaciones por ley, costos de contrato y de despido, pago de aguinaldos, etc. El problema se complica al considerar la existencia de un sector informal grande, en el que no se guardan tales regulaciones. En ausencia de estas limitantes, los salarios incorporarían todos esos elementos y sería más fácil definir el tamaño de la compensación.¹⁶

Dentro de los beneficios para los individuos podemos incluir sueldos o salarios, prestaciones, que pueden ser bonos, seguro médico, automóviles, etc.; y otros costos o beneficios para los individuos menos visibles como el ambiente de trabajo, si el trabajo es muy sucio, etc.; éstos últimos refiriéndonos al nivel de bienestar para el individuo por los diferentes componentes del empleo.

En este contexto, usar sólo sueldos y salarios como medida de retribución sería usar una variable muy incompleta; sueldos y salarios más prestaciones sería una mejor proxie del ingreso. Sin embargo, muchas prestaciones no son fácilmente transferibles a dinero.¹⁷ Los economistas utilizan varios criterios para incorporar el efecto de las prestaciones en los ingresos, como imputaciones al costo de los factores; o sea, el costo de la prestación es lo que agregan –que sobreestima el ingreso debido a la incidencia económica-; y otros las ignoran de plano –lo cual subestima el ingreso-.

La EECT identifica sueldos y salarios, pero las únicas prestaciones que identifica son bonos de despensa o similares, por tanto, al sueldo o salario sólo se le suman los bonos como si fueran 100% equivalentes en efectivo.¹⁸

¹⁶ Un concepto relevante sería el de incidencia, en el caso de las prestaciones por ejemplo, si se quitara la regulación acerca de las prestaciones como parte del salario, este último no aumentaría necesariamente en el tamaño del costo de la prestación pues dependería de la incidencia económica.

¹⁷ Si un individuo tiene efectivo en lugar de bienes en especie por el mismo valor monetario, el individuo estará al menos tan bien en su nivel de satisfacción que con los bienes en especie, ya que si estos fueran los que le reportaran su mayor felicidad - utilidad en la jerga económica - entonces el individuo los obtendría con el dinero. Por lo tanto, para el caso de las prestaciones, debido a que los individuos son heterogéneos, cada uno tendría una valoración diferente de éstas, por lo que si sumamos el valor de mercado de las prestaciones a los sueldos y salarios de los individuos sería sesgar hacia arriba los ingresos de éstos. Sin embargo, no dejan de valer "algo" para las personas, por lo que el omitir las prestaciones sesgarían hacia abajo la variable ingreso que queremos cuantificar.

¹⁸ En realidad no hay ningún problema con este supuesto, pues los individuos tienen que dedicar una parte de su presupuesto a los bienes que se pueden comprar con los bonos, también, ya que la EECT no tiene identificadas muchas prestaciones, los diferenciales de ingresos para 2 niveles de escolaridad probablemente serían más pronunciados que los aquí medidos. Esto también impactaría los retornos, el efecto sería ambiguo, pues aumentarían los diferenciales de ingreso atribuibles a la educación, así como el costo de oportunidad del individuo. Cabe

En este trabajo se utilizan posteriormente 2 medidas de ingreso; una que incluye los impuestos directos (ISR), que sería el ingreso bruto más prestaciones¹⁹ y la otra que son salarios después de impuestos más prestaciones. La primera intenta identificar la productividad, y la segunda, la retribución neta del individuo. También, lo mejor sería tener información de los ingresos personales en los meses anteriores a la encuesta para sacar el promedio y así eliminar posibles efectos estacionales de la economía, pero esto no es posible con la encuesta utilizada.

La experiencia es otra variable que merece atención; siempre se incluye en ecuaciones de ingreso. Lo que esta variable pretende medir es el entrenamiento recibido en el trabajo (OJT). Para obtener proxies de esta variable, se deben considerar varias cosas, calidad, cantidad, y tipo – general o específica - . Esta última distinción se profundiza más adelante. Por lo pronto, la discusión es acerca de experiencia de tipo “general”.

Una aproximación puede ser los años que los individuos llevan en el mercado laboral.²⁰ Pero como esta variable no siempre se captura en los cuestionarios, se utilizan proxies. La más popular es la de Mincer (1974), la cual es igual a la edad de la persona menos sus años de escolaridad menos 6 años (E-S-6), que supone es cuando el individuo comienza a ir a la escuela.

La transformación E-S-6 puede subestimar la experiencia de las mujeres, pues cuando se embarazan y crían niños, muchas dejan de trabajar por largos períodos y/o sus trabajos son de medio tiempo. Esto se traduce en un rendimiento calculado a OJT menor que el que se tendría si se contara con información sobre sus años de experiencia, *ceteris-paribus*. También, suponiendo igualdad de circunstancias con respecto a los hombres y que no existe discriminación salarial debido al sexo, esto implicaría un retorno a la experiencia calculado menor para mujeres que para hombres, aún y cuando el mercado los pagara igual. Como quiera, las casadas representan sólo el 24% de las mujeres que trabajan.²¹

mencionar que en estudios empíricos para Estados Unidos el monto de los beneficios no pecuniarios, y en algunos casos la proporción, en el pago total de los trabajadores aumenta con los sueldos. Véase Atrosfic (1982).

¹⁹ Los bonos no son gravados con impuestos, por lo cual se suman al ingreso antes de impuestos y al que es después de impuestos. El que los bonos no sean gravados puede incentivar a que las empresas los incluyan más como parte de la compensación de sus empleados.

²⁰ En muchos trabajos es requisito tener cierta cantidad de años de experiencia en el campo en cuestión; en otros, se toma en cuenta los años que el individuo ha trabajado, además del sector del mercado en donde se esté desempeñando el individuo, etc.

²¹ Este porcentaje es para las mujeres utilizadas finalmente en el estudio. Véase el capítulo 5.

Otra proxie de experiencia es la edad, pero E-S-6 parece ajustar mejor y explicar más que la variable edad en estudios empíricos.²² Asimismo, han habido estudios que tratan de tomar en cuenta la calidad de la experiencia, ya que las anteriores miden “cantidad”, más no es el propósito de este estudio.²³

La medición del grado de escolaridad también presenta problemas por cuestiones de cantidad y calidad. Regularmente se utiliza años de escolaridad, una medida de cantidad. Sin embargo, hay variabilidad en la cantidad de años requeridos para obtener un grado. Por ejemplo, actualmente existen preparatorias privadas que otorgan el grado de bachillerato en 1 año y cuatro meses, 2 años, y hasta 3²⁴, y lo mismo pasa en el nivel universitario.

Algunos estudios han tratado de capturar el efecto de la calidad de la enseñanza, pues no es lo mismo estudiar con buenas instalaciones, ambiente agradable, buenos maestros, etc.; que en condiciones adversas.²⁵ En esta investigación, al distinguir el tipo de educación que recibe el individuo (pública o privada), se pueden derivar algunas conclusiones acerca de su calidad.

4.3 Estimaciones

4.3.1 Estimaciones Básicas

En este apartado exploratorio se utilizan hombres y mujeres que tengan entre 15 y 65 años (inclusive), que sean empleados, obreros o autoempleados y que laboren cuando menos 20 horas a la semana. No se incluyen empresarios o patronos.

En referencia a las variables empleadas, el ingreso utilizado en estos cálculos no se corrige por ser antes o después de impuestos²⁶, aunque si se toman en cuenta prestaciones; la variable de experiencia es la transformación E-S-6²⁷, y la de escolaridad es el número de años aprobados.

²² Mincer (1974).

²³ En este trabajo a manera de experimento se corrieron algunos modelos con la variable edad en lugar de E-S-6. El ajuste estadístico fue en ocasiones mejor. Sin embargo, para una especificación similar, el modelo que emplea edad arroja menores retornos a la escolaridad. También, cabe mencionar que el problema de colinealidad es más grave cuando se utiliza edad. Aquí se optó por utilizar E-S-6 debido a que tiene mayor sentido económico, y hay menos colinealidad.

²⁴ Suponiendo que el individuo no reprueba.

²⁵ Entre las variables que se han usado para identificar calidad podemos mencionar gasto por estudiante, días de escuela en 1 año, el “rating” externo - en Estados Unidos- de las instituciones. Véase Hanushek (1986).

²⁶ Las estimaciones del capítulo 5 sí hacen la diferencia en ingresos antes y después de impuestos.

²⁷ Como la EECT captura también el número de años que el individuo lleva en el actual trabajo, ésta se emplea como variable de experiencia cuando era mayor que E-S-6.

Si se examinan los cuadros descriptivos de los ingresos (ver cuadros 5.1 al 5.4 en el capítulo 5) según nivel escolar y sexo, se observa que la estructura de salarios puede diferir según el sexo. Para tomar en cuenta estas diferencias, se permite que hayan interacciones de las variables con la dummy de sexo. La primera especificación es

$$(4.1) \quad \ln W = b_0 + b_1SX + b_2S + b_3SX*S + b_4XP + b_5XP*SX + b_6XP^2 + b_7XP^2*SX + U$$

donde $\ln W$ = logaritmo natural de ingreso + prestaciones mensuales
 SX = Dummy que diferencia el sexo; 0 = hombre, 1 = mujer
 S = Años de escolaridad
 XP = Años de experiencia (Edad - Escolaridad - 6)
 XP^2 = Experiencia al cuadrado
 $SX*S$ = Dummy de interacción de años de escolaridad y sexo
 $XP*SX$ = Dummy de interacción de experiencia y sexo
 XP^2*SX = Dummy de interacción de XP^2 y sexo.
 U = término de error

Bajo esta especificación (modelo 401), la estimación arroja una TIR por cada año de educación de 13% para hombres, y de 11.6% para las mujeres. Las variables SX y $SX*XP^2$ no son significativas, SX lo es al 90% de confianza, es decir, el intercepto sería mayor para ellas.

El rendimiento anual de la variable de experiencia²⁸ es de casi 5% para hombres y 3.2 para mujeres en el primer año, pero el rendimiento disminuye más rápidamente para ellos. El tamaño de muestra es de 2923 observaciones efectivas y la R^2 ajustada de .3890.

Si el modelo se estima sin las variables (no significativas) SX , ni XP^2*SX , se halla que los retornos a la educación bajan ligeramente, comparados con el modelo anterior. Pero en estimación por intervalo la diferencia en retornos de hombres y mujeres no cambia significativamente, ni tampoco los demás coeficientes. Ver modelos 404 al 406.

Otra especificación explorada, es la de (4.2), en la que se identifica para cada observación la posición en la familia (jefe, hijo, etc.), pues la unidad muestral son hogares. Así, se distingue si las observaciones son hombres jefes de familia; mujeres casadas, hijos e hijas. El número de observaciones efectivas es de 2677. La especificación funcional del modelo estimado es

²⁸ El rendimiento a la experiencia se obtiene diferenciando el logaritmo del ingreso contra la experiencia, esto es $\partial \ln W / \partial X = a + bX$, donde a y b son constantes.

$$(4.2) \quad \ln W = b_0 + \sum_{i=1}^3 a_i D_i + b_1 S + S \sum_{i=1}^3 c_i D_i + b_2 XP + XP \sum_{i=1}^3 d_i D_i + b_3 XP^2 + XP^2 \sum_{i=1}^3 e_i D_i + U$$

donde S , XP , XP^2 y U están definidas como antes.

D_i = Dummy de parentesco; Jefe $i=0$; cónyuge $i=1$; Hijo, $i=2$; Hija, $i=3$.

a_i , b_j , c_i , d_i , e_i son los coeficientes a estimar.

Los resultados muestran que el intercepto de los jefes no es estadísticamente diferente al de las mujeres casadas que trabajan; pero el de hijos e hijas son menores al 95% de confianza. Los coeficientes de escolaridad (TIR a la educación) son menores para esposas, hijos e hijas pero no significativamente diferentes del coeficiente de jefes, que es de 12.6%.

Por su parte, el término lineal de la experiencia es mayor para los hijos(as) que para los hombres jefes y esposas. Esto es consistente con lo que esperaba según la teoría, debido a que los hijos se encuentran en la etapa creciente de sus ingresos. Sin embargo, el término cuadrático de la experiencia sólo es significativo para hijos; para ver los detalles se puede ver el cuadro 4.2.

Una interpretación a la ecuación (4.2) es la de cómo cambian las magnitudes de los determinantes de los ingresos individuales cuando cambia la condición por parentesco de los individuos; los retornos a la educación para un hombre podrían diferir si pasa de ser hijo a jefe, aunque existen mejores técnicas econométricas para cuantificar estas relaciones.

Por otro lado, para observar la sensibilidad de los resultados al omitir observaciones poco comunes ("outliers"), se examinaron los residuos estandarizados y se quitaron aquéllas observaciones cuyo valor absoluto del residual estandarizado es mayor a 3²⁹ para las 3 especificaciones utilizadas (modelos 403, 406 y 408); como se espera, siempre sube la R^2 ajustada (de aquí en adelante sólo R^2); los "outliers" omitidos son 35 (32 para el 408).

El resultado más relevante de omitir "outliers" es que la TIR a la educación disminuye (cerca de .7 puntos porcentuales para hombres, modelos 403 y 406). Este cambio se explica fácilmente, pues los "outliers" son observaciones con grandes errores positivos. Los cambios en las demás variables son mínimos.

²⁹ se pueden omitir las observaciones con un error estandarizado mayor a 1.96 (abarca 2 desviaciones estándar) pero esto implica quitar muchas observaciones.

Finalmente, se examinaron los residuales (gráficas, etc.), y se realizaron pruebas para detectar heterocedasticidad³⁰. Este problema sí existe para nuestros datos, pero debido a que los residuales son consistentes con varias formas de heterocedasticidad, según arrojan las pruebas de Harvey, Glejser y otras, se optó por usar la corrección de White³¹ (salvo modelos 401 y 404).

Cuadro 4.1.- Modelos 401 - 406

Variable	Modelo 401	Modelo 402	Modelo 403	Modelo 404	Modelo 405	Modelo 406
Constante	5.2788 (101.8)	5.2788 (92.6)	5.3236 (100.4)	5.3228 (119.6)	5.3228 (113.9)	5.3678 (124)
Escolaridad (S)	.13111 (34.88)	.13111 (28.0)	.12531 (29.62)	.12921 (38.23)	.12921 (31.54)	.12331 (33.3)
Sexo*S (SX*S)	-.01498 (-2.0)	-.0149 (-1.89)	-.01424 (-1.96)	-.00712 (-2.36)	-.00712 (-2.08)	-.00607 (-1.89)
Experiencia (XP)	.0594 (15.15)	.0594 (14.8)	.04907 (15.35)	.04846 (16.02)	.04846 (15.17)	.04707 (15.7)
Experiencia ² (XP ²)	-.00057 (-8.3)	-.00057 (-8.4)	-.00055 (-8.68)	-.00053 (-8.54)	-.0005 (-8.24)	-.0005 (-8.5)
Sexo*XP (SX*XP)	-.01833 (-2.6)	-.0183 (-2.4)	-.01623 (-2.28)	-.00816 (-4.43)	-.0081 (-3.64)	-.0083 (-3.8)
SX (Sexo)	.16569 (1.64)	.1656 (1.7)	.15593 (1.793)			
Sexo*XP ² (S*XP ²)	.000194 (1.21)	.00019 (1.0)	.00014 (1.7441)			
N (muestra)	2923	2923	2888	2923	2923	2888
R ²	0.3905	0.3905	0.4051	0.3898	0.3898	0.4044
R ² AJ.	0.389	0.389	0.4036	0.3887	0.3887	0.4034

Fuente: Estimaciones propias

Modelos 402, 403, 405 y 406 se usó estimación consistente con heterocedasticidad. Regresión 403 y 406 omiten "outliers". Las pruebas de t se encuentran entre paréntesis. Al modelo 403 se le hizo la prueba: $bSX=bXP^2=bSX=0$; Wald = 3.33 con 2 grados de libertad, se acepta la hipótesis.

Cuadro 4.2.- Modelos 407 y 408

Variable	Modelo 407	Modelo 408
Constante	5.7736 (54.04)	5.8254 (56.84)
Dummy cónyuge (D1)	.18781 (.7487)	.03245 (.1430)
Dummy hijos (D2)	-.5161 (-3.52)	-.4475 (-3.10)
Dummy hijas (D3)	-.4472 (-2.93)	-.487 (-3.39)
Escolaridad (S)	.12600 (21.77)	.12272 (23.09)
D1*S	-.0164 (-1.32)	-.0156 (-1.32)
D2*S	-.00017 (-0.15)	-.0110 (-1.08)
D3*S	-.0036 (-.341)	-.0042 (-.425)
Experiencia (XP)	.02167 (3.603)	.01737 (3.002)
D1*XP	-.0292 (-1.68)	-.0146 (-1.01)
D2*XP	.03918 (2.944)	.03922 (3.494)
D3*XP	.01585 (1.279)	.02471 (2.019)
Experiencia ² (XP ²)	-.00015 (-1.55)	-.00008 (-.9)
D1*XP ²	-.00054 (1.60)	.00029 (.9886)
D2*XP ²	-.00052 (-2.07)	-.0006 (-2.53)
D3*XP ²	-.00029 (-.721)	-.00059 (-1.46)
N	2677	2645
R ²	0.4028	0.4219
R ² AJ.	0.3995	0.4186

Fuente: Estimaciones propias.

Modelos con estimación consistente con heterocedasticidad. Regresión 408 omite los "outliers". Las pruebas de "t" se encuentran entre paréntesis.

³⁰ En presencia de heterocedasticidad los estimadores de mínimos cuadrados son insesgados, pero no son eficientes; las varianzas de los estimadores están sesgadas. La prueba de Glejser sobre el modelo 1 arrojó una estadística de 237.33; mientras que la prueba de Breush-Pagan-Godfrey arrojó una estadística de 143. Ambos estadísticos de las pruebas se comparan con el valor de tablas de una distribución ji-cuadrada con 7 grados de libertad; este valor es de 14.1 al 95% de confianza por lo que determinamos que sí existe heterocedasticidad. También se utilizaron la prueba de Harvey, y pruebas que tratan de relacionar el valor esperado de la variable dependiente (o el cuadrado de este) con un patrón en los residuales. Siempre se halla heterocedasticidad.

³¹ El problema de la heterocedasticidad implica que la estructura de la matriz de varianza-covarianza de los errores no es como la suponemos normalmente (diagonal y con sus elementos constantes), usualmente se trataba de usar alguna estructura para los errores con la intención de aplicar mínimos cuadrados generalizados y si no se hallaba, no se usaba ninguna. White (1980) mostró en un artículo muy influyente que es posible obtener un estimador de la matriz de varianza-covarianza de los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios que es asintóticamente válida cuando hay heterocedasticidad de forma desconocida. Se le llama estimador de matriz de varianza-covarianza consistente con heterocedasticidad.

4.3.2 Tasas de Rendimiento no Constantes

Investigadores de la teoría del capital humano -Rosen y otros- argumentan que, desde el punto de vista teórico, no deberían existir retornos constantes o crecientes en años (o niveles) de escolaridad, ya que si éstos fueran crecientes habría una demanda ilimitada por educación. Por lo tanto, sugieren que deben ser decrecientes.

En estimaciones empíricas, sin embargo, se puede observar cualquier patrón en los retornos ya que hay información incompleta, incertidumbre, la educación se puede tomar como consumo, los mercados de capitales son imperfectos, etc.

Para tomar en cuenta la no linealidad de los retornos, se agrega la variable escolaridad al cuadrado (S^2), lo cual implica mayor colinealidad³². La ecuación básica queda:

$$(4.3) \quad \ln W = b_0 + b_1 SX + b_2 S + b_3 SX * S + b_4 S^2 + b_5 S^2 * SX + b_6 XP + b_7 XP * SX + b_8 XP^2 + b_9 XP^2 * SX + U$$

donde S^2 = años de escolaridad al cuadrado.
 $S^2 * SX$ = interacción de sexo y escolaridad al cuadrado.
 Las demás variables definidas como anteriormente.

El modelo empírico (409) de la especificación (4.3) arroja que S^2 sí es significativa, aunque no lo son SX , S y $SX * S$, con y sin observaciones atípicas, y $S^2 * SX$ deja de ser significativa cuando se omiten los outliers (31 en total). Los retornos que arroja este modelo se encuentran en el cuadro 4.3.

Cuadro 4.3.- Rendimientos Calculados con el Modelo 409³³

Años de estudio	Hombres		Mujeres	
	Tir (1)	Tir (2)	Tir (1)	Tir (2)
6	7.70	7.39	9.18	8.44
9	11.42	10.92	10.81	10.23
11	13.91	13.27	11.90	11.42
16	20.12	19.16	14.63	14.41

Fuente: Estimaciones propias
 1: Modelo con "outliers". 2: Modelo sin "outliers".

Según los cálculos del modelo sin restricciones, las mujeres tienen una mayor rentabilidad de la educación que los hombres sólo en primaria. Asimismo, la tendencia es creciente, con una mayor progresividad para hombres.

³² Multicolinealidad es cuando las variables explicativas de la regresión tienen una correlación elevada entre ellas. Esto en ocasiones puede representar problemas porque puede ser tan grave que no se distinguen los efectos de cada variable explicativa sobre la variable dependiente; además que los coeficientes estimados pueden ser muy sensibles a meter o sacar unas cuantas observaciones.

³³ En esta especificación la TIR a la educación está dada por la fórmula $TIR = b_1 + b_2 S$ (en el caso de los hombres), si b_2 es positivo, entonces la TIR es creciente en años de escolaridad, pero si es negativo, entonces es decreciente.

Debido a que muchas variables no son significativas, se estimaron otras especificaciones más sencillas que al final de la sección se presentan. Los resultados más relevantes se resumen en que S^2 sí es significativa, no existen diferencias en los retornos a la escolaridad por sexo, y los resultados son muy estables al variar las especificaciones.

En cuanto al retorno a la experiencia, el rendimiento es cercano al 5% en el primer año para los hombres; y de 3% para mujeres, pero disminuye más rápidamente en el caso de hombres.

También se examinó la especificación con distinción en el parentesco, y según los resultados, la primaria es más rentable para las mujeres -esposas e hijas- que para hombres, los rendimientos son más altos para hijas que para esposas desde secundaria; los jefes de familia tienen los retornos más altos hasta preparatoria; y es más rápido el crecimiento en los retornos de los hijos. Los retornos a la escolaridad del modelo sin observaciones atípicas (modelo 412) se presentan en el cuadro 4.4.

Cuadro 4.4.- Rendimientos Calculados con el Modelo 412 (%)

Años de estudio	TIR Jefes	TIR Esposas	TIR Hijos	TIR Hijas
6	8.13	9.97	3.55	9.43
9	11.08	10.19	8.51	10.85
11	13.05	10.33	11.82	11.80
16	17.98	10.69	20.10	14.18

Fuente: Estimaciones propias.

La tendencia decreciente en los retornos a la escolaridad que es común hallar en la literatura, no se ha guardado en ninguna estimación. Salvo en el caso de las esposas (constantes), parecen ser crecientes.³⁴ Otra cuestión que se desprende del cuadro 4.4, es que si las hijas se casan, disminuiría su rentabilidad de la educación ¿Porqué el mercado paga menos por un año de escolaridad a las mujeres cónyuges? esta pregunta se trata de contestar más adelante.

Con respecto a la experiencia, los hijos obtienen el mayor rendimiento; poco más de 5% el primer año. Todos los rendimientos son decrecientes en XP , el de hijas es de casi 4% el primer año, el de jefes 2.6%, y las esposas empiezan con .3% el primer año pero se vuelve negativo muy pronto. Es interesante el

³⁴ Sin embargo, estas tasas de rendimiento no están corregidas por los costos de la educación, si los costos (privados o sociales según nos interese) son crecientes según el nivel escolar, entonces tendríamos muy probablemente en el caso de las mujeres unas tasas de rendimiento decrecientes. La cuestión de los costos se considera en el capítulo 6.

hecho de que, sin restringir coeficientes, las esposas tienen menores retornos a la experiencia y escolaridad en casi todo su recorrido.

Debido a que se utiliza estimación consistente con heterocedasticidad, para realizar pruebas de hipótesis se utiliza la prueba de Wald.³⁵

Cuadro 4.5.- Modelos 409 - 412

Variable	Modelo 409	Modelo 410	Modelo 411	Variable	Modelo 412
Constante	5.8848 (62.7)	5.8772 (77.8)	5.8761 (76.8)	Constante	6.1859 (49.6)
Sexo (SX)	-.107 (-.65)			D1 (cónyuge)	-.24546 (-.88)
Escolaridad (S)	.0033 (.17)	.013305 (.869)	.01259 (.81)	D2 (hijo)	.058925 (.27)
Sexo*S (SX*S)	.04525 (1.37)	-.00504 (-1.5)		D3 (hija)	-.57186 (-2)
Escolaridad ² (S ²)	-.00588 (5.75)	-.005242 (6.58)	.00534 (6.52)	S	.022225 (1)
S ² *SX	-.0028 (-1.7)		-.0004 (-1.82)	D1*S	-.073245 (1.8)
Experiencia (XP)	.05236 (16.7)	.050092 (17)	.0499 (17.28)	D2*S	-.08605 (-2.2)
Experiencia ² (XP ²)	-.0007 (-11)	-.00068 (-10)	-.0006 (-11)	D3*S	.043555 (-.82)
Sexo*XP (SX*XP)	-.0186 (-2.6)	-.00955 (-4.6)	-.0094 (-5.01)	S ²	.004923 (4.1)
Sexo*XP ² (SX*XP ²)	.00023 (1.2)			D1*S ²	-.00456 (-2.4)
				D2*S ²	.003351 (1.7)
				D3*S ²	-.003351 (-.9)
				XP	.026134 (4.4)
				D1*XP	-.02153 (-1.4)
				D2*XP	.026308 (2.7)
				D3*XP	.015028 (1.2)
				XP ²	-.00031 (-3.1)
				D1*XP ²	.000418 (1.3)
				D2*XP ²	-.00060 (-2.6)
				D3*XP ²	-.00035 (-.87)
N	2892	2889	2889	N	2647
R ² AJ.	0.426	0.4242	0.4248	R ² AJ.	0.4371

Fuente: Estimaciones propias

Las pruebas de "F" se encuentran entre paréntesis, se usa estimación consistente con heterocedasticidad de White. Las pruebas de Glejser, Breusch-Pagan, Harvey y otras arrojan todas que existe heterocedasticidad. Los resultados omiten observaciones aberrantes. Para las regresiones 410 y 411 primero se hicieron las pruebas de significancia conjuntas para las variables que se omiten durante su estimación; ambas pruebas rechazan que haya significancia al 95% de confianza en alguno de los coeficientes.

4.3.3 Horas Trabajadas

El cuadro 4.6 presenta la distribución de horas trabajadas por semana. La mayoría de las observaciones presenta entre 40 y 49 horas, con una media más alta para hombres en casi 4 horas. El modelo incorpora esta variable, pues probablemente ayuda a determinar la compensación de los individuos. Se espera que, a más horas trabajadas, mayor compensación.³⁶ El modelo 413 usa la siguiente especificación

$$(4.4) \quad \ln W = b_0 + b_1 SX + b_2 S + b_3 SX*S + b_4 XP + b_5 XP*SX + b_6 XP^2 + b_7 XP^2*SX + b_8 HR + b_9 HR*SX + U$$

donde HR = horas trabajadas por semana.

³⁵ Se utiliza la prueba de Wald porque esa prueba es válida al usar estimación consistente con heterocedasticidad. La prueba "F" no es válida, por lo cual no se presenta.

³⁶ Para tomar en cuenta el efecto de las horas trabajadas sobre el salario, hay 2 opciones adicionales. La primera consiste en recortar las observaciones de 25, 30, o 35 horas. El efecto en los retornos a la escolaridad (especificación 4.1) de hacer esto es el de aumentarlos ligeramente. Sin embargo, bajo esta opción se puede caer en un sesgo por selectividad. La segunda opción, no considerada en este trabajo, es usar ingreso por hora como variable dependiente.

HR*SX = interacción de horas por semana y sexo.

Todas las demás variables definidas como anteriormente

Cuadro 4.6.- Distribución de las Horas Trabajadas por Semana

Horas trabajadas	Todos (%)	Hombres (%)	Mujeres (%)
0-9	0.6	0.6	0.4
10-19	1	0.9	1.5
20-29	4.1	2.4	8.5
30-39	6.9	5.5	10.7
40-49	71.1	71.7	69.1
50-59	7.3	8.5	4.4
60-69	5	5.8	2.7
70+	4	4.6	2.7
Media (Horas)	46.12	47.26	43.166
N	3014	2175	839

Fuente: Elaboración propia con datos de la EECT.

Nota: se utilizan empleados, obreros y autoempleados con entre 15 y 65 años de edad.

Este modelo agrega HR y $HR*SX$ a la especificación (4.3). Ahora ninguna de las interacciones con sexo es significativa, lo que puede ser resultado de multicolinealidad. Si se realizan pruebas estadísticas, solamente $XP*SX$ permanece significativa (modelo 414), antes también lo era $SX*S$. El modelo 414 muestra el modelo sin variables no relevantes y arroja una TIR promedio a la educación de 12.36%, a la experiencia es 4.7% y 3.9% para hombres y mujeres en el primer año, respectivamente, y de casi .8% por cada hora trabajada (significativa). Los resultados son estables.

El modelo 415 incorpora S^2 , que anteriormente resultó significativa. La especificación es

$$(4.5) \quad \ln W = b_0 + b_1 SX + b_2 S + b_3 SX*S + b_4 S^2 + b_5 S^2*SX + b_6 XP + b_7 XP*SX + b_8 XP^2 + b_9 XP^2*SX + b_{10} HR + b_{11} HR*SX + U$$

Igual que en el modelo anterior, las diferencias entre hombres y mujeres desaparecen al controlar por horas trabajadas, salvo en la experiencia. Los modelos 416, 417 y 418 toman en cuenta algunas variables de interacción con sexo, pero en presencia de HR ya no son significativas.

El modelo que utiliza sólo variables significativas es el 419.³⁷ Si este es el modelo "correcto", entonces la TIR por año de escolaridad, como por hora trabajada serían estadísticamente iguales para hombres y mujeres, similar a los retornos medidos para hombres en modelos anteriores que incluyen S^2 .

³⁷ Se incluyó también S . Al incluir S^2 , la primera ya no es significativa, pero se deja en el modelo porque puede dejar de ser significativa por la alta colinealidad entre estas 2 variables.

Otra especificación simple es la del modelo 420, en la que sólo una dummy distingue el sexo. Esta especificación supone que el ingreso de las mujeres es una proporción del de los hombres, *ceteris paribus*. Aquí, la variable *SX* sí es significativa, por lo que esta especificación diría que una mujer ganaría sólo un 86.5% de lo que ganaría un hombre con las mismas cualificaciones. Esta especificación (420), y la del modelo 419 (que utiliza *SX*XP* en lugar de *SX*) prácticamente arrojan el mismo ajuste, las R^2 's ajustadas son .4325 y .4329, respectivamente.

Las diferentes especificaciones arrojan prácticamente los mismos retornos que anteriormente habían sido calculados. Las mujeres tienen, hasta ahora, los mismos retornos que los hombres, salvo en la experiencia.

También se incorpora *HR* al modelo que distingue parentesco, los modelos 422 y 423 incluyen sólo regresores significativos (con excepción de *S* en 422). Estos modelos arrojan casi los mismos resultados.

Cuadro 4.7.- Rendimientos Calculados con el Modelo 423 (%)

Años de estudio	Jefes	Esposas	Hijos	Hijas
6	7.37	9.89	5.37	5.22
9	11.06	10.33	9.06	8.90
11	13.52	10.63	11.52	11.36
16	19.66	11.36	17.66	17.51

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a modelos anteriores, los retornos de jefes y esposas prácticamente no han cambiado, mientras que para hijos e hijas sería un poco menor en cada nivel. El retorno a la experiencia de las esposas sería negativo en los primeros años, pero creciente, un resultado extraño; para jefes, hijos e hijas sería de 3.5% los primeros años y luego decreciente. El efecto de las horas trabajadas sería el mismo para todos (.7%).

La especificación que sólo distingue interceptos por parentesco (424) arroja que los hijos y esposas ganan aproximadamente 79.5% del sueldo de los jefes, mientras que las hijas ganarían un 76.66%. La R^2 es .4365, ligeramente menor al .4433 del modelo 423.

Cuadro 4.8.- Modelos 413 - 420

Variable	Modelo 413	Modelo 414	Modelo 415	Modelo 416	Modelo 417	Modelo 418	Modelo 419	Modelo 420
Constante	4.9027 (56.86)	4.9716 (68.09)	5.4813 (47.19)	5.495 (55.95)	5.4793 (56.81)	5.4967 (57.09)	5.4979 (57.39)	5.5093 (55.77)
Sexo (SX)	.25901 (1.564)		.004857 (.022)			-.0359 (-.95)		-.1443 (-6.03)
S	.12766 (30.56)	.1236 (35.64)	.005495 (.269)	.0138 (.838)	.017135 (1.07)	.01542 (.98)	.01262 (.7932)	.014746 (.89)
Sexo*S	-.01268 (-1.6)		.42529 (1.278)		-.00463 (-1.4)			
S ²			.0058436 (5.4)	.005405 (6.19)	.00519 (6.225)	.00517 (6.31)	.0052817 (6.3)	.005269 (6.16)
Sexo*S ²			-.00267 (-1.5)	-.00043 (-1.7)				
XP	.04668 (14.65)	.04743 (17.14)	.04495 (15.83)	.0487 (17.08)	.04842 (16.77)	.04885 (16.49)	.0499 (18.29)	.045282 (17.1)
XP ²	-.000507 (-8)	-.000522(-9)	-.00068 (-10)	-.000556 (-10)	-.00064 (-10)	-.00066 (-10)	-.00067 (-11)	-.000611 (-10)
Sexo*XP	-.01202 (-1.6)	-.00856 (-5.3)	-.0129 (-1.82)	-.00773 (-4.2)	-.00765 (-3.8)	-.00782 (-3.2)	-.00941 (-6.1)	
Sexo*XP ²	.0001015 (.53)		.0001207 (.63)					
Horas (HR)	.008836 (5.89)	.007903 (6.48)	.008578 (5.71)	.00787 (6.37)	.007996 (6.4)	.00787 (6.45)	.00787 (6.43)	.008452 (6.91)
HR*SX	-.0031 (-1.1)		-.00285 (-1)					
N	2890	2886	2892	2890	2890	2868	2889	2892
R ² A.J.	0.415	0.415	0.4363	0.4359	0.4359	0.4341	0.4329	0.4325

Fuente: estimaciones propias

Pruebas: Regresión 413: Prueba $bsx = bsxs = bxp2sx = bhrsx = 0$; Valor-p=.0000; Prueba $bsx = bsxs = bxp2sx = bhrsx = 0$; Valor-p=.3178. Regresión 415: Prueba $bsx = bsxs = bs2sx = bxp2sx = bhrsx = 0$; V-p=.0000 Prueba $bsx = bsxs = bs2sx = bxp2sx = bhrsx = 0$; V-p=.2976. Nota: Todos los modelos son sin outliers

Cuadro 4.9.- Modelos 421 - 424

Variables	Modelo 421	Modelo 422	Modelo 423	Modelo 424
Constante	5.83 (41.48)	5.693 (49.18)	5.78 (73.51)	5.7953 (51.64)
Dummy Cónyuge (D1)	-16.963 (-.444)			-.22857 (-4.66)
Dummy Hijo (D2)	-.01685 (-.0592)			-.23004 (-6.32)
Dummy Hija (D3)	-.4541 (-1.395)			-.26573 (-6.923)
S (Escolaridad)	.02283 (1.018)	.0182 (.9403)		.015616 (.9082)
D1*S	.092712 (2.128)	.08013 (2.99)	.090109 (3.667)	
D2*S	-.0877 (-2.252)	-.02036 (-5.48)	-.02004 (-5.197)	
D3*S	.04255 (7.997)	-.0218 (-5.84)	-.02157 (-5.463)	
Escolaridad ² (S ²)	.00487 (4.01)	.00532 (5.21)	.006145 (23.05)	.004928 (5.55)
D1*S ²	-.00516 (-2.593)	-.00488 (-3.39)	-.00541 (-4.197)	
D2*S ²	.00358 (1.812)			
D3*S ²	-.00237 (-.8965)			
Experiencia (XP)	.025 (4.304)	.0368 (10.2)	.03777 (10.2)	.03522 (9.921)
D1*XP	-.02265 (-1.57)	-.0398 (-3.24)	-.04319 (-3.567)	
D2*XP	.02387 (2.48)			
D3*XP	.01712 (1.394)			
Experiencia ² (XP ²)	-.00029 (-2.98)	-.00047 (-6.93)	-.000514 (-7.33)	-.00048 (-7.27)
D1*XP ²	.000519 (1.71)	.00076 (2.597)	.000825 (2.825)	
D2*XP ²	-.00052 (-2.28)			
D3*XP ²	-.00038 (-.94)			
Horas (HR)	.00755 (4.581)	.00712 (5.42)	.007081 (5.352)	.00725 (5.54)
D1*HR	-.00403 (-.925)			
D2*HR	.001876 (.474)			
D3*HR	-.00273 (-.724)			
N	2647	2648	2650	2646
R ² A.J.	0.4426	0.4426	0.4433	0.4365

Fuente: Estimaciones propias.

Regresión 421, Prueba: $bD1 = bD2 = bD3 = bD3S2 = bD2XP2 = bD3XP2 = bD1HR = bD3HR = bD2XP = bD3XP = bD2HR = bD2S2 = S = 0$; valor-p=.1123. En todas las regresiones de este cuadro se presentan las regresiones "sin outliers".

4.3.4 Experiencia Dentro del Trabajo y Capacitación

Un supuesto del modelo estadístico estimado es que el capital humano es homogéneo y de tipo general. Sin embargo, existen empleos que requieren de habilidades que son muy específicas, por lo que no son igualmente retribuidas en otras empresas, dado que no se aprovechan de igual manera. Por tanto, aquí se añaden variables que intentan capturar habilidades específicas que ayuden a explicar las diferencias intersalariales.

Entrenamiento general puro es aquél que aumenta la productividad del individuo en cualquier empresa, mientras que entrenamiento específico es aquél que sólo aumenta la productividad dentro de la empresa que otorga el entrenamiento. Esta distinción, debida a Becker, implicaría que el entrenamiento general sería financiado por el individuo, el cual recogería todos los beneficios, pero en el de tipo específico tanto los beneficios como los costos serían compartidos, pues la empresa y el empleado sufrirían pérdidas si este último dejara de laborar dentro de ella.

Si existe capital humano específico, entonces su omisión en el modelo (si se puede cuantificar) puede causar sesgos en los retornos estimados. Adicionalmente, se rompería la igualdad entre productividad y sueldo, lo que causaría ruido adicional a los retornos sociales.

El capital humano específico puede variar desde entrenamiento altamente especializado, hasta el aprendizaje informal del funcionamiento de la empresa. Muy probablemente, la experiencia de cualquier individuo tiene un componente general y uno específico. La proxy de la parte general pueden ser los años que el individuo lleva en la fuerza laboral, medidos por E-S-6. Una proxy de la parte específica, por otro lado, pueden ser los años que el individuo lleva dentro de la empresa (*SP* en adelante). El signo de su coeficiente debería ser positivo, ya que la empresa pagaría al empleado que lo recibiera más que si laborara en otras empresas.³⁸

La variable *SP* puede ser significativa por la presencia de capital humano específico, pero también puede reflejar un contrato de los sugeridos por la teoría de agentes (*Agency theory* en inglés). En estas teorías, no sólo se considera que la productividad es la causa de la remuneración, sino que el sistema de compensación y monitoreo puede influir en el esfuerzo (y productividad) del trabajador, es decir, inducir una mayor productividad.

Una manera de reducir costos de monitoreo es que el sistema de compensación minimice el incentivo de los trabajadores a "flojear" o a tener conductas deshonestas en el trabajo. Los agentes se pueden poner de acuerdo en un contrato en el cual a los trabajadores se les disminuye parte de su pago para que se les

³⁸ Como se compartirían los beneficios, lo que se capturaría sería la parte que le corresponde al individuo, esto es, la productividad sería más alta que el salario (antes y después de impuestos). Cabe la posibilidad de que no se compense al individuo por ese componente específico, si

dé en períodos futuros, y si el empleado viola los términos del contrato, sería despedido o perdería esa parte de la compensación.³⁹

Cabe señalar que los contratos con pagos diferidos pueden surgir precisamente para proteger las inversiones en capital humano específico, encaminados a reducir la probabilidad de un cambio de trabajo de los individuos en los cuáles se ha realizado una inversión. Si *SP* es significativa, resultará muy difícil determinar que parte se debe a contratos, y cual a capital humano específico.

Otra variable que puede servir para tratar de capturar el efecto del capital humano específico, es si el individuo ha recibido capacitación formal. Esta variable se incluye en el modelo como una dummy, ya que hay muchos problemas para cuantificarla. Por ejemplo, no son comparables la capacitación para vendedores, que otra sobre el manejo de cierto software, pues además tienen diferente duración, etc. Esta variable (*TR*) también puede tener componentes general y específico.

El modelo 425 se corre con las variables *XP*, *XP*², *S*, *S*², *HR*, *SP* y *TR*; se estima con interacciones de sexo en todos los coeficientes, la mayoría de las cuales no son significativas, sin embargo, *SP* y *TR* sí son positivas y significativas.

$$(4.6) \quad \ln W = b_0 + b_1 S + b_2 S^2 + b_3 XP + b_4 XP \cdot SX + b_5 XP^2 + b_6 HR + b_7 SP + b_8 SP \cdot SX + b_9 TR + b_{10} TR \cdot SX + U$$

donde *SP* = Años en el trabajo actual
TR = Dummy de Capacitación, 1 = Con capacitación, 0 = Sin capacitación
Las demás variables definidas como anteriormente

El modelo 427 utiliza la especificación (4.6), e incluye las variables significativas halladas anteriormente y las nuevas. El retorno a la experiencia general ha bajado de casi 5% a .4.4% para hombres y de 4% a 3.5% para mujeres en el primer año, mientras que el rendimiento de *SP* sería de casi .7% y poco más de 1.5%, respectivamente (la diferencia no es significativa). El ingreso de un hombre con capacitación (*TR*)

el empleador paga el entrenamiento y recibe los beneficios, aunque este arreglo puede ser riesgoso para el patrón porque el empleado puede cambiarse de trabajo, y entonces el empleador perdería su inversión.

³⁹ La competencia aseguraría que el Valor presente neto de los ingresos del trabajador fuera igual al valor presente de su productividad; entonces este esquema implicaría que el salario fuera menor que la productividad del individuo en las primeras etapas del trabajo, y sería a la inversa en los últimos años -o podrían haber bonos de productividad a través del tiempo-. Como el salario sería mayor que la productividad en las últimas etapas del trabajo, el empleado querría seguir trabajando más de lo acordado, pero si esto fuera así, la empresa tendría pérdidas, por lo que el contrato tendría cláusulas de retiro obligatorio.

sería casi 19% mayor que el de alguien sin capacitación, y para las mujeres lo sería en 8%.⁴⁰ Los retornos a la educación prácticamente no cambian. El modelo 428 omite SP^*SX , el rendimiento de SP sería de aproximadamente .73% anual, y los demás resultados se quedan iguales.

Según la evidencia, el retorno por permanecer dentro del mismo trabajo (SP) es igual para hombres y mujeres, el de capacitación es mayor para hombres, lo que puede indicar que ellos reciben más o mejor capacitación, a pesar de los problemas de medición. No se sabe que es lo preponderante, si es capital humano específico o un contrato como los mencionados. Esto se intenta distinguir en el siguiente punto.

Es probable que TR incorpore un fuerte componente específico; el menor impacto de esta variable sobre el ingreso de las mujeres puede reflejar una actitud de los empleadores a realizar pocas inversiones de capital humano específico en ellas, pero cuando éstas se dan, serían pequeñas y con un período de recuperación corto, pues la probabilidad de que una mujer deserte del mercado laboral y el riesgo enfrentado por el empleador son mayores que para hombres. A su vez, esta actitud de los empleadores puede explicarse, en parte, por el hecho de que el horizonte de las mujeres en el mercado laboral es mucho menor que el de hombres, por tanto, ellas tenderían a concentrarse en los trabajos menos especializados o cuyas características permitieran a los patrones recuperar los beneficios de manera más rápida. Los entrenamientos específicos de hombres y mujeres serían muy diferentes.⁴¹

Los modelos 429 y 430 toman en cuenta el parentesco, en el primero se permite que haya interacciones de SP con el parentesco, ninguna de las cuales fue significativa; el rendimiento por permanecer en el mismo trabajo es igual para jefes, esposas e hijos, aunque el estimador puntual para hijos(as) es de casi 1.9% (1.6%). El modelo 430 hace la estimación omitiendo tales interacciones, pero no cambian los resultados.

⁴⁰ La diferencia tan pronunciada en retornos puede reflejar que los hombres de la muestra han recibido más capacitación que las mujeres, pues esta variable se captura como dummy. No se puede concluir de manera robusta que el rendimiento es mayor para ellos.

⁴¹ López (1982) plantea que los hombres y mujeres se concentrarían en diferente tipo de empleos -segmentación- debido a la diferente actitud del empleador a realizar inversiones de capital humano específico en hombres ó mujeres; López calcula que el horizonte de vida activa para las mujeres es de únicamente 13 años, mientras que el de hombres es de casi 45 años en el AMM.

Cuadro 4.10.- Modelos 425 – 430

Variable	Modelo 425	Modelo 426	Modelo 427	Modelo 428	Variable	Modelo 429	Modelo 430
Constante	5.5159 (48)	5.544 (59)	5.554 (59.2)	5.553 (59.3)	Cte.	5.758 (48.88)	5.737 (49.96)
SX	.0581 (.26)				S	.006845 (.34)	.00412 (.212)
S	-.0022 (-.1)	.0039 (.25)	.00368 (.24)	.00391 (.25)	D1*S	.0701 (2.719)	.0742 (2.85)
SX*S	.0383 (1.1)				D2*S	-.0249 (-5.59)	-.01923 (-5.2)
S ²	.0058 (3.6)	.0053 (6.6)	.00529 (6.6)	.00529 (6.6)	D3*S	-.0271 (-5.71)	-.02206 (-5.9)
S ² SX	-.002 (-1.5)				S ²	.0056 (5.39)	.00569 (5.52)
XP	.0455 (14)	.045 (16)	.0441 (15.7)	.0439 (15.7)	D1*S ²	-.00497 (-3.5)	-.0049 (-3.49)
XP*SX	-.01605 (-2)	-.0093 (-6)	-.0092 (-4)	-.00803 (-4)	XP	.029546 (7.6)	.03268 (8.99)
XP ²	-.0006 (-10)	-.0006 (-11)	-.0006 (-10)	-.0006 (-10)	D1*XP	-.0307 (-2.4)	-.0325 (-2.68)
XP ² SX	.000148 (.7)				XP ²	-.00038 (-5.4)	-.00045 (-6.7)
HR	.00878 (5.9)	.00809 (6)	.00810 (6.7)	.00807 (6.7)	D1*XP ²	.000482 (1.6)	.00056 (1.98)
HR*SX	-.00285 (-1)				HR	.00773 (5.92)	.007737 (5.9)
SP	.0059 (3.08)	.0073 (4.2)	.00668 (3.5)	.00736 (4.2)	SP	.005164 (2.7)	.00728 (4.02)
SP*SX	.00868 (1.6)		.00385 (.8)		D1*SP	.00724 (.988)	
Entrenamiento (TR)	.179 (6.109)	.1491 (6.1)	.18769 (6.7)	.18475 (6.6)	D2*SP	.01357 (1.76)	
TR*SX	-.077 (-1.4)		-.109 (-2.3)	-.103 (-2.8)	D3*SP	.01052 (1.51)	
N	2889	2884	2883	2883	TR	.14986 (5.84)	.14563 (5.69)
R ² AJ.	0.4504	0.446	0.4461	0.4461	N	2645	2644
					R ² AJ.	0.4584	0.4564

Fuente: Elaboración propia con datos de la EECT.

Regresión 425, Prueba: $bSX=bSX^2=bS^2SX=bXP^2SX=bHR^2SX=bSP^2SX=bTR^2SX=0$; $F=1.57$; 7 y 2873 g de l. Valor-P=.138

Regresión 428, Prueba: $bD1SP=bD2SP=bD3SP=0$; $F=1.8387$ con 3 y 3628 g de l. Valor-P=.13795.

4.3.5 Rol en el Trabajo

Para el cálculo de la TIR a la escolaridad, muchos investigadores utilizan sólo a los asalariados (empleados y obreros). En este trabajo se han considerado, además, a los autoempleados, y es la validez de su inclusión lo que se examina en este apartado.

El criterio de inclusión de individuos depende en si su ingreso es producto de su esfuerzo laboral, pues este supuesto es necesario para calcular la TIR social de la educación. En sí esta elección es arbitraria ¿la compensación de los asalariados sí refleja su productividad?; por otro lado ¿qué refleja el ingreso de los individuos que trabajan por cuenta propia? La siguiente discusión ayuda a entender el problema.

Primero, es probable que las compensaciones de asalariados reflejen cierto “credencialismo” pues existe información incompleta; los empleadores tienen que valerse de algo para contratar nuevos trabajadores y el grado de escolaridad es una señal que pueden utilizar. En cambio, no se ve como pueda existir “credencialismo” si el individuo es autoempleado.

Segundo, los autoempleados pueden ser en realidad pequeños empresarios, por lo cual su retribución sería en parte un retorno al capital físico; por ejemplo, si el individuo tiene que usar su vehículo, herramientas, computadora, etc. Sin embargo, también los asalariados utilizan en algunos casos bienes de

capital de su pertenencia, aunque parece ser más probable en el caso de los primeros, así como laborar en el sector informal de la economía.

Finalmente, en ausencia de otros problemas, puede ser más difícil observar la productividad de los asalariados pues cuando hay producción en equipo (team production), mercados internos⁴², o el sistema de compensación no depende de los méritos del trabajador, no es fácil identificar la productividad. Mientras que para autoempleados, la compensación dependería directamente de su esfuerzo. No queda claro a quién se debe incluir en el análisis.

Cuadro 4.11.- Características de los Individuos Según Tipo de Trabajador

	Obreros	Empleados	Cuenta propia	Hombres obreros	Hombres empleados	Hombres Cta. propia	Mujeres obreras	Mujeres empleadas	Mujeres Cta. propia
Log ingreso	6.739	7.167	7.17	6.769	7.25	7.182	6.55	7.013	7.114
Edad	29.07	31.46	38.19	30.27	33.23	33.08	21.9	28.39	38.89
Escolaridad	7.56	10.62	8.53	7.44	10.35	8.46	8.3	11.10	8.98
SP	4.38	5.56	8.78	4.79	6.12	8.97	1.97	4.59	7.54
Experiencia	15.55	15.06	23.8	16.88	17.06	23.75	7.61	11.57	24.128
Capacitación	24.9	34.2	5.7	23.4	33.5	4.8	33.7	35.3	11.5
Horas/Semana	47.5	46.06	47.89	47.47	47.52	48.85	47.68	43.52	41.51
Casados %	46.5	46.4	68.5	53.3	59.6	71.5	6.2	23.4	48.7
Solteros %	49.8	48.2	24.5	42.8	36.9	24.3	91.2	67.8	25.6
N	558	1770	595	478	1123	517	80	647	78

Fuente: Elaboración propia con información de la EECT.

Nota: Las cantidades en las celdas son promedios. Individuos con entre 15 y 65 años de edad, empleados, obreros y autoempleados que trabajen al menos 20 horas por semana.

El cuadro 4.11 muestra un resumen de los promedios de las variables más importantes de los individuos utilizados. En promedio y sin compensar por otras variables los autoempleados ganan igual o más que empleados y obreros, tienen más escolaridad que los obreros pero menos que los empleados, el promedio de años en el actual trabajo (SP) y la edad promedio es mayor, pero un menor porcentaje ha recibido algún entrenamiento.

Con el objeto de seguir examinando los datos en esta dirección se corren algunas regresiones. La especificación del modelo 426 (ecuación (4.7)) se usa utilizando solamente asalariados (431) y después con autoempleados (432).

$$(4.7) \quad \ln W = b_0 + b_1 S + b_2 S^2 + b_3 XP + b_4 XP * SX + b_5 XP^2 + b_6 HR + b_7 SP + b_8 TR + U$$

⁴² Mercados internos se refiere a que, dentro de una organización, algunos puestos altos son reservados para gente dentro de la misma empresa que trabaje en niveles inferiores. Según su desempeño en esos niveles dependerá si suben o no.

Los resultados muestran que no hay diferencia estadística en los coeficientes del modelo con todos los individuos (426), y el que solo considera asalariados (431), aunque la R^2 es mayor para este último. Los estimadores puntuales cambian poco, por tanto, la comparación se centra en el modelo con asalariados (431) y el que utiliza autoempleados (432).

Algunas diferencias –aunque no significativas- en los estimadores puntuales de estos modelos son que los retornos a la educación serían crecientes en una forma más pronunciada para los asalariados.⁴³ También el retorno a la experiencia sería más alto, pero disminuiría más rápido. El rendimiento por hora sería un poco mayor para autoempleados, lo que provocaría que éstos trabajen más (*ceteris-paribus*).

La variable *SP* tiene un rendimiento de casi 1% para asalariados, y .4% (pero no es significativa) en autoempleados; también, los modelos implicarían que un asalariado con capacitación ganaría un 18% más que sin ella, pero para autoempleados la diferencia sería de poco más de 36%, sin diferencia estadística.

Antes no pudimos determinar si *SP* capturaba capital humano específico o contratos –aunque no son excluyentes-, pero como con los autoempleados no se dan problemas de agencia, su coeficiente nos puede indicar un retorno al capital humano específico de .4%, mientras que el caso de los asalariados (cuyo componente específico lo compartirían con la empresa) nos indicaría que una buena parte podría provenir de esquemas de contratos (el restante .5% de su coeficiente de .9%), *ceteris-paribus*.

En el caso de la capacitación (*TR*), si bien esta puede llevar un componente específico y otro de tipo general, los autoempleados no tendrían que compartir los beneficios con la empresa, mientras que los asalariados cederían parte de los beneficios del componente específico, esto mostraría que este último puede ser importante pues el salario con capacitación sería 36% más alto que sin ella para autoempleados, mientras que sólo aumentaría 18% en los asalariados (que cederían una parte). Todo lo demás constante el empleador se llevaría los otros 18 puntos porcentuales. Desgraciadamente, *SP* puede ser una mala proxy⁴⁴, además que no es significativa para trabajadores por cuenta propia, también la capacitación y el tipo de empleo son muy heterogéneos. Asimismo, los que estudian más también tienden

⁴³ Esto podría inducir que los individuos con bajos niveles de escolaridad prefieran ser autoempleados, o que quienes tienen un alto nivel, sean asalariados.

a recibir más entrenamiento especializado, por lo que *TR* puede no ser buena proxy. Dado esto, no se puede decir que parte se debe a contratos, y qué parte a capital humano específico.

Se seguirán usando autoempleados (además de asalariados) debido a 1) la justificación teórica de usar un ingreso que refleja la productividad, 2) omitir autoempleados implica recortar adicionalmente en 20% las observaciones, y ya de por sí es pequeña la muestra, y 3) los resultados no parecen cambiar significativamente al incluir autoempleados. Ya no se prueban muchas especificaciones pues los resultados parecen ser muy robustos.

Cuadro 4.12.- Modelos 426, 431 y 432

Variable	Modelo 426 (Todos)	Modelo 431 (asalariados)	Modelo 432 (autoempleados)
Constante	5.8447 (59)	5.7038 (53)	5.285 (28.9)
S Escolaridad	.00395 (.25)	-.0163 (-.9)	.0496 (1.76)
S2	.00531 (6.6)	.005938 (6.)	.00381 (2.5)
XP	.04502 (16)	.04657 (15)	.03629 (4.8)
XPSX	-.00934 (-6)	-.01019 (-6)	-.00461 (-1)
XP2	-.0006 (-11)	-.0007 (-11)	-.00037 (-2)
HR	.00809 (6.7)	.00713 (5.2)	.00991 (4.9)
SP	.00738 (4.2)	.00925 (4.6)	.00395 (1.1)
TR	.1491 (6.15)	.17284 (7)	.31174 (2)
N	2884	2296	589
R ² AJ.	0.446	0.4712	0.3784
σ ² estimada	0.2935	0.2507	0.4684

Fuente: Estimaciones propias.

4.3.6 Forma Funcional

La ecuación minceriana (semilogarítmica) es producto de un análisis teórico y empírico. Se ha usado en muchos estudios que tratan de explicar los ingresos de las personas, pero no necesariamente esta forma funcional es la que mejor se ajusta a todo tipo de datos a través de tiempo y lugar. Esta sección hace una digresión econométrica para probar si, para datos del AMM, la ecuación minceriana es la "mejor".

Desde el punto de vista estadístico, si se omiten variables relevantes del modelo, la especificación funcional de algún regresor ó de la variable dependiente es incorrecta, entonces los coeficientes estimados son sesgados. Como ya tenemos las variables "relevantes", aquí se prueban diversas transformaciones para observar cual es, estadísticamente, la mejor forma funcional entre la variable dependiente y los regresores.

⁴⁴ Aunque su uso estadísticamente hablando puede servir para obtener buenos estimadores de los demás parámetros del modelo. Por lo regular es mejor usar una proxy que omitir variables relevantes. Véase Maddala (1996).

La transformación Box-Cox permite comparaciones múltiples de toda una familia de modelos con distintas formas funcionales, por lo que es la herramienta utilizada en este apartado. Los detalles estadísticos de la estimación Box-Cox (BC en adelante) están en el apéndice del capítulo 4.

Heckman y Pofachek (1974) utilizan estimación BC en ecuaciones de ingreso para determinar la mejor forma funcional a los 3 bancos de datos que emplean. Estiman el modelo transformando primero el ingreso, y después aplican la transformación a los regresores. Usan ingresos anuales y por hora como variable dependiente, y escolaridad y experiencia como independientes. Uno de los modelos más sencillos que estiman es

$$(4.9) \quad Y^{(\lambda)} = b_0 + b_1 S^{(\lambda_1)} + b_2 XP^{(\lambda_2)} + U$$

donde Y = ingreso (anual o por hora)
 XP = Experiencia (E-S-6)
 S = Años de escolaridad

$$Z^{(\lambda)} = \text{transformación BC} = \begin{cases} (Z^\lambda - 1)/\lambda & \text{para } \lambda \neq 0 \\ \ln Z & \text{para } \lambda = 0 \end{cases}$$

U = término de error

Ellos prueban muchas especificaciones, añaden también otra variable de experiencia,⁴⁵ interacciones y en algunos casos semanas trabajadas por año. Sus principales hallazgos son: 1) Los valores de λ_0 a lo largo de las estimaciones son cercanos pero estadísticamente distintos de cero (o sea la especificación semilogarítmica). 2) Incluir términos cuadráticos e interacciones entre los regresores no altera la estimación de λ_0 . 3) La función logarítmica de verosimilitud es relativamente plana para valores de λ_0 cercanos a cero. 4) Cuando se compara la especificación lineal contra la semilogarítmica, la segunda es siempre muy superior. 5) La especificación de la experiencia puede ser con el logaritmo de ésta, o con un término lineal y uno cuadrático, ya que no hay diferencia estadística. 6) La especificación de Mincer es ligeramente superior a la de sus rivales, como un función de producción Cobb-Douglas ($Y=AS^\alpha XP^\beta$) y otros modelos.

Para la investigación de este punto, se utilizan las observaciones de la EECT que sean hombres jefes de familia, empleados, obreros o autoempleados, que trabajen por lo menos 20 horas por semana y que

⁴⁵ Se pone la restricción de que λ de la nueva variable de experiencia sea diferente de la del término original de la experiencia. Tiene que ser diferente porque si no, sería un caso de multicolinealidad perfecta.

tengan 1 o más años de escolaridad aprobados.⁴⁶ La justificación de emplear sólo hombres jefes de familia obedece principalmente a la posible existencia de un sesgo por selectividad.⁴⁷

Las estimaciones de este apartado presentan sólo los resultados del logaritmo de la función de verosimilitud (LL en adelante) y los parámetros de transformación (λ 's), pues aquí lo que interesa es la forma funcional. No se presentan los coeficientes de cada variable (b 's) ya que su interpretación depende del valor de λ , aunque cabe mencionar que las pruebas de "t" "condicionales" (que no se presentan) siempre arrojaron regresores significativos.⁴⁸

El siguiente modelo sólo permite la transformación en la variable dependiente; la cuál es ingreso (más prestaciones) mensual(es), el modelo es

$$(4.10) \quad Y^{(\lambda)} = b_0 + b_1S + b_2XP + b_3XP^2 + U$$

donde Y = Ingreso en unidades de miles de pesos.

S = años de escolaridad.

XP = experiencia en años (E-S-6)

U = término de error.

$$Z^{(\lambda)} = \text{transformación BC} = \begin{cases} (Z^\lambda - 1)/\lambda & \text{para } \lambda \neq 0 \\ \ln Z & \text{para } \lambda = 0 \end{cases}$$

El método de estimación es de máxima verosimilitud⁴⁹ (MV en adelante), se estima el modelo en su versión sin restringir λ , imponiendo $\lambda = 0$ (modelo semilogarítmico) y $\lambda = 1$ (modelo lineal) para después hacer pruebas acerca del valor de λ . A esta especificación se le añaden las variables explicativas S^2 , HR , SP y TR en forma sistemática. Para hacer pruebas estadísticas se utiliza la razón de verosimilitud (LR en adelante), la cual permite hacer inferencia acerca de las λ 's, y decir si los nuevos regresores son significativos.⁵⁰

⁴⁶La transformación BC exige que todos los valores de la variable sujeta a la transformación sean positivos, por lo que se eliminan las observaciones que presentaron 0 años de escolaridad.

⁴⁷ Existen varios sesgos por selectividad en la literatura; el que aquí nos referimos es el de que una proporción pequeña de mujeres e hijos(as) deciden trabajar dentro de su mismo grupo de población; en cambio, el porcentaje de hombres jefes de familia que trabajan es muy alto y, por tanto, se esperan resultados representativos. Además, si incluimos hijos y esposas podría existir correlación en los errores, debido a que la unidad muestral son hogares. Por tanto, usar sólo jefes de familia puede eliminar este problema.

⁴⁸ Las pruebas de "t" son "condicionales" porque dependen de la transformación; son condicionales en λ .

⁴⁹ Para ver los detalles estadísticos de la estimación Box-Cox, se puede consultar el apéndice al capítulo 4.

⁵⁰ La razón de verosimilitud es el estadístico relevante para este tipo de pruebas, para ver una descripción de ésta se puede consultar el apéndice de este capítulo. LR se calcula con la fórmula: $LR = -2(LL \text{ bajo } H_0 - LL \text{ bajo } H_a)$.

El cuadro 4.15 presenta LL y el valor de λ sin imponer restricciones para la especificación de (4.10). El valor de λ permanece constante alrededor de -0.34 , incluso al añadir nuevos regresores. Al final de la sección se encuentran los resultados de los modelos que imponen $\lambda = 0$ ó $\lambda = 1$, éstos últimos sirven para hacer pruebas LR.

Cuadro 4.15.- Modelos que transforman la Variable Dependiente

Modelo	Especificación Funcional	λ	LL
435	$Y^{(\lambda)} = \beta_0 + \beta_1S + \beta_2XP + \beta_3XP^2 + U$	-0.35	-1581.6
438	$Y^{(\lambda)} = \beta_0 + \beta_1S + \beta_2S^2 + \beta_3XP + \beta_4XP^2 + U$	-0.34	-1576.4
441	$Y^{(\lambda)} = \beta_0 + \beta_1S + \beta_2S^2 + \beta_3XP + \beta_4XP^2 + \beta_5HR + U$	-0.33	-1564.8
444	$Y^{(\lambda)} = \beta_0 + \beta_1S + \beta_2S^2 + \beta_3XP + \beta_4XP^2 + \beta_5HR + \beta_6SP + \beta_7TR + U$	-0.34	-1552.1

Fuente: Estimaciones propias.

S=Años escolaridad, XP=E-S-6, HR=Horas trabajadas por semana; SP=años en el mismo empleo;TR= Dummy de capacitación.

La prueba LR⁵¹ permite comparar entre varias hipótesis alternativas, por ejemplo, podemos probar $\lambda=0$ Vs $\lambda=1$, prueba en la que siempre se acepta que es mucho mejor la forma semilogarítmica, aunque ésta última no es superior a λ arrojado por MV. También se acepta que todos los regresores son significativos.

Hasta ahora se ha restringido la forma funcional de las variables explicativas, pero si éstas entran incorrectamente en su forma funcional, habría sesgos. Por esta razón, ahora se introduce un modelo BC más flexible, el modelo es:

$$(4.11) \quad Y^{(\lambda_0)} = \beta_0 + \beta_1S^{(\lambda_1)} + \beta_2XP^{(\lambda_2)} + U$$

En esta especificación, de nuevo se estima el modelo sin restringir, y bajo algunas restricciones, para realizar pruebas de hipótesis. Los resultados de la estimación están en el cuadro 4.16. La estimación del modelo 447 muestra la estimación sin imponer restricciones en alguna λ , 448 y 449 restringen λ_0 a que sea 0 y 1, pero permiten que λ_1 y λ_2 tomen cualquier valor; los modelos 450 a 452 imponen la restricción de que $\lambda_0=\lambda_1=\lambda_2=\lambda$, de los cuales el 450 muestra la estimación sin restringir y 451 y 452 imponen que λ tomen el valor de 0 y 1.

⁵¹ Se utilizó la prueba de la razón de verosimilitud (LR) para formas similares de la variable dependiente y con respecto al modelo inmediatamente anterior. Por ejemplo, con los modelo 435 y 438 se probó la significancia de S^2 , con los modelos 438 y 441 se probó la significancia de HR , y con 441 y 444 la significancia de SP y TR . Estas mismas pruebas se realizaron con los modelos en que se impuso $\lambda = 0$; y cuando $\lambda = 1$.

Cuadro 4.16.- Resultados de la Estimación del Modelo $Y^{(\lambda_0)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(\lambda_1)} + \beta_2 XP^{(\lambda_2)} + U$

Modelo	λ_0 (Ingreso)	λ_1 (Escolaridad)	λ_2 (Experiencia)	LL
447	-.34	1.432	-.1735	-1574.1
448	0	1.471	-.1652	-1660.29
449	1	2.111	-.2810	-3241.59
450	-.32	-.32	-.32	-1716.96
451	0	0	0	-1782.29
452	1	1	1	-3266.6

Fuente: estimaciones propias

El valor sin restringir de λ_0 sigue siendo -.34, si $\lambda_0 = -.34$ ó 0 (o está en este intervalo), el valor de los parámetros de transformación de la escolaridad (λ_1) y experiencia (λ_2) prácticamente no cambian. Según los valores estimados, no hay linealidad en S y XP ; una aproximación cuadrática en éstas 2 variables pudiera servir para lograr el efecto deseado. Con la prueba LR se comparan los modelos 438 Vs. 447, y 439 Vs. 448; que son las versiones con términos cuadráticos en S y XP . En ambos casos, se acepta que la versión con términos cuadráticos es tan buena como los modelos arrojados por la estimación BC.⁵²

Los modelos 450, 451 y 452 imponen la restricción de que sea la misma λ para todas las variables. En el modelo 450, se aprecia como λ_0 domina el valor de λ_1 y λ_2 . Estas tres especificaciones son muy inferiores a los modelos que permiten diferentes parámetros de transformación o a los modelos con aproximaciones cuadráticas si λ_0 está entre -.34 y 0 (cero).

El modelo 450 implica una función de producción CES (Constant Elasticity of Substitution), el 451 una de tipo Cobb-Douglas, y el 452 una lineal (sustitución infinita entre factores). La analogía puede hacerse pensando en escolaridad y experiencia como insumos necesarios para generar capital humano, que después se retribuye en el mercado. La especificación del modelo de Mincer (semilogarítmico) es muy superior a cualquiera de estas formas funcionales, aunque no ante el caso más general del modelo 447 que implicaría una función de producción más general que la CES.

El siguiente modelo añade la variable horas trabajadas (HR), la especificación es

⁵² Podemos comparar ambos modelos con la prueba LR suponiendo que ambos modelos provienen del caso más general: $Y^{(\lambda_0)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(\lambda_1)} + \beta_2 S^{(\lambda_2)} + \beta_3 XP^{(\lambda_3)} + \beta_4 XP^{(\lambda_4)} + U$. Si este modelo se estimara -que no se hace porque no se tiene acceso a un software que ponga el tipo de restricciones necesarias-, tendría que ser restringiendo que $\lambda_2 \neq \lambda_1$ y $\lambda_4 \neq \lambda_3$ para que no se diera un caso de colinealidad perfecta. El modelo 447 implica 2 restricciones: $\lambda_2 = -\infty$ y $\lambda_4 = -\infty$; mientras que el modelo 438 implica 4 restricciones $\lambda_1 = 1$, $\lambda_2 = 2$, $\lambda_3 = 1$ y $\lambda_4 = 2$. Entonces la prueba se reduce a $LR = -2[LL(\text{modelo 438}) - LL(\text{modelo 447})]$ que se distribuye con 2 grados de libertad; $LR = -2[-1576.4 - (-1574.1)] = 4.6$ que se compara con el valor de tablas al 95% de confianza de una ji-cuadrada (5.99) por lo que se acepta que el modelo con S , S^2 , XP , XP^2 es tan bueno como el modelo 447.

Lo mismo se hace en la prueba de 439 con 448; el resultado es $LR = 4.82$. También se acepta en este caso.

(4.12) $Y^{(\lambda_0)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(\lambda_1)} + \beta_2 XP^{(\lambda_2)} + \beta_3 HR^{(\lambda_3)} + U$
 donde las variables están definidas como anteriormente.

Cuadro 4.17.-Resultados de la Estimación del Modelo $Y^{(\lambda_0)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(\lambda_1)} + \beta_2 XP^{(\lambda_2)} + \beta_3 HR^{(\lambda_3)} + U$

Modelo	λ_0 (Ingreso)	λ_1 (Escolaridad)	λ_2 (Experiencia)	λ_3 (Horas)	LL
453	-.33	1.4185	-.1587	.8150	-1562.09
454	0	1.5781	-.1413	.9833	-1645.99
455	1	2.067	-.2686	.9071	-3229.4
456	-.31	-.31	-.31	-.31	-1711.19
457	0	0	0	0	-1773.9
458	1	1	1	1	-3254.02

Fuente: Estimaciones propias

El modelo 453 presenta la estimación de las λ 's sin alguna restricción, los modelos 454 y 455 imponen los valores de 0 y 1 respectivamente para λ_0 ; los modelos 456 al 458 imponen la restricción $\lambda_0 = \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3$. Los resultados se observan en el cuadro 4.17.

En estos modelos, se guardan las conclusiones de los modelos 447 al 452, aunque ahora se incluye la variable HR : 1) cuando $\lambda_0 = -.33$ ó $\lambda_0 = 0$ y se permite transformar cada variable explicativa (453 y 454), no cambian mucho las λ 's de los regresores. 2) Con pruebas LR se acepta que la especificación cuadrática en S , XP y lineal en HR es tan buena como los modelos BC sin restringir λ 's (441 Vs. 453 y 442 Vs. 454). 3) Cuando se impone que $\lambda_0 = \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3$, el parámetro de transformación del ingreso (λ_0) domina el efecto de las otras λ 's. 4) Las funciones CES (456), Cobb-Douglas (457) y lineal (458) son muy inferiores al modelo semilogarítmico (442, 454), aunque este último no es superior al modelo sin restringir ninguna λ .

Ya no se incluyen las variables SP y TR en los modelos más flexibles, debido sobre todo a restricciones del software.⁵³ No obstante, se pueden realizar pruebas LR para verificar su significancia (444 Vs. 453 y 445 Vs. 454). Las pruebas muestran que el modelo cuadrático en S y XP , lineal en HR y SP , y la dummy de TR (444 y 445) son mejores que los modelos BC más flexibles que no incluyen SP y TR .

⁵³ Cuando se incluye SP , el modelo no converge, a pesar de "reescalar" la variable varias veces. En el caso de TR , por ser variable dummy no necesita su propia λ ; sin embargo, puede ser importante su inclusión para observar si afecta las transformaciones de las demás variables. El software utilizado no distingue variables dummy en los BC.

En apartados anteriores se mencionó la existencia de heterocedasticidad. Los modelos utilizados implican $\lambda_0=0$. Cuando existe heterocedasticidad en el contexto de modelos BC, las λ 's se ajustan para disminuir el problema, por lo que es probable que λ_0 "verdadero" sea más cercano de cero.⁵⁴

La forma de la distribución de los errores es una parte importante en el análisis, si $\lambda_0=0$ y los errores se distribuyen normalmente bajo esta especificación, entonces no puede ser cierto que los errores se distribuyan normales para cuando $\lambda_0=1$. Para nuestro banco de datos, cuando $\lambda_0=0$ los errores no son normales, pero sí simétricos con respecto a la media, por lo cual las pruebas "t" y "F" serían válidas si corremos regresiones lineales. Cuando $\lambda_0=1$, ni los errores tienen una distribución normal, ni simétrica.

Los hallazgos principales de este apartado son : 1) el valor de λ_0 está alrededor de $-.33$, se rechazan las especificaciones lineal y logarítmicas como la mejor forma funcional. 2) La especificación con $\lambda_0=0$ (log del ingreso) es muy superior a la de $\lambda_0=1$. 3) Las variables S y XP no deben entrar linealmente al modelo, se acepta que la aproximación cuadrática en estas 2 variables es tan buena como la de los estimadores BC. 4) Las horas trabajadas deben entrar linealmente en la ecuación. 5) Los parámetros de transformación de S , XP y HR son muy similares cuando $\lambda_0=-.34$ ó $\lambda_0=0$.⁵⁵ 6) El modelo semilogarítmico siempre es muy superior a una función de producción CES, Cobb-Douglas o lineal.

⁵⁴ Si en la especificación funcional correcta la varianza de los errores varía directamente proporcional al cuadrado de la esperanza de la variable dependiente; λ_0 estimada será menor que la λ "verdadera" para disminuir el problema. Se examinó esta posibilidad; se obtuvieron los residuales de una regresión semilogarítmica –suponiendo que es el modelo correcto–; luego se corrió una regresión del valor absoluto de los errores como variable dependiente contra el valor predicho del ingreso; las R^2 's son del orden del 6% con pruebas de "t" significativas. Por otro lado, aunque los datos pueden mostrar este tipo de heterocedasticidad, los residuales a lo largo de las regresiones son consistentes con varios tipos de heterocedasticidad; es por eso que en las regresiones se optó por utilizar la corrección de White.

⁵⁵ Y también en todo ese rango de valores entre $-.34$ y 0 esperamos que sean muy similares.

Cuadro 418.- Resultados de los Modelos Box-Cox (435 – 458)

Modelo	$Y^{(\lambda)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 XP + \beta_3 XP^2 + u$	
435) $Y^{(-.35)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 XP + \beta_3 XP^2 + u$		LL = -1581.6
436) $Y^{(0)} = \ln Y = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 XP + \beta_3 XP^2 + u$		LL = -1676.2
437) $Y^{(1)} = Y = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 XP + \beta_3 XP^2 + u$		LL = -3264.2
Modelo	$Y^{(\lambda)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + u$	
438) $Y^{(-.34)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + u$		LL = -1576.4
439) $Y^{(0)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + u$		LL = -1662.7
440) $Y^{(1)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + u$		LL = -3240.3
Modelo	$Y^{(\lambda)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + \beta_5 HR + u$	
441) $Y^{(-.33)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + \beta_5 HR + u$		LL = -1564.8
442) $Y^{(0)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + \beta_5 HR + u$		LL = -1648.9
443) $Y^{(1)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + \beta_5 HR + u$		LL = -3228.7
Modelo	$Y^{(\lambda)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + \beta_5 HR + \beta_6 SP + \beta_7 TR + u$	
444) $Y^{(-.34)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + \beta_5 HR + \beta_6 SP + \beta_7 TR + u$		LL = -1552.1
445) $Y^{(0)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + \beta_5 HR + \beta_6 SP + \beta_7 TR + u$		LL = -1640
446) $Y^{(1)} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 S^2 + \beta_3 XP + \beta_4 XP^2 + \beta_5 HR + \beta_6 SP + \beta_7 TR + u$		LL = -3228.3
Modelo	$Y^{(\lambda_0)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(\lambda_1)} + \beta_2 XP^{(\lambda_2)} + u$	
447) $Y^{(-.34)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(1.4322)} + \beta_2 XP^{(-.17359)} + u$		LL = -1574.1
448) $Y^{(0)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(1.4710)} + \beta_2 XP^{(-.16522)} + u$		LL = -1660.29
449) $Y^{(1)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(2.1115)} + \beta_2 XP^{(-.2810)} + u$		LL = -3241.59
450) $Y^{(-.32)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(-.32)} + \beta_2 XP^{(-.32)} + u$		LL = -1716.96
451) $Y^{(0)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(0)} + \beta_2 XP^{(0)} + u$		LL = -1782.29
452) $Y^{(1)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(1)} + \beta_2 XP^{(1)} + u$		LL = -3266.6
Modelo	$Y^{(\lambda_0)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(\lambda_1)} + \beta_2 XP^{(\lambda_2)} + \beta_3 HR^{(\lambda_3)} + u$	
453) $Y^{(-.33)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(1.4185)} + \beta_2 XP^{(-.1587)} + \beta_3 HR^{(.81501)} + u$		LL = -1562.09
454) $Y^{(0)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(1.5781)} + \beta_2 XP^{(-.1413)} + \beta_3 HR^{(.9833)} + u$		LL = -1645.99
455) $Y^{(1)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(2.067)} + \beta_2 XP^{(-.2686)} + \beta_3 HR^{(.9071)} + u$		LL = -3229.4
456) $Y^{(-.31)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(-.31)} + \beta_2 XP^{(-.31)} + \beta_3 HR^{(-.31)} + u$		LL = -1711.19
457) $Y^{(0)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(0)} + \beta_2 XP^{(0)} + \beta_3 HR^{(0)} + u$		LL = -1773.9
458) $Y^{(1)} = \beta_0 + \beta_1 S^{(1)} + \beta_2 XP^{(1)} + \beta_3 HR^{(1)} + u$		LL = -3254.02

Fuente: Estimaciones propias.

Nota: se usaron 1198 observaciones.

4.4 Conclusiones

Este capítulo presenta un panorama de las cuestiones teóricas y empíricas que deben considerarse en un estudio de rentabilidad de la educación; se exploraron los datos en una serie de direcciones y se presentan varios modelos estimados. También, el análisis permite investigar otros temas que, aunque no medulares, se consideraron importantes y que pueden incidir en el tema que más nos interesa, la rentabilidad de la educación.⁵⁶

Existe fuerte evidencia de no linealidad en las tasas de rendimiento, las cuales serían crecientes, pero todavía falta considerar los costos de la educación, lo que se realiza en el capítulo 6.

La diferencia en coeficientes de hombres y mujeres, con excepción de la experiencia, desaparece al controlar por horas trabajadas; ésta variable siempre fue relevante en las estimaciones.

Los regresores *SP* y *TR* siempre resultan significativos, el análisis de diferentes modelos parecen mostrar que tanto existe capital humano específico, como contratos de pagos diferidos. El rendimiento a la capacitación es mayor para los hombres (*TR*), esto puede reflejar distintos tipos de capacitación en hombres y mujeres, y sugiere una mayor y mejor para los primeros.

Se decide incluir autoempleados en la muestra pues no cambian mucho los resultados finales con respecto al caso de asalariados solamente; omitirlos implicaría recortar en 20% la muestra utilizada y además, teóricamente no está claro que no deban de incluirse en las estimaciones.

Los problemas de multicolinealidad se ven exacerbados cuando se incluye la edad como proxy de la experiencia, E-S-6 parece ser mejor proxy.

⁵⁶ Otro punto investigado a manera de experimento, pero cuyos resultados no se presentan, es el uso del estrato como variable explicativa en las ecuaciones de ingreso. En la estimación se distinguieron 3 estratos por medio de variables dummy, el estrato puede reflejar el entorno socioeconómico del individuo, podría reflejar restricciones monetarias para estudiar, y un conjunto de variables no observadas. Dadas las diferentes especificaciones, los resultados implicarían que 1) los individuos del estrato alto ganan más que los del estrato medio y bajo (*ceteris-paribus*); y 2) los retornos para el estrato alto son iguales que los del estrato medio, pero mayores que para los estratos más bajos en poco más de 2 puntos porcentuales. También, al incluir el estrato, bajan los retornos estimados para la educación. Estos resultados pueden parecer extraños; sin embargo, los individuos de estratos más altos tienen en promedio una mayor escolaridad que los estratos sucesivos, por lo que no observamos individuos de estrato alto con bajos niveles de escolaridad o viceversa, por tanto, estos resultados pueden ser poco confiables y la interpretación no muy clara.

La forma funcional que “dictan” los datos está muy cercana a la que se había estado utilizando, se confirma que la especificación semilogarítmica es prácticamente la “mejor” sobre modelos alternativos que explican los ingresos de los individuos. Las variables años de escolaridad y experiencia no deben entrar linealmente en el modelo; pero sí pueden (y deben) entrar como un polinomio cuadrático. En el caso de las horas trabajadas (*HR*), si debe de entrar linealmente en el modelo empírico.

El problema de heterocedasticidad siempre estuvo presente en las estimaciones, pero como el tipo de heterocedasticidad puede ser de varios tipos, se optó por utilizar la corrección de White a las varianzas de los estimadores. Por tanto, para realizar pruebas estadísticas se utiliza la prueba de Wald.

No se hicieron pruebas de correlación entre los errores, la cual puede existir a pesar de ser corte transversal, pues la unidad muestral de la EECT son hogares, y dentro de cada hogar puede haber alguna relación entre los ingresos de sus integrantes.

Existe una relación positiva muy clara entre los errores y la variable dependiente logaritmo del ingreso⁵⁷, cuya correlación es del orden de .8; esto significa que a bajos niveles de ingreso el modelo predice ingresos más altos que los observados, mientras que a niveles altos de éste la ecuación predice ingresos menores que los observados.

⁵⁷ La relación es entre los residuales y el logaritmo del ingreso, no entre residuales y la variable predicha por la regresión. Si se diera el último caso, esta sería un tipo de heterocedasticidad que fácilmente se corrige.

CAPÍTULO 5

Estimaciones Econométricas Finales e Interpretación de Resultados

5.1 Introducción

En el capítulo 4 se exploraron una serie de problemas teóricos y prácticos de la investigación, como la selección de individuos, de regresores, existencia de heterocedasticidad, etc. con los cuales se extraen ciertas conclusiones para la correcta instrumentación de los modelos de este capítulo.

En este capítulo se estiman modelos desde ópticas privada y social, se prueban hipótesis estadísticas, se interpretan algunos hallazgos, y se calculan tasas privadas del rendimiento de la educación por método de regresión. Después, el capítulo 6 presenta los retornos privados y sociales que incluyen todos los costos.

5.2 Ingreso Antes y Después de Impuestos

En la estimación privada se utiliza el ingreso después de impuestos como variable dependiente de las ecuaciones de ingreso, ya que es lo que efectivamente recibe el individuo; como una analogía de la demanda de inversión, donde el concepto relevante para tomar decisiones es el retorno neto. Desde el punto de vista social, en cambio, se utiliza el ingreso antes de impuestos como proxy de la productividad.

La distinción entre ingreso neto y bruto puede hacerse porque la EECT captura si el salario es antes o después de impuestos, por lo que puede inferirse la otra variable de ingreso.⁵⁸ Los individuos utilizados en las estimaciones son empleados, obreros o autoempleados, que tengan entre 15 y 65 años de edad y que trabajen al menos 20 horas por semana.

Cabe señalar que pueden existir externalidades positivas de la educación; por tanto, los beneficios sociales serían mayores que la productividad de los individuos, es decir, serían mayores que los

⁵⁸ Las tasas impositivas se encuentran en el Diario Oficial, 8 de Diciembre de 1993.

Si el individuo declara que su ingreso es antes o después de impuestos, con esta información y con las tasas del ISR para el año de 1993 para el segundo semestre se procedió a calcular el ingreso antes o después de impuestos, según era el ingreso que declaraban los individuos. Cuando ellos no sabían si su ingreso era antes o después de impuestos, se consideró lo siguiente: si el individuo es empleado u obrero, lo más probable es que le retengan sus impuestos en la empresa donde trabaja (a menos que la empresa esté dentro del sector informal), debido a esto, se supuso que para estos individuos sus ingresos declarados eran después de impuestos. Si el individuo es un trabajador por cuenta propia y éste no sabe si su ingreso es antes o después de impuestos, lo más probable es que el individuo pertenezca al sector informal

considerados en esta investigación.⁵⁹ Entonces, la interpretación que se le puede dar a los retornos sociales es la de un piso de la rentabilidad de la educación.

5.3 Algunos Cuadros Descriptivos

A continuación se presentan cuadros que muestran la media y mediana de los ingresos por nivel escolar.⁶⁰ Los cuadros 5.1 y 5.2 muestran, entre otras cosas, que los ingresos crecen conforme aumenta el grado de instrucción, pero este aumento es más marcado en los últimos niveles, y que los hombres ganan más que las mujeres en todos los niveles.

Cuadro 5.1.- Ingreso Mensual* De Hombres en el AMM por Nivel de Instrucción

	Tamaño muestra	Media Después de Impuestos	Mediana Después de Impuestos	Media Antes de Impuestos	Mediana Antes de Impuestos
Todos	2118	1877.70	1071.44	2394.08	1177.43
Sin instrucción	77	1070.82	738.65	1246.55	811.72
Primaria	602	1078.39	869	1245.87	954.34
Secundaria	581	1109.60	869	1293.10	954.34
Comer. con Sec.	24	2144.94	1732.85	2737.62	1732.825
Comer. sin Sec.	7	1759.54	1850	2155.98	2170
Técnico con Sec.	90	1568.75	1161.57	1907.61	1282.83
Técnico sin Sec.	8	1490.50	1211.44	1782.05	1351.57
Normal	16	2843.05	1900	3743.87	2269.25
Prepa Técnica	138	1437.76	1190.38	1698.93	1324.85
Preparatoria	197	1482.07	1200	1787.45	1323
Profesional	345	4445.49	2724.59	6104.72	3464.77
Posgrado	33	9520.99	5500	13758.44	7685.41

Fuente: elaboración propia con datos de la EECT. * Pesos de 1993.

Cuadro 5.2.- Ingreso Mensual* De Mujeres en el AMM por Nivel de Instrucción

	Tamaño muestra	Media Después de Impuestos	Mediana Después de Impuestos	Media Antes de Impuestos	Mediana Antes de Impuestos
Todos	805	1431.88	900	1752.88	991.69
Sin instrucción	14	677.96	629.15	748.13	690.05
Primaria	140	785.12	651.75	886.60	715.169
Secundaria	144	824.27	657.645	933.28	716.71
Comer con Sec.	134	1593.38	1122.89	1952.26	1250
Comer sin Sec.	17	1243.61	1303.5	1437.60	1477.84
Técnico con Sec.	46	1289.32	1000	1536.93	1112.178
Técnico sin Sec.	6	869.76	800.92	958.78	871.58
Normal	36	1547.00	1382.5	1846.00	1549.04
Prepa Técnica	52	1234.25	887.94	1441.23	963.04
Preparatoria	59	1562.71	900	1958.67	991.69
Profesional	150	2577.37	1726.51	3345.86	2013.73
Posgrado	7	2386.20	1951.56	2962.94	2300

Fuente: elaboración propia con datos de la EECT. * Pesos de 1993.

de la economía; por lo que para estos individuos el ingreso antes y después de impuestos es el mismo. La gran mayoría de los individuos declara sus ingresos después de impuestos.

⁵⁹ Normalmente no se cuantifican las externalidades, de hecho, ni siquiera se hace la distinción entre retornos privados y sociales.

En secundaria, en promedio hombres y mujeres ganan más que en la primaria, aunque la mediana es idéntica. Los niveles técnicos de la educación pagan más que la secundaria, de hecho, pagan más que preparatoria general y técnica, las cuales pagan casi lo mismo.

El ingreso en la escuela normal es mayor que todas las categorías, salvo universidad y posgrado. Las mismas conclusiones se aplican para mujeres, con excepción de la secundaria técnica, cuyo ingreso es inferior a los demás niveles técnicos y a preparatoria.

Cuadro 5.3.-Ingresos Después de Impuestos por Tipo de Educación

	Hombres			Mujeres		
	N	Media	Mediana	N	Media	Mediana
Sin instrucción	77	1070.82	738.65	14	677.9623	629.15
Primaria	602	1078.39	869	140	785.1203	651.75
Secundaria (1)	512	1060.07	869	134	812.5472	667.42
Secundaria (2)	5	1145.11	714.67	3	885.4660	608.3
Secundaria (3)	59	1564.18	977.62	7	1022.6454	623.61
Secundaria (4)	5	781.41	869	-	-	-
Comercial/Sec (1)	8	2978.94	1732.82	24	1955.86	1050.94
Comercial/Sec (2)	15	1643.14	1538.29	103	1530.49	1200
Comercial/Sec (3)	1	3000.00	-	5	1139.87	1000
Comercial/Sec (4)	-	-	-	2	1616.25	1616.25
Com. sin Sec (1)	2	1712.54	1712.54	4	947.43	1086.25
Com. sin Sec (2)	2	2195.00	2195	11	1413.23	1380
Com. sin Sec (3)	2	1925.00	1925	2	903.11	903.11
Com. sin Sec (4)	1	651.75	-	-	-	-
Tecnico/Sec (1)	30	1567.08	1012.77	13	1235.67	1086.25
Tecnico/Sec (2)	50	1309.07	1086.25	29	1373.80	1000
Tecnico/Sec (3)	9	3046.48	2700	-	-	-
Tecnico/Sec (4)	1	1303.50	-	4	851.16	574.64
Tec sin Sec (1)	3	2102.33	1234.11	4	940.0476	832.1
Tec sin Sec (2)	5	1123.41	1200	1	806.6500	-
Tec sin Sec (3)	-	-	-	1	651.75	-
Normal (1)	7	4209.40	2389.59	27	1429.8610	1500
Normal (2)	8	1702.87	1750	9	1898.4325	1280
Normal (3)	1	2400.00	-	-	-	-
Prepa Técnica (1)	117	1327.46	1095.6	38	1085.24	854.5
Prepa Técnica (2)	15	2226.31	1605.75	8	1803.66	1336.64
Prepa Técnica (3)	6	1617.29	1735.92	5	1102.45	906.89
Prepa Técnica (4)	-	-	-	1	3000	-
Preparatoria (1)	166	1397.14	1151.21	51	1260.81	869
Preparatoria (2)	20	1855.78	1250	5	4759.89	4345
Preparatoria (3)	11	2084.37	1520.75	2	1810.94	1810.94
Preparatoria (4)	-	-	-	1	477.3580	-
Profesional (1)	231	3924.61	2607	104	2057.64	1672.51
Profesional (2)	89	5083.24	3000	35	3939.16	2724.59
Profesional (3)	24	7207.15	3750	10	3402.18	2650
Profesional (4)	1	1729.37	-	1	718.00	-

Fuente: Elaboración propia con datos de la EECT.

Nota: 1=Institución pública. 2=Institución privada., 3= Institución fuera de Nuevo León. 4= No aparece.

⁶⁰ Se presenta la mediana debido a que, por definición, cubre el 50% de los datos. Esto es, el 50% de los individuos tienen un ingreso menor o igual que la mediana. Para estudios de distribución del ingreso se utiliza mucho este estimador, pues la distribución de los ingresos está sesgada a la derecha, esto es, el promedio está "jalado" hacia arriba.

La EECT clasifica el tipo de educación recibida en 1) Pública de Nuevo León, 2) Privada de Nuevo León y 3) Fuera de Nuevo León.⁶¹ Éstas se usan para presentar las medias y medianas por tipo de educación en el cuadro 5.3.

En secundaria, los hombres que la cursaron fuera ganan más que los de las otras clasificaciones. Cuando se compara secundaria pública versus privada, la media es mayor para los segundos, más no la mediana. Para las mujeres también ganan más en promedio las que estudiaron fuera, luego en instituciones privadas y después las públicas, pero con la mediana esto ya no se cumple. Como es de esperarse, son muy pocas las observaciones de egresados de secundarias privadas (los que estudian secundaria en colegio siguen estudiando).

En las carreras comerciales, ganan más las mujeres de escuelas privadas, mientras que lo contrario se da en el caso de hombres. En escuelas técnicas, según el promedio ganan más los egresados de escuelas públicas, pero no según la mediana.

En los niveles de preparatoria general y técnica, así como profesional, curiosamente quienes ganan más son los que estudiaron fuera, seguidos de quienes estudiaron en escuelas privadas, y al final los que asistieron a escuelas públicas.

5.4 Ecuaciones de Ingreso por Niveles

Por razones de conveniencia que más adelante se describen, en este capítulo se utiliza la especificación por niveles de la variable de escolaridad, distinta a la de la escolaridad continua empleada en el capítulo 4.

Un ejemplo de la especificación por niveles es el siguiente.

$$(5.1) \quad \ln W = b_0 + b_1 \text{Primaria} + b_2 \text{Secundaria} + b_3 \text{Prepa} + b_4 \text{Universidad} + b_5 \text{XP} + b_6 \text{XP}^2 + u$$

donde Primaria, Secundaria, Prepa y Universidad son variables dummy que toman el valor de 1 si el individuo pertenece a la categoría mencionada, y 0 de otra manera⁶². El rendimiento calculado por

⁶¹ Para ver una clasificación de ingresos y años de escolaridad por niveles completos e incompletos, e instituciones públicas y privadas, véase el cuadro 5.19 en el apéndice al capítulo 5.

⁶² Existe un procedimiento alternativo para la ecuación por niveles; consiste en asignar variables dummy a cada nivel de educación por el cual pasa el individuo; por ejemplo, la manera de codificar a un individuo de preparatoria sería Primaria=1, Secundaria=1, Preparatoria=1, Universidad=0. La interpretación de cada coeficiente sería la de la contribución marginal al salario del individuo por acabar tal nivel, mientras

regresión de haber estudiado el nivel k de educación estaría dado por la fórmula (sin incluir todos los costos)

$$(2.32) \quad TIR = \frac{b_k - b_{k-1}}{S_k - S_{k-1}}$$

donde k se refiere al nivel escolar sucesivo al grado $k-1$; y S_k es la cantidad de años totales para llegar al nivel escolar k .⁶³

Este procedimiento de estimación permite cualquier patrón en los retornos, mientras que la especificación de la escolaridad continua (con S y S^2) permite una sola dirección en la TIR en años de escolaridad: creciente, constante o decreciente. Otra ventaja es que permite diferenciar en una misma ecuación, educación pública y privada de cada nivel, general y técnica, etc. y así capturar el efecto en los rendimientos para cada clasificación. El problema que implica es que supone que los perfiles de ingreso son planos.

Los rendimientos calculados con (2.32) son conceptualmente distintos de los anteriores, pues ahora se obtiene el retorno promedio de estudiar los $(S_k - S_{k-1})$ años del nivel k -ésimo de educación, mientras que en (2.17) se obtiene el rendimiento marginal por cada año. Como quiera, se pueden añadir variables para denotar niveles incompletos y así calcular retornos marginales. El criterio utilizado para distinguir en niveles completos e incompletos se basa en si el individuo tiene el certificado o título del último grado de estudios.

5.5 Modelos Empíricos

5.5.1 Estimaciones Básicas

En la especificación privada del modelo se usa como variable dependiente el ingreso neto, y en la social el ingreso bruto. Los hombres y mujeres se separan para permitir una mayor flexibilidad en los coeficientes de escolaridad⁶⁴, pues el mercado puede reconocerlos de manera diferente en cada nivel.

que en la especificación usada en este capítulo se tiene que restar el coeficiente del nivel escolar anterior. Otra ventaja de esta alternativa es que las pruebas de "t" nos dicen si es significativa la variable con respecto al nivel anterior, mientras que la especificación aquí usada dice si la variable es significativa con respecto al nivel de referencia, por lo cual para conocer si el coeficiente del nivel es estadísticamente mayor que el anterior se tienen que realizar pruebas estadísticas. Las desventajas son que, como queremos diferenciar el tipo de escuela a la que asistió el individuo, requeriríamos de información exacta de cada observación en cada uno de los niveles, y aunque la encuesta usada compila tales datos, no se tienen para muchas observaciones; además, cuando se simplificaran los modelos debido a variables no relevantes, etc, habría que recodificar las variables de cada observación. Como quiera, con las pruebas de hipótesis estadísticas se pueden llegar a los mismos resultados bajo la especificación actual.

⁶³ Esto sería una diferencia entre los logs del ingreso (aproximadamente un cambio porcentual) que al dividirlo por los años que se requieren para acabar el nivel se convierte en una tasa de retorno. Para entender (2.32), si k =Secundaria, $k-1$ =Primaria, entonces $S_k=9$ y $S_{k-1}=6$.

También se distingue si el individuo terminó el nivel en cuestión y si estudió fuera de Nuevo León, pues queremos calcular la rentabilidad de la educación de las instituciones del estado.⁶⁵ La especificación del primer modelo es

$$(5.2) \quad \ln(\text{ingreso} + \text{prestaciones}) = b_0 + b_1 \text{Experiencia} + b_2 \text{Experiencia}^2 + b_3 \text{Casado} + b_4 \text{SP} + b_5 \text{Capacitación} + b_6 \text{Horas} + b_7 \text{Sin Instrucción} + b_8 \text{Secundaria incompleta} + b_9 \text{Secundaria Completa} + b_{10} \text{Secundaria fuera de N.L.} + b_{11} \text{Técnico inc.} + b_{12} \text{Técnico completo} + b_{13} \text{Técnico fuera} + b_{14} \text{Preparatoria inc.} + b_{15} \text{Preparatoria completa} + b_{16} \text{Preparatoria fuera} + b_{17} \text{Universidad inc.} + b_{18} \text{Universidad completa} + b_{19} \text{Universidad fuera} + U.$$

En este modelo, la secundaria corresponde a Secundaria general y técnica, preparatoria a preparatoria general y preparatoria técnica; y técnico al nivel técnico y comercial. El grupo de referencia son los individuos que estudiaron primaria en Nuevo León.⁶⁶

La composición por estado civil de la fuerza laboral es muy diferente según el sexo: de los hombres que trabajan, el 61.14% son casados, 35.22 son solteros y 3.64 tienen otro estado civil; en el caso de las mujeres sólo el 24.22% son casadas, 66.08% son solteras y 9.7% tienen otro estado civil. Dado esto, en el caso de las mujeres se añadió la variable “otro estado civil”; sin embargo, no fueron significativas las dummies de “casada” ni “otro estado civil” (ver modelos 501 y 502 al final de la sección). En el caso de los hombres, la dummy que distingue si es casado o no sí es significativa; en promedio ganan un 15.8% más que los solteros y otros. Casi todas las variables son significativas tanto en el caso de los hombres como en las mujeres.

Como las estimaciones son muy similares para las versiones privada y social, la interpretación de los coeficientes se aplica tanto a un caso como al otro, a menos que otra cosa se especifique. Los coeficientes de la estimación privada son los de referencia.

El modelo permite cuantificar las diferencias porcentuales de los salarios por nivel de instrucción⁶⁷; por ejemplo, un hombre (mujer) que termina la secundaria gana 18.75% (21.9) más que uno de primaria, en el

⁶⁴ Sólo para comparar algunos resultados de la especificación por niveles (2.32) con la especificación de la escolaridad continua (modelos del capítulo 4), se estimaron algunos modelos con la nueva especificación con hombres y mujeres juntos. La estimación arroja resultados prácticamente idénticos en todas las variables, salvo en la escolaridad, donde los coeficientes se parecen pero hay diferencias porque son rendimientos promedios del nivel.

⁶⁵ Sin embargo, existen individuos que estudiaron en el AMM, pero que trabajan en otras ciudades y en consecuencia no se toman en cuenta. Véase el cuadro 5.19 en el apéndice de este capítulo.

nivel técnico esta diferencia es de 33% (59) más que uno de secundaria, uno que acabó preparatoria gana 28.1% (41.8) más que el de secundaria; y el que acaba la universidad gana 160% (81.55) más que el que termina preparatoria. Las pruebas estadísticas que muestran si las diferencias de salarios entre niveles son significativas se realizan más adelante.

Los niveles incompletos también son significativos.⁶⁸ Según los modelos, los individuos que dejan un nivel inconcluso ganan más que el nivel inmediato anterior, pero menos que el nivel escolar completo; esto es, estudiar más parece ser equivalente a tener un salario más alto con todo y que tales individuos tienen un diploma similar al nivel anterior. Si estas diferencias son significativas entre sí (las pruebas se realizan más adelante), esto podría debilitar la tesis del "credencialismo".

Con respecto al retorno de la experiencia en general (*XP*), ahora los coeficientes son muy similares para hombres y mujeres. Según éstos, los retornos del primer año de experiencia en el mercado laboral retribuye 3.15% a hombres y un 3% a las mujeres; en los hombres el ingreso máximo se alcanzaría, todo lo demás constante, pasando los 31 años de experiencia, mientras que en las mujeres sería después de los 26, sin diferencia estadística.

Cuadro 5.4.- Rendimientos Privados por Niveles Completos⁶⁹ (%)

Variable	Hombres	Mujeres
Secundaria	5.71	6.60
Técnico	9.51	15.46
Preparatoria	10.24	14.17
Universidad	20.94	13.11

Fuente: Elaboración propia.

Nota: los rendimientos son calculados con los modelos 501 y 505.

El rendimiento anual por trabajar 1 año más en el mismo empleo (*SP*) retribuye .66% a los hombres, y 1.27% a las mujeres, más adelante se interpreta esto. La variable *TR*, por su parte, muestra que para los individuos capacitados, el salario es mayor en promedio 18.46% para hombres y 10.26% para mujeres. El

⁶⁶ No se incluye una dummy de primaria fuera de Nuevo León porque sólo había un individuo que estudió primaria fuera de Nuevo León y era su último nivel escolar, esta observación no presenta su información de ingresos.

⁶⁷ Como individuos de 2 categorías escolares se diferencian solamente en una variable dummy, la diferencia se calcula con: $\ln(\text{ingreso categoría 1}) - \ln(\text{ingreso categoría 0}) = \text{coeficiente dummy cat. 1} - \text{coef. dummy cat. 0}$, simplificando $\ln(W \text{ cat. 1} / W \text{ cat. 0}) = k = \text{constante}$, entonces $(W \text{ cat. 0} / W \text{ cat. 1}) = e^k$.

⁶⁸ Son significativas con respecto al nivel de primaria.

⁶⁹ El nivel de referencia en el uso de la ecuación (2.32) es el nivel completo anterior; por ejemplo, si calculamos la rentabilidad del nivel universitario, en el numerador de (2.32) se obtiene la diferencia entre el coeficiente de la variable "universidad completa" y el coeficiente de la variable "preparatoria completa".

rendimiento de trabajar una hora más por semana es de .86% al año en el caso de los hombres y de .61% en el de las mujeres, sin diferencia estadística.

El cuadro 5.4 presenta los retornos (promedio) privados calculados con los modelos 501 y 505; éstos no incluyen costos directos, pero pueden servir de aproximación. La interpretación de estos retornos es la de la tasa de interés promedio que genera la inversión por haber terminado el nivel. El uso de (2.32) requiere de información en el número de años necesarios para terminar el nivel. Aquí existe un problema porque en un mismo nivel escolar puede haber un número distinto de años para terminarlo, según sea la institución (ó carrera si es el nivel universitario) pues, por ejemplo, hay instituciones que ofrecen carreras en 3 años, 4.5, 5 y hasta 6 años dependiendo de la carrera (medicina).

Una alternativa es utilizar el promedio de los años estudiados según el nivel y restarle el promedio del nivel anterior. Sin embargo, como hay tan pocas observaciones para algunas categorías, particularmente de escuelas privadas, el cálculo es muy susceptible a errores por "outliers" u observaciones con el número de años estudiados mal capturados. El cuadro 5.15 en el apéndice de este capítulo presenta la cantidad de años utilizada por cada categoría, se usó la misma cantidad de años para escuelas privadas y públicas.⁷⁰

Algunas cosas que se observan en el cuadro 5.4 son 1) los retornos son crecientes en años estudiados para hombres y decrecientes para mujeres a partir del nivel medio superior; 2) los retornos son mayores para mujeres, con excepción del nivel universitario, donde es mucho mayor para hombres (20.9% Vs. 13.1%) y 3) en el nivel medio superior, parece ser ligeramente más rentable para las mujeres las carreras técnicas que la preparatoria, lo cual no se da en el caso de hombres.

Algo que puede resultar interesante, es el hecho de que los coeficientes para individuos que estudiaron fuera de Nuevo León, y para casi todos los niveles, son mayores o están muy cercanos a los coeficientes de los que estudiaron y terminaron en el estado. Probablemente dichos individuos sean "hábiles" en su ciudad, pero no ahondaremos en ello, pues no es lo relevante en el caso estudiado.

Los modelos estimados permiten calcular también retornos marginales, aplicando (2.32), pero empleando coeficientes de niveles completos e incompletos. La interpretación de estos retornos es, por ejemplo: el

rendimiento promedio anual para hombres, de los primeros 2 años y fracción de cursar Universidad es de 14.38% y para los restantes cada año rinde en promedio 28.17%.

Cuadro 5.5.- Retornos Marginales, niveles Completos e Incompletos (%)

Variable	Hombres	Mujeres
Secundaria I.	4.46	5.41
Secundaria C.	6.95	9.98
Técnico I.	9.50	5.55
Técnico C.	9.52	29.04
Preparatoria I.	13.83	11.83
Preparatoria C.	4.17	18.97
Universidad I.	14.38	7.68
Universidad C.	28.17	22.73

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Rendimientos calculados con los modelos 501 y 505. I = Incompleto, C = Completo.

Resulta interesante que los retornos marginales son mayores al terminar el nivel, tanto para hombres como para mujeres, salvo prepa de los hombres. Esto podría ser a causa de que quienes terminan son más hábiles.⁷¹ Los retornos intra-niveles parecen ser crecientes.

En los años para terminar universidad, hay un premio fuerte para hombres (28.17%), y en las mujeres el mayor premio se da al terminar la escuela técnica (o comercial), con un rendimiento anual de 29.03%, y al terminar la universidad es de 22.75%.

Los datos presentan heterocedasticidad, pero no se realizó una corrección específica debido a que los residuales concuerdan con diversas estructuras de la matriz de varianza-covarianza de los errores (pruebas de Glejser, Harvey y otras), es decir, no es claro el tipo de heterocedasticidad ni en el caso de hombres ni en el de mujeres, por lo que se utilizó la corrección de White.

⁷⁰ La cantidad de años necesarios para terminar el ciclo escolar puede ser una de las principales diferencias entre la educación pública y la privada.

⁷¹ Entendiéndose la variable habilidad en más de una dimensión: inteligencia, perseverancia, destreza, etc. Como quiera no se descarta la posibilidad de "credencialismo". De hecho, si este último fuera importante, sería coherente esperar rendimientos intra-niveles crecientes en la educación.

Cuadro 5.6.- Estimaciones Privadas y Sociales por Niveles en General

Variable	Hombres		Mujeres			
	Privada (501)	Social (502)	Privada (503)	Social (504)	Privada (505)	Social (506)
Constante	5.8018 (78.24)	5.8299 (71.83)	5.8584 (44.04)	5.9232 (41.46)	5.8541 (44.05)	5.9183 (41.47)
Casado	.14871 (4.48)	.162 (4.5)	.00201 (.032)	.0029 (.044)	-	-
Otro edo. Civil	-	-	-.075382 (-1.0)	-.082642 (-1.03)	-	-
Experiencia	.032586 (.034057)	.034057 (8.2)	.032405 (4.65)	.034292 (4.61)	.031294 (4.77)	.033101 (4.74)
Experiencia2	-.0005131 (-7.28)	-.00053141 (-7.1)	-.00060145 (-3.36)	-.00063856 (-3.4)	-.00059249 (-3.23)	-.00062905 (-3.36)
SP	.0066644 (3.56)	.0074174 (3.63)	.012277 (2.36)	.01331 (2.36)	.012765 (2.46)	.013843 (2.46)
Capacitación	.18461 (6.32)	.18917 (5.95)	.1055 (2.33)	.11135 (2.25)	.10628 (2.35)	.11223 (2.27)
Horas/ semana	.008654 (6.2)	.0095138 (6.19)	.006061 (2.54)	.0062481 (2.42)	.0061638 (2.6)	.00636 (2.48)
Sin inst.	-.039017 (-5.2)	-.071939 (-.95)	-.11712 (-.59)	-.1206 (-.5907)	-.118 (-.605)	-.12163 (-.59)
Sec. Inc	.092961 (1.5)	.10266 (1.56)	.10456 (1.24)	.10644 (1.22)	.10462 (1.24)	.10644 (1.21)
Sec. Com	.17119 (5.27)	.1843 (5.25)	.19673 (3.81)	.20407 (3.76)	.19808 (3.85)	.2056 (3.81)
Sec. Fuera	.16349 (2.4)	.17135 (2.33)	.22513 (1.41)	.2426 (1.41)	.23622 (1.49)	.25492 (1.49)
T+C/Sec Inc	.33735 (3.88)	.35402 (3.8)	.30091 (3.5)	.31196 (3.48)	.29443 (3.44)	.30491 (3.41)
T+C/Sec Com	.45642 (6.09)	.5053 (6.17)	.66011 (10.6)	.70492 (10.5)	.6618 (10.64)	.7068 (10.54)
T+C/Sec fuera	.81301 (4.19)	.9041 (3.87)	.45974 (3.38)	.4833 (3.33)	.45992 (3.43)	.48347 (3.38)
Prepa Inc	.38103 (6.66)	.39368 (6.55)	.39359 (2.68)	.41452 (2.63)	.39425 (2.71)	.41526 (2.66)
Prepa Com	.4189 (8.87)	.45613 (8.93)	.53888 (7.25)	.56806 (7.13)	.54379 (7.36)	.57357 (7.23)
Prepa Fuera	.48563 (3.14)	.53555 (3.16)	.55585 (2.7)	.59284 (2.66)	.55904 (2.66)	.59633 (2.63)
Universidad I	.76442 (13.63)	.83612 (13.43)	.76288 (7.76)	.81413 (7.59)	.76751 (7.86)	.81934 (7.68)
Universidad C	1.3758 (23.68)	1.5264 (23.79)	1.1412 (13.63)	1.2317 (13.42)	1.1402 (13.72)	1.2307 (13.5)
Univ Fuera	1.3367 (7.48)	1.4619 (7.57)	1.2105 (5.11)	1.3121 (4.95)	1.2223 (5.2)	1.3253 (5.04)
AIC	0.28177	0.3287	0.30007	0.35264	0.29895	0.35135
R2 aj.	0.4535	0.4616	0.3588	0.3566	0.3595	0.3573
N	2049	2047	753	753	753	753
Breusch-Pagan	109.578, 19 g de l	127.2, 19 g de l	51.17, 20 g de l	56.14, 20 g de l	51.71, 18 g de l	56.43, 18 g de l
Glejser	134.34, 19 g de l	165.22, 19 g de l	78.98, 20 g de l	96.44, 20 g de l	80.41, 18 g de l	98.115, 20 g de l
Harvey	79.64, 19 g de l	110.72, 19 g de l	62.47, 20 g de l	80.11, 20 g de l	62.46, 18 g de l	87.001, 18 g de l

Fuente: Estimación propia.

Nota: las regresiones presentadas aquí son sin observaciones aberrantes y se usó estimación consistente con heterocedasticidad de White.

Al modelo 501 se le realizaron las siguiente prueba: Prepa Incompleta = Prepa Completa; Wald = .42552, con 1 GL y VP = .5141. Al modelo 503 se le realizaron las siguientes pruebas: Casada=Otro Estado Civil = 0; Wald = 1.2453 con 2 GL y VP = .536; la misma prueba pero para el modelo 504 da como resultado W=1.3435 con 2 GL y VP=.5108.

5.5.2 Educación General y Técnica

El siguiente modelo distingue secundaria y preparatoria en instrucción técnica y general, las demás variables no se afectan. En las estimaciones, el ajuste es ligeramente mejor que los anteriores, con R²s de 46% para hombres y de 35% para mujeres. Como es de esperarse, no cambian las magnitudes de los coeficientes estimados ni los niveles de significancia de las variables distintas de educación.

Cuadro 5.7.- Tasas de Rendimiento, Niveles Técnico y General

	Hombres	Mujeres
Secundaria Completa	5.55	5.98
Sec tecnica Completa	-14.58 ^a	22.05
Técnica Completa	9.62	15.94
Prepa Gral. Completa	11.72	17.59
Prepa Tecnica Comp.	9.15	12.24
Univ. Completa	19.49	12.10

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Rendimientos calculados de los modelos 507 y 509. a: Incluye sólo 8 observaciones.

En el modelo con hombres, se tuvo el resultado “anómalo” de que los que tienen secundaria técnica completa ganan menos que los que tienen primaria, esto parece deberse a que esta categoría contiene muy pocas observaciones.⁷² Algo similar pasa en el modelo con mujeres, por lo que seguramente no podremos calcular retornos con precisión para este nivel. Como quiera, distinguir educación general de la técnica puede servir para tomar como referencia la de tipo general al calcular retornos de niveles superiores.

Los retornos privados se presentan en el cuadro 5.7, los niveles de referencia son los de tipo general.⁷³ Se observa: 1) un alto retorno de la secundaria técnica para las mujeres, 2) que la prepa general parece tener un mayor retorno (no salario) que la prepa técnica o el nivel técnico, tanto en hombres como mujeres, 3) hay una tendencia creciente en los retornos de hombres, 4) un patrón de “u” invertida en los retornos de las mujeres y 5) que las tasas de rendimiento para mujeres, salvo en la universidad, son mayores que para hombres. Los últimos 3 puntos se repiten del apartado anterior.

Cuadro 5.8.- Tasas Marginales, Niveles Técnicos y General (%)

	Hombres	Mujeres
Secundaria Incompeta	3.84	0.95
Secundaria Completa.	9.46	14.94
Secundaria Técnica Inc.	39.85 ^a	-17.64 ^c
Secundaria Técnica Com.	-123.44 ^b	101.45
Técnica Inc.	9.68	6.23
Técnica Com.	23.07	37.79
Preparatoria General Inc.	13.49	12.63
Preparatoria General Com.	29.31	35.18
Preparatoria Técnica Inc.	12.67	12.55
Preparatoria Técnica Com.	27.45	61.22
Universidad Inc.	12.80	6.86
Universidad Com.	44.90	36.90

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Rendimientos calculados de los modelos 507 y 509. a: basado en sólo 4 observaciones,

b: basado sólo en 8 observaciones, c: basado en sólo 3 observaciones.

El cuadro 5.8 muestra retornos marginales crecientes. Para ambos sexos es muy brusco el cambio en rentabilidad si los niveles se dejan a medias, y esto es más marcado en el caso de las mujeres (muy altos retornos si terminan, muy bajos si no), tanto, que se puede pensar en discriminación y/o credencialismo.

⁷² Se contó con muy pocas observaciones para esta categoría; en el caso de los hombres, el nivel incompleto cuenta con 8 observaciones, el incompleto con sólo 4; en las mujeres, el nivel incompleto cuenta con sólo 3 observaciones; y el completo con 17.

⁷³ Por ejemplo, la TIR calculada para el nivel universitario utiliza como nivel de referencia la preparatoria general y el número de años utilizados es de 5. Cabe mencionar que, en Nuevo León, la preparatoria de tipo general tiene una duración de 2 años en institución pública

Si las estimaciones son "correctas", la mujer, al enfrentar la decisión de ingresar a cierto nivel educativo, consideraría obtener un retorno alto si lo concluye contra recuperar muy poco si no lo termina, como una decisión todo o nada. Si las mujeres toman eso en cuenta, esto se traduciría en menores tasas de repetición de año. No se ahonda en esto.

Cuadro 5.9.- Estimación Privada y Social, Niveles Técnico y General, Modelos 507-510

Variable	Hombres		Mujeres	
	Privada (507)	Social (508)	Privada (509)	Social (510)
Constante	5.8021 (78.57)	5.8316 (72.22)	5.8675 (43.7)	5.9365 (41.26)
Casado	.14993 (4.53)	.16104 (4.4)	-	-
Experiencia	.032448 (8.3)	.033846 (8.1)	.030922 (4.7)	.032349 (4.68)
Experiencia ²	-.0005127 (-7.2)	-.00052946 (-7.06)	-.00059198 (-3.32)	-.00061534 (-3.3)
SP	.0066183 (3.54)	.0073444 (3.6)	.012488 (2.43)	.012363 (2.2)
Capacitación	.18054 (6.22)	.1889 (5.94)	.10182 (2.25)	.10013 (2.04)
Horas/ semana	.0087273 (6.27)	.0095965 (6.2)	.0061032 (2.5)	.0063493 (2.47)
Sin inst.	-.03797 (-.51)	-.070639 (-.93)	-.11309 (-.57)	-.121 (-.59)
Sec. Inc	.080314 (1.2)	.087364 (1.31)	.018211 (.24)	.015466 (.19)
Sec. Com	.1664 (5.08)	.17803 (5.03)	.17953 (3.47)	.18562 (3.42)
Sec fuera	.15632 (2.3)	.16333 (2.32)	.23673 (1.7)	.2535 (1.66)
Sec Tec Inc	.79695 (6.41)	.88438 (5.8)	-.35295 (-1.96)	-.36303 (-1.92)
Sec Tec Com	-.43745 (-4.24)	-.48687 (-3.78)	.66161 (3.62)	.68815 (3.5)
T+C/Sec Inc	.33575 (3.8)	.35166 (3.78)	.28756 (3.36)	.29614 (3.3)
T+C/Sec Com	.45504 (6.07)	.50269 (6.1)	.65772 (10.58)	.69245 (10.42)
T+C/Sec fuera	.81164 (4.17)	.90392 (3.87)	.45612 (3.4)	.48311 (3.38)
Prepa Gral Inc	.32823 (4.42)	.35787 (4.4)	.30582 (1.58)	.32628 (1.55)
Prepa Gral Com	.40087 (7.11)	.43534 (7.1)	.53131 (5.61)	.56309 (5.51)
Prepa Tec Inc	.41979 (6.07)	.44563 (5.9)	.48083 (2.41)	.50351 (2.39)
Prepa Tec Com	.44087 (6.58)	.47769 (6.6)	.54687 (5.78)	.57861 (5.69)
Prepa Fuera	.4848 (3.14)	.53383 (3.15)	.55732 (2.66)	.60071 (2.65)
Universidad Inc	.76297 (13.6)	.83334 (13.13)	.76182 (7.79)	.81488 (7.63)
Universidad Com	1.3752 (23.68)	1.5247 (23.77)	1.1364 (13.72)	1.2325 (13.6)
Universidad Fuera	1.3369 (7.49)	1.4614 (7.57)	5.8675 (43.7)	1.3331 (5.1)
AIC	0.28056	0.32879	0.30034	0.34808
R ² aj.	0.4558	0.4625	0.3599	0.3567
N	2048	2047	753	752

Fuente: Elaboración propia.

Nota: las regresiones presentadas usan la corrección de White, asimismo, se presentan las regresiones ya sin "outliers". Inc=Incompleto; Com=completo. Las pruebas de "t" se encuentran entre paréntesis.

5.5.3 Educación Pública y Privada

En esta sección se examina el efecto sobre los retornos cuando se distingue si la educación en el último nivel es pública o privada, una de las cosas que no pueden realizarse con otro banco de datos en México – hasta donde el autor tiene entendido-.

A priori y después de examinar los datos, se espera que los egresados de escuelas privadas ganen en promedio más que los egresados de escuelas públicas. Desafortunadamente, las características de los individuos por niveles escolares pueden diferir en muchas direcciones. Este problema siempre se

(UANL) y hasta 2 años en escuelas privadas; con excepción de la prepas del ITESM y UDEM quienes recientemente hicieron su sistema de 3 años. Las preparatorias de la UANL son las que atienden a la gran mayoría de individuos del estado.

presenta, pero al distinguir el tipo de educación, el problema se puede acentuar. Por ejemplo, la probabilidad de que un individuo que acaba el grado de universidad haya estudiado anteriormente en colegios, es mayor que para los que se quedan en niveles anteriores.

La gente que puede pagar educación privada, típicamente proviene de una familia con recursos, donde variables como liquidez y entorno familiar pueden ser distintas para los individuos según su nivel escolar. Por tanto, si se mide la rentabilidad de – digamos - secundaria privada con las herramientas de esta investigación, el resultado sería muy probablemente sesgado, pues los que estudian secundaria en colegio, siguen estudiando. Así, las características de los individuos que llegan a universidad, y seguramente más en el caso de universidades privadas, pueden diferir mucho de las de individuos que llegan a niveles anteriores, contra los cuales se comparan. Esto es, podría existir un sesgo por habilidad derivado de que quienes llegan a los niveles superiores asistieron también a “mejores” escuelas en los niveles previos, quizá tuvieron una mejor alimentación, etc.

En el caso del AMM existen instituciones con renombre posiblemente por la “calidad” de su educación (ITESM; UDEM, etc.), donde exámenes de admisión son requeridos⁷⁴, hay muchos programas extracurriculares, etc. En estas instituciones los retornos calculados estarían probablemente sesgados hacia arriba por los controles en calidad del estudiantado.⁷⁵

(5.3) $\text{Log.}(\text{Ingreso} + \text{prestaciones}) = b_0 + b_1 \text{ Casado} + b_2 \text{ Experiencia} + b_3 \text{ Experiencia}^2 + b_4 \text{ SP} + b_5 \text{ Capacitación} + b_6 \text{ Horas} + b_7 \text{ Sin instrucción} + b_8 \text{ Secundaria incompleta} + b_9 \text{ Secundaria completa} + b_{10} \text{ Secundaria fuera de NL.} + b_{11} \text{ Secundaria técnica incomp.} + b_{12} \text{ Secundaria técnica completa} + b_{13} \text{ Técnica incompleta Pública} + b_{14} \text{ Técnico compl. Pública} + b_{15} \text{ Técnico incomp. Privado} + b_{16} \text{ Técnico compl. Privado} + b_{17} \text{ Técnico fuera} + b_{18} \text{ Preparatoria técnica incompleta pública} + b_{19} \text{ Prepa técnica compl. Pública} + b_{20} \text{ Prepa técnica incomp. privada} + b_{21} \text{ Prepa técnica compl. Privada} + b_{22} \text{ Prepa incomp. Pública} + b_{23} \text{ Prepa Com. Pública} + b_{24} \text{ Prepa Inc. Privada} + b_{25} \text{ Prepa Com Privada} + b_{26} \text{ Prepa fuera} + b_{27} \text{ Universidad incomp. Pública} + b_{28} \text{ Universidad completa pública} + b_{29} \text{ Universidad incompleta privada} + b_{30} \text{ Universidad comp privada} + b_{31} \text{ Univ fuera} + U.$

La ecuación (5.3) presenta la nueva especificación. Como existen algunas categorías que contienen pocas observaciones, en éstas no se dividió en categorías privada y pública. Un ejemplo es la secundaria (además de que difícilmente se puede cuantificar el retorno en las secundarias privadas). Para las mujeres, se juntó prepa incompleta pública y prepa incompleta privada en una variable; así como prepa técnica incompleta pública y prepa técnica incompleta privada en otra.

⁷⁴ Actualmente también en la UANL se aplican exámenes de admisión, aunque esta medida es reciente.

El ajuste estadístico mejora con R^2 's ajustadas alrededor del 46 y 38 por ciento para hombres y mujeres respectivamente. En el modelo con hombres (modelo 511) no son significativas las variables "sin instrucción" y "secundaria incompleta"; y en el de mujeres no lo son "sin instrucción", "secundaria incompleta" y "secundaria fuera". Las demás sí son significativas.

En el modelo con hombres (511), se juntó "secundaria técnica incompleta" y el nivel completo en una sola variable, pues los coeficientes son muy similares (.3306 y .3495 respectivamente), la "prepa técnica incompleta pública" con el nivel completo; y la prepa técnica incompleta privada con el nivel completo. Se utilizó la prueba de Wald.⁷⁶ En el modelo con mujeres, por su parte, se juntaron (después de realizar las pruebas estadísticas) la "secundaria técnica incompleta" con el nivel completo.⁷⁷

Los modelos con especificación privada y social se volvieron a estimar. Los resultados (ver final de la sección, modelos 513 y 514 para hombres y 519 y 520 para mujeres) presentan prácticamente los mismos resultados en las variables no afectadas. Pero el ajuste estadístico es un poco mejor.

En niveles salariales, el modelo 513 (519) para hombres (mujeres) arroja que los egresados de secundaria general ganan 18.8% (21.3) más que los de primaria, mientras que los de secundaria técnica -pocas observaciones- ganan 40.9% (35.7) más. En carreras comerciales o técnicas los que asistieron a instituciones públicas o privadas ganan respectivamente 42.2% (55.8) y 29.09% (61.5) más que los egresados de secundaria, en la prepa general ganan 23.9% (34.3) y 51.3% (256.7⁷⁸) más que secundaria en instituciones públicas y privadas, mientras que en prepa técnica esta diferencia es de 26.7% (38.9) y 65.9% (72.6).

En el nivel universitario, los egresados de instituciones públicas (UANL) ganan 156% (68.85) más que los de prepa general pública, mientras que los egresados de universidades privadas ganan 236.8% (190.6)

⁷⁵ Sin embargo, existen universidades e instituciones conocidas como "vende-títulos", por lo que es difícil hacer una generalización para decir que un sector es más eficiente que otro en la producción de educación.

⁷⁶ Véanse notas debajo debajo del cuadro 5.12, modelo 511.

⁷⁷ El nivel incompleto cuenta con sólo 3 observaciones. Como quiera se realizó una prueba de Wald de igualdad de coeficientes, la prueba se aceptó.

⁷⁸ En el caso de las mujeres, la categoría preparatoria general de tipo privada tenía sólo 5 observaciones por lo que el coeficiente para esta variable debe de ser tomado con cautela.

más. Los niveles de referencia son los completos, pero debido a la especificación econométrica utilizada, se requieren pruebas estadísticas para conocer la validez de las diferencias.

En el nivel universitario, Guerra (1996) encuentra diferencias significativas entre los salarios de egresados del ITESM y los de otras universidades privadas, por los que ahora se incluye la variable "ITESM completo".⁷⁹ Dichos modelos son el 515 y 516 para hombres, y 521 y 522 para mujeres, cuyo ajuste estadístico es mejor. Los resultados de la estimación, con excepción de coeficientes de universidades privadas, permanecen casi idénticos.

En niveles salariales del nivel universitario, los hombres de universidad pública ganan 155.9% más que egresados de prepa pública, y ganan 2.24% más que los egresados de universidades privadas. Pero los del ITESM ganan 341.9% más que egresados de preparatoria pública y 72% más que en la UANL. Para las mujeres, ganan más las del ITESM (293% con respecto a la preparatoria), después las de escuelas privadas (168.2) y al final las de escuelas públicas (68.9).

**Cuadro 5.10.- Tasas de Rendimiento, Instituciones Públicas y Privadas
Niveles Completos (%)**

	Hombres	Mujeres
Secundaria	5.60	6.40
Sec. Técnica	11.41	10.14
Tec. pública	11.73	14.78
Tec privada	8.51	15.84
Prepa Tec. Publica	7.89	10.92
Prepa Tec. Privada	16.87	18.02
Prepa Publica	10.75	14.64
Prepa Privada	20.81	63.42
Universidad publica	18.79	10.49
Universidad privada	18.35	19.73
Universidad privada ^a	14.32	0.22
ITESM	29.72	27.38

Fuente: Elaboración propia.

Nota: rendimientos calculados de 515 y 521. a: el nivel de referencia es la preparatoria privada.

El cuadro 5.10 muestra retornos privados, los cuales estarían algo sobreestimados por motivo de los costos directos, particularmente en las escuelas privadas.

⁷⁹ No se añade la variable "ITESM incompleto" porque hay muy pocas observaciones de ésta, por lo que se quedan con otras universidades incompletas.

Los retornos privados son crecientes a través de niveles en el caso de los hombres; en las mujeres no es muy claro el patrón. También, Las mujeres tienen mayores retornos que los hombres hasta el nivel medio superior, pero en universidad son mayores para hombres.

En secundaria, la educación técnica parece ser más rentable que la general, aunque la primera contiene muy pocas observaciones.⁸⁰ En el nivel medio superior, la prepa general y técnica privadas parecen ser más rentables que la pública (20.8% y 16.8), pero lo contrario se da en la educación técnica. Las carreras técnicas o comerciales para mujeres tienen un rendimiento en escuelas públicas de 14.78% y en las privadas de 15.83% (sin costos directos). Asimismo, la prepa general privada arroja un rendimiento muy alto (63%) que debe ser tomado con cautela porque sólo hay 5 observaciones.

Si para las mujeres el nivel técnico sigue siendo muy rentable al incluir costos directos, esto podría explicar (en parte) la proporción tan alta de mujeres que eligen este nivel de instrucción, o elegir trabajar dado que tienen este nivel. Las mujeres típicamente tienen un horizonte de vida activa pequeño (años en el mercado laboral), lo que reforzaría su elección por este tipo de carreras.^{81 82}

En el nivel universitario el mayor retorno de hombres está en el ITESM (29.7%), después en la UANL (18.79) y al final en otras instituciones privadas (18.34). En cambio, las mujeres egresadas de la UANL tienen el menor retorno privado (10.49 en la UANL, 19.7 en escuelas privadas y 27.4 en el ITESM).

Según las estimaciones, el mercado reconoce a los hombres de la UANL con un alto retorno y que es mayor que en instituciones privadas (salvo el ITESM). Pero en las mujeres, el mercado las reconoce de manera distinta: las egresadas de instituciones privadas tienen salarios y retornos mayores. Es factible que se esté generalizando demasiado el nivel profesional de la educación, pues existen carreras con campos y mercados diferentes y la elección de carreras no es homogénea por sexo, puede ser que los hombres se concentren en las carreras públicas más rentables y que las mujeres se concentren en otras menos rentables (¿estudiar en carreras más fáciles con otro objetivo en mente, casarse por ejemplo?), aunque

⁸⁰ Esta categoría no es muy confiable, se tienen muy pocas observaciones, además que se tuvo que juntar con el nivel incompleto, tanto para hombres como para mujeres. El cálculo de la TIR toma en cuenta la variación en el número de años de estudio.

⁸¹ Sin embargo, si realmente asumimos que la elección del nivel escolar no es algo aleatorio, entonces las estimaciones no serían correctas, sino que tendríamos un posible sesgo por elección.

⁸² Por otro lado, si ellas perciben un mayor retorno para el nivel técnico (además de un mayor sueldo según las estimaciones), en un contexto dinámico, más mujeres demandarían este nivel educativo, por lo que la oferta de mujeres con este grado aumentaría y por consiguiente, el sueldo de ellas relativo a mujeres de otros niveles caería; pero en un contexto estático pareciera que las mujeres sí eligen más este nivel.

cabe la posibilidad de discriminación, en donde las carreras más castigadas sean las de la UANL. El sector en el que se colocan los individuos puede diferir por sexo y por la institución de donde provienen, otro elemento no considerado.⁸³

Los retornos intra-niveles siguen siendo crecientes para las mujeres, pero en el caso de hombres, esto ya no se mantiene (cuadro 5.11).

Cuadro 5.11.- Tasas Marginales, Instituciones Públicas y Privadas (%).

Niveles Hombres	Hombres	Niveles Mujeres	Mujeres
Sec. Incompleta	3.96	Sec. Incompleta	1.79
Sec. Completa	9.39	Sec. Completa	14.59
Sec. Tecnica Com	11.41	Sec. Tec. Com	10.14
Tec. Inc. pública	14.61	Tec. In. pública	14.70
Tec. Com pública	7.71	Tec. Com. pública	14.90
Tec. In privada	6.71	Tec. Inc. privada	4.36
Tec Cm privada	11.04	Tec. Com privada	31.91
Pre. Tec. C. Pública	7.89	Prepa tecnica Inc.	12.79
Prep. Tec. Com Pri	16.87	Prep. Tec Com Púb	3.46
Pre Inc Pública	13.99	Prepa Tec. Com Pri	38.95
Pre Com Pública	5.89	Prepa incompleta	9.54
Pre Inc Privada	28.52	Pre Com Pública	24.77
Pre Com Privada	9.25	Pre Com Pri	170.37 ^a
Uni Inc pública	14.57	Uni Inc pub	8.41
Uni Com pública	24.30	Uni com pub	14.75
Uni Inc privada	10.06	Uni Inc priv	9.67
Uni Com. Privada	29.16	Uni Com. Pri	40.35
ITESM Completo	55.36	ITESM Com.	63.66

Fuente: Elaboración propia.

Nota: rendimientos calculados de 515 y 521. a: Solo hay 5 observaciones.

⁸³ De hecho, Guerra (1996) encuentra segmentación en el mercado por tipo de institución.

**Cuadro 5.12.- Estimación Privada y Social para Hombres, Instituciones Privadas e Instituciones Públicas.
Modelos 511 - 516**

Variable	Privada (511)		Social (512)		Privada (513)		Social (514)		Privada (515)		Social (516)	
Constante	5.8159	(79.1)	5.8465	(72.75)	5.8158	(79.1)	5.8462	(72.72)	5.8147	(79.38)	5.8451	(73)
Casado	.14261	(4.2)	.15281	(4.23)	.14251	(4.24)	1.5258	(4.22)	.14377	(4.39)	.15395	(4.33)
Experiencia	.031928	(8.15)	.033783	(8)	.031961	(8.17)	0.033827	(8.025)	.032312	(8.4)	.034206	(8.25)
Experiencia2	-.0004936	(-7.0)	-.00052346	(-6.9)	-.00049686	(-7.0)	-.00052418	(-6.9)	-.00050532	(-7.2)	-.00053337	(-7.1)
SP	.0064336	(3.42)	.0070567	(3.44)	.006431	(3.42)	.0070668	(3.44)	.0066437	(3.55)	.0073033	(3.58)
Capacitación	.18229	(6.21)	.19204	(5.91)	.18222	(6.21)	.19021	(5.91)	.1793	(6.18)	.18704	(5.88)
Horas/semana	.0085478	(6.15)	.0093755	(6.13)	.0085434	(6.16)	.0093716	(6.14)	.0084284	(6.12)	.0093040	(6.1)
Sin instrucción	-.067392	(-96)	-.073898	(-98)	-.067357	(-91)	-.073831	(-98)	-.064948	(-92)	-.071176	(-94)
Sec. Inc.	.082353	(1.31)	.088154	(1.32)	.082419	(1.31)	.088241	(1.32)	.082666	(1.32)	.088483	(1.33)
Sec. Completa	.16694	(5.09)	.17749	(5.01)	.16704	(5.09)	.17764	(5.01)	.16813	(5.14)	.17879	(5.06)
Sec. Fuera	.16530	(2.42)	.17178	(2.34)	.16534	(2.42)	.17185	(2.34)	.16510	(2.42)	.17157	(2.34)
Sec. Tec. Inc	.33006	(1.26)	.37362	(1.28)								
Sec. Tec. Com	.3495	(3.1)	.37562	(2.9)	.34302	(2.95)	.37489	(2.86)	.34232	(2.94)	.3741	(2.84)
Tec. In. pu.	.42274	(2.49)	.44325	(2.45)	.42285	(2.49)	.44344	(2.45)	.42377	(2.49)	.44441	(2.46)
Tec. Cm pb	.51913	(4.28)	.57544	(4.31)	.51924	(4.28)	.57562	(4.31)	.52011	(4.29)	.57654	(4.32)
Tec. In pri	.28498	(3.25)	.29627	(3.14)	.28507	(3.25)	.29641	(3.14)	.28549	(3.25)	.29684	(3.14)
Tec Cm pri	.42233	(4.65)	.46316	(4.69)	.42243	(4.66)	.46329	(4.69)	.42346	(4.67)	.46439	(4.7)
Tec Fuera	.81566	(4.19)	.90577	(3.87)	.81561	(4.19)	.9056	(3.87)	.81397	(4.18)	.90382	(3.86)
Pre. Tec l Púb	.39283	(5.38)	.41511	(5.25)								
Pre Tec C Pub	.40996	(6.09)	.44052	(6.12)	.40364	(7.51)	.43113	(7.47)	.40477	(7.55)	.43231	(7.51)
Pre. Tec l Priv	.72463	(9.32)	.77834	(10.4)								
Prep Tec C Pri	.65477	(3.01)	.7276	(2.99)	.67353	(4.17)	.74126	(4.1)	.67423	(4.18)	.74198	(4.12)
Prepa Inc Pub	.33434	(4.26)	.36279	(4.28)	.33447	(4.26)	.36297	(4.29)	.33595	(4.28)	.36456	(4.31)
Pre Com Pub	.38156	(6.99)	.41205	(6.99)	.38168	(7)	.41221	(6.99)	.38307	(7.03)	.4137	(7.03)
Pre Inc Pri	.50842	(1.87)	.56659	(1.8)	.50858	(1.87)	.56682	(1.88)	.51041	(1.87)	.56876	(1.89)
Pre Com Pri	.5811	(2.32)	.64284	(2.34)	.58130	(2.32)	.6431	(2.34)	.58437	(2.33)	.6464	(2.35)
Prepa Fuera	.48903	(3.17)	.53746	(3.17)	.48912	(3.17)	.53753	(3.17)	.48903	(3.17)	.53739	(3.17)
Uni Inc pub	.79424	(12.74)	.86561	(12.4)	.79437	(12.7)	.8658	(12.43)	.7954	(12.79)	.86689	(12.48)
Uni com pub	1.3226	(20.65)	1.4627	(20.64)	1.322	(20.06)	1.4628	(20.6)	1.3227	(20.67)	1.4628	(20.66)
Uni Inc priv	.6662	(6.58)	.72996	(6.55)	.6663	(6.59)	.73017	(6.55)	.6677	(6.61)	.73164	(6.57)
Uni Com. Pri	1.596	(14.51)	1.7714	(14.59)	1.5961	(14.51)	1.7715	(14.59)	1.3005	(9.58)	1.4421	(9.53)
ITESM comp.									1.869	(12.84)	2.077	(13.07)
Uni fuera	1.3409	(7.5)	1.4643	(7.57)	1.3409	(7.5)	1.4643	(7.57)	1.3403	(7.5)	1.4636	(7.57)
R ²	0.4598		0.465		0.4605		0.465		0.4639		0.4694	
AIC	0.28518		0.33575		0.28436		0.33575		0.28115		0.33084	
N	2051		2051		2051		2051		2050		2050	

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Las regresiones aquí presentadas usan la corrección de White. Las regresiones omiten "outliers".

Pub= educación pública, Pri=educación privada, fuera=educación fuera de Nuevo León. Inc= nivel incompleto; Com=nivel completo. Sec=secundaria; Tec=técnico; Pre=preparatoria; Pre Tec= Preparatoria técnica, Uni=Universidad. Las pruebas de "t" se encuentran entre paréntesis.

Al modelo 511 se le hizo la siguiente prueba: Sec Téc Inc = Sec. Téc Com; Pre Téc Púb Inc = Pre Téc Púb Com y Pre Téc Pri Inc = Pre téc Pri Com; Wald= 1.35 con 3 grados de libertad; Valor-P = .4732 por lo cual se acepta.

Al modelo 515 se le hicieron las siguientes pruebas de hipótesis: 1) Tec Inc Pub = Tec Inc Pri = Sec Com. , Wald=W=3.96 con 2 grados de libertad (GL) y Valor-P (VP) =.137; 2) Prepa Inc Pub = Prepa Inc Pri = Sec. Completa, W=3.135 con 2 GL y VP=.043; 3) Uni Inc pub = Uni Inc pri , W=1.308 con 1 GL y VP=.2527; 4) Uni Inc Pub = Uni Inc pri = Prepa Com pub, W=32.72 con 2 GL y VP=.0000; 5) Uni Inc pub = Uni Inc priv = Pre Com pri, W=1.809 con 2 GL y VP=.40, 6) Prepa pub Inc = Pre Inc Pri, W=.38521 con 1 GL y VP=.534, 7) Uni Inc pub = Uni Inc pri = Prepa Com pub = Prepa Com pri, W=32.7 con 3 GL y VP=.0000 .

Cuadro 5.13.- (Mujeres) Modelos 517-522. (Instituciones Privadas y Públicas)

Variable	Privada (517)	Social (518)	Privada (519)	Social (520)	Privado (521)	Social (522)
Constante	5.8009 (42.6)	5.8565 (40.12)	5.7955 (42.7)	5.8512 (40.18)	5.8153 (42.71)	5.8728 (40.2)
XP	.034758 (5.24)	.037067 (5.24)	.034948 (5.28)	.037255 (5.28)	.034838 (5.25)	.037138 (5.25)
XP2	-.00067824 (-3.7)	-.00072561 (-3.8)	-.00067922 (-3.7)	-.00072658 (-3.8)	-.00067846 (-3.7)	-.00072584 (-3.8)
SP	.015841 (2.93)	.01725 (2.95)	.015822 (2.92)	.017033 (2.94)	.015297 (2.9)	.016675 (2.924)
Capacitación	.10831 (2.34)	.10946 (2.26)	.10367 (2.34)	.10932 (2.26)	.1118 (2.5)	.11819 (2.428)
Horas/semana	.0065835 (2.76)	.0068516 (2.66)	.0066527 (2.79)	.0069201 (2.69)	.0062597 (2.61)	.0064909 (2.51)
Sin instrucción	-.10353 (-.52)	-.10637 (-.51)	-.10549 (-.53)	-.10831 (-.524)	-.10310 (-.52)	-.10567 (-.51)
Secundaria inc	.033873 (.43)	.035329 (.442)	.035096 (.45)	.036539 (.457)	.034455 (.4472)	.035827 (.4602)
Sec. Completa	.19264 (3.66)	.20098 (3.64)	.19378 (3.69)	.20212 (3.66)	.19208 (3.66)	.20025 (3.63)
Sec. Fuera	.24233 (1.54)	.26207 (1.55)	.2426 (1.54)	.26234 (1.55)	.24138 (1.52)	.26100 (1.533)
Sec. Tec. Inc	.44499 (2.34)	.45469 (2.23)				
Sec. Tec. Com	.27989 (1.96)	.29126 (1.93)	.30504 (2.4)	.31616 (2.36)	.30415 (2.39)	.31519 (2.35)
Tec. in. pu.	.44998 (4.76)	.46623 (4.68)	.45187 (4.79)	.4681 (4.7)	.44932 (4.75)	.46532 (4.67)
Tec. Cm pb	.63579 (6.48)	.66991 (6.25)	.63727 (6.49)	.67138 (6.26)	.63557 (6.48)	.66952 (6.26)
Tec. in pri	.26825 (2.7)	.28007 (2.75)	.26965 (2.77)	.28145 (2.76)	.26834 (2.74)	.28002 (2.74)
Tec Cm pri	.66872 (9.54)	.71758 (9.46)	.67309 (9.57)	.71923 (9.49)	.66726 (9.53)	.71582 (9.45)
Tec Fuera	.45977 (3.46)	.484 (3.42)	.46145 (3.47)	.48565 (3.43)	.45917 (3.45)	.48317 (3.41)
Pre. Tec Inc	.49984 (2.51)	.52439 (2.49)	.5019 (2.52)	.52643 (2.503)	.499 (2.5)	.52327 (2.48)
Pre Tec C Púb	.52087 (5.71)	.54452 (5.63)	.52276 (5.73)	.54639 (5.66)	.51973 (5.69)	.54308 (5.61)
Pre Tec C. Pri	.73772 (2.64)	.80551 (2.62)	.73965 (2.65)	.80741 (2.63)	.73269 (2.62)	.79981 (2.6)
Prepa inc	.32234 (1.65)	.34456 (1.61)	.32405 (1.65)	.34625 (1.62)	.31891 (1.63)	.34063 (1.59)
Pre Com Pub	.48702 (5.53)	.51099 (5.46)	.48895 (5.56)	.5129 (5.48)	.48488 (5.51)	.50846 (5.43)
Pre Com Pri	1.4636 (13.25)	1.6084 (3.19)	1.4656 (3.25)	1.6103 (3.2)	1.4604 (3.24)	1.6046 (3.18)
Prepa Fuera	.55777 (2.68)	.59547 (2.66)	.5593 (2.69)	.59701 (2.66)	.55157 (2.65)	.58853 (2.62)
Uni Inc pub	.7713 (7.21)	.82634 (7.11)	.77337 (7.23)	.82839 (7.13)	.76748 (7.16)	.82196 (7.06)
Uni com pub	1.0104 (12.77)	1.0851 (12.51)	1.0128 (12.85)	1.0874 (12.58)	1.0094 (12.81)	1.0838 (12.53)
Uni Inc priv	.81398 (3.901)	.86446 (3.66)	.81561 (3.4)	.86607 (3.67)	.8097 (3.9)	.85962 (3.66)
Uni Com. Pri	1.5534 (8.41)	1.6959 (8.33)	1.5556 (8.42)	1.698 (8.34)	1.4715 (6.3)	1.6024 (6.21)
ITESM com.					1.8537 (6.2)	2.0293 (6.18)
Uni fuera	1.2052 (5.06)	1.3066 (4.9)	1.2072 (5.08)	1.3085 (4.92)	1.2046 (5.07)	1.3058 (4.92)
R ²	0.3875	0.3873	0.3882	0.3879	0.3932	0.3934
AIC	0.30257	0.35496	0.30187	0.35412	0.30613	0.35911
N	755	755	755	755	756	756

Fuente: Elaboración Propia

Nota: Las estimaciones presentadas omiten "outliers"; asimismo, usan estimación consistente con heterocedasticidad de White. Para el caso de las mujeres y debido a tan pocas observaciones para los niveles incompletos de preparatoria incompleta privada y pública, se juntaron los niveles prepa incompleta pública y prepa incompleta privada; así como también se juntaron los niveles de prepa técnica incompleta pública e incompleta privada.

Las pruebas de "t" se encuentran entre paréntesis.

Prueba al modelo 524 : Secundaria téc Inc = Secundaria Téc. Com; Wald = .51444 con 1 GL y VP = .473; se acepta que se pueden juntar estos modelos.

Al modelo 528 se le hicieron las siguientes pruebas de hipótesis : 1) Téc Inc Pub = Tec Inc Pri = Sec Com, W=8.53 con 2 GL y VP=.014; 2) Prepa tec Inc = Sec Com, W=2.429 con 1 GL y VP=.11, 3) Tec Inc Púb = Téc Inc Pri = Sec Com = Pre Tec Inc; W=10.2914 con 3 GL y VP=.01; 4) Univ Inc Púb = Uni Inc Pri, W=.034 con 1 GL y VP=.85, 5) Téc. Inc, Púb=Téc Inc Pri, W=2.26 con 1 GL y VP=.1322.

5.5.4 Pruebas de Hipótesis Estadísticas y Modelos Finales

En este apartado se presentan los resultados de pruebas de hipótesis para 1) determinar si las diferencias salariales por niveles y entre niveles son significativas, y 2) simplificar los modelos econométricos (ver apéndice al capítulo 5).

Muchos investigadores que utilizan la especificación de (5.2) no distinguen niveles incompletos de los completos, agrupando por ejemplo, preparatoria completa y universidad incompleta en una categoría (preparatoria). En este trabajo, se juntan niveles sólo si se acepta con pruebas estadísticas de Wald.

El modelo final para hombres y con diferencias salariales significativas entre niveles (por ejemplo universidad incompleta, menor que el nivel completo y mayor que el medio superior) se encuentra a continuación (ecuación (5.6)). El modelo con mujeres utiliza en principio la misma especificación, con las siguientes diferencias: se omiten las variables "casada", "ITESM" y "universidad incompleta"; pero se agrega "UANL". En este caso, la variable "Universidad completa" comprende a las universidades privadas e ITESM.

$$(5.6) \quad \ln W = b_0 + b_1 \text{ Casado} + b_2 \text{ Experiencia} + b_3 \text{ Experiencia}^2 + b_4 \text{ SP} + b_5 \text{ Capacitación} + b_6 \text{ Horas} + b_7 \text{ Sin instrucción} + b_8 \text{ Secundaria} + b_9 \text{ Secundaria fuera de NL.} + b_{10} \text{ Nivel medio Superior} + b_{11} \text{ Técnico fuera} + b_{12} \text{ Prepa Fuera} + b_{13} \text{ Universidad incompleta} + b_{15} \text{ Universidad Completa} + b_{16} \text{ ITESM} + b_{24} \text{ Universidad fuera} + U.$$

Los principales resultados que se desprenden de las pruebas son:

- 1.- Tanto en el caso de hombres como el de mujeres, no hay diferencia estadística en los salarios del nivel medio superior. Se acepta que ganan los mismo los egresados de prepa general, prepa técnica, y la educación técnica, sin importar si son instituciones privadas o públicas.
- 2.- Los hombres del ITESM ganan más que los de otras escuelas privadas y la UANL, pero en éstas dos últimas, ganan lo mismo.
- 3.- Las mujeres de la UANL ganan menos que las del ITESM y otras escuelas privadas, se acepta que en estas últimas dos, los salarios son iguales.
- 4.- Para hombres del nivel medio superior, se aceptó que los de preparatoria incompleta, y los de prepa técnica incompleta se pueden juntar con el nivel completo, asimismo, se aceptó que los del nivel técnico incompleto se junten a la secundaria completa.⁸⁴
- 5.- Ningún nivel salarial de los grados incompletos (ni siquiera universidad) de mujeres, es mayor que el salario del nivel completo anterior, y tampoco se aceptó que ganaran lo mismo que el nivel completo sucesivo. Por tanto, los niveles incompletos se juntaron con el nivel completo anterior.

⁸⁴ Si bien al juntar niveles incompletos al nivel completo (prepa incompleta con la completa por ejemplo) pueden bajar ligeramente los coeficientes, cuando se calculen las tasas de rendimiento también se toma en cuenta la disminución en el número de años de escolaridad necesarios para terminar el nivel (se obtiene un promedio para sacar el rendimiento promedio).

Según los resultados, si los hombres estudian pero no acaban la prepa general, técnica, o la universidad, como quiera se incrementan sus salarios. Pero si las mujeres dejan a medias cualquier nivel, sus ingresos no aumentan. ¿Qué puede explicar esto? dado que la población de mujeres que trabaja es pequeña, es posible que haya una sobreoferta de mujeres, por lo que las plazas disponibles serían para las que terminan. También es posible que haya discriminación y "credencialismo". Una explicación más, es que las diferencias no resulten significativas simplemente porque su muestra es muy pequeña.

Los hombres enfrentan retornos intra-niveles decrecientes en la prepa y prepa técnica, pero crecientes en universidad. Las mujeres, en cambio, enfrentan retornos "todo o nada" en todos los niveles (alto si lo terminan, cero si no).

Cuadro 5.14.- Incrementos Salariales por Nivel Escolar (%)

Hombres		Mujeres	
Secundaria	18	Secundaria	26
Nivel Intermedio	26	Nivel Intermedio	50
Univ. Incompleta	42		
UANL + Privadas ^a	74	UANL	44
ITESM ^a	201	Univ. Privadas ^b	148

Fuente: elaboración propia; modelos 529 y 533

a: con respecto a universidad incompleta. b: Incluye ITESM y otras escuelas privadas.

El cuadro 5.14 muestra los incrementos salariales en cada nivel y cuyas diferencias son significativas entre categorías. Para hombres, los premios salariales son mayores en los últimos niveles, mientras que para mujeres lo son en el nivel intermedio y universidades privadas.

5.5.5 Resultados e Implicaciones de las Otras Variables

Los coeficientes estimados de las variables distintas de escolaridad no cambian casi nada a lo largo de las estimaciones. La variable *SP*, por ejemplo, siempre es significativa y permanece con un retorno de aproximadamente .65% para hombres, esto es, por seguir un año más en el mismo empleo. Para las mujeres, este retorno es poco mayor a 1.5%.

La variable *SP* puede involucrar la existencia de capital humano específico que se adquiere posiblemente con el aprendizaje en el trabajo. En el caso de individuos que trabajan por su cuenta, probablemente eso es lo que refleja, pero para asalariados podría ser una combinación de formación de capital humano

específico y esquemas de contratos (teoría de agentes mencionada en el capítulo 4) que incentiven a trabajar mejor al individuo.

Resulta interesante que a pesar de que no hay diferencia estadística, la estimación puntual muestra que el premio para mujeres por permanecer en el mismo trabajo es 2.5 veces el de hombres. El capítulo 4 menciona que puede deberse a capital humano específico o a contratos. Adicionalmente, se pueden considerar los costos de contrato y de despido, que incidirían -entre otras cosas- en los arreglos contractuales. Si es más probable que una mujer deserte de un trabajo, entonces en presencia de costos significativos de contratación y despidos⁸⁵, implicaría que entrar al mercado laboral es más difícil para ellas, y en caso de ser contratadas, los patrones les pagarían por debajo de su productividad para cubrir el riesgo de cambio de empleo debido a tales costos. Sin embargo, el análisis supone que ellas no duran mucho en su mismo trabajo⁸⁶, pues en caso de que así fuera, aumentos sostenidos en su salario tendrían que ir acompañados de aumentos en productividad, pues de lo contrario habría un retiro obligatorio. El análisis se aplicaría a asalariadas, las cuáles representan el 90% de las mujeres que trabajan.

Es posible, también, que *SP* refleje preponderantemente capital humano específico, pero esto daría pie a pensar que recibirían también capacitación directa. Como este retorno (a *TR*) es estadísticamente menor que el de hombres, eso nos puede indicar que, al menos en las mujeres el coeficiente de *SP* reflejaría en una buena parte contratos (ver capítulo 4). Además, debido a que las mujeres tienen un pequeño horizonte de vida activa⁸⁷, probablemente reciben poco entrenamiento específico, pues el empleador tendría pocos períodos para recibir los beneficios, además de que si se casan o embarazan, etc. podrían perder su inversión.

Una predicción del modelo es que hay menor rotación de empleos en las mujeres, por el costo que les representa dejar su empleo (*ceteris-paribus*), pues en caso de hacerlo pierden una parte muy importante de su compensación. De igual manera, las mujeres que salen del mercado laboral y luego quieren volver, tendrían que aceptar un pago menor a su productividad en los primeros años, lo que desincentiva a las mujeres a entrar de nuevo a la fuerza laboral.

⁸⁵ Lo cual existe en el mercado laboral en México, en el sector formal: indemnizaciones, pago de seguridad social, etc. además de los costos de transacción de contratar a alguien.

⁸⁶ El promedio de la variable *SP* es menor para las mujeres que para los hombres. Véase cuadro 4.11.

⁸⁷ En el AMM, López (1982) estima que el horizonte de vida activa para las mujeres es de aproximadamente 13 años, mientras que para los hombres estima que es de 45 años en el mercado laboral.

Finalmente, resulta interesante que los coeficientes que distinguen si el individuo realizó sus estudios fuera de Nuevo León, son altos, a pesar de que éstos no distinguen si acabó el nivel.

Todas las regresiones de este capítulo se presentan sin "outliers" y se realizaron con estimación consistente con heterocedasticidad.

5.6 Conclusiones

Los rendimientos calculados en este capítulo no toman en cuenta costos directos, por lo que muchas de las conclusiones son sólo parciales.

A lo largo de las estimaciones, de nuevo se aprecian retornos a la educación crecientes para hombres. En el caso de mujeres, tienen forma de “u” invertida (Bracho y Zamudio, véanse antecedentes), pero esto no se cumple si el último nivel es universidad privada. Las mujeres encuentran muy rentable el nivel medio superior, y los hombres el universitario. La secundaria es muy poco rentable para ambos sexos.

La hipótesis de que las mujeres tienen mayores retornos que los hombres se cumple casi siempre, con la excepción del nivel universitario.

Los primeros modelos de este capítulo distinguen a quienes no terminaron los niveles, por lo que se pueden calcular retornos marginales. En esos modelos, antes de distinguir el tipo de educación (pública ó privada), en ambos sexos el retorno marginal de dejar incompleto un nivel (primeros años de un nivel escolar) es bajo en comparación con el retorno de terminarlo (años finales del nivel). No obstante, al hacer la división por tipo de instrucción (pública o privada), en el caso de los hombres ya no queda claro que los retornos intra-niveles sean crecientes, sobre todo en el nivel medio superior, pero en el de las mujeres esto se mantiene. De hecho, ellas casi siempre tienen una TIR marginal del nivel incompleto menor que los hombres, pero el retorno de completar el nivel siempre es mayor para ellas –salvo universidad–.

Los modelos muestran que, sin diferencia estadística, ganan más –salario– los individuos que asistieron a escuelas privadas, con las excepciones de la UANL y algunas escuelas técnicas en el caso de hombres. En la educación técnica versus general no es clara la evidencia para hombres, pero para mujeres parece ser que nominalmente ganan más las que tienen educación técnica.⁸⁸

Al realizar pruebas estadísticas se pierden hallazgos, por ejemplo, no hay diferencia en salarios de individuos del nivel medio superior, sin importar si la escuela es pública o privada.

⁸⁸ Aquí comparamos contra prepa general pública pues sólo hay 5 observaciones de mujeres que asistieron a prepa general privada; éstas 5 observaciones son las que estuvieron causando ruido en la estimación de los rendimientos pues tenían salarios muy por encima del promedio; tan o más altos que las egresadas de universidades privadas.

Con los modelos no reducidos se hallan retornos intra-niveles crecientes, y son más progresivos para las mujeres (menor retorno al principio, mayor al final), pero con pruebas estadísticas se halla que, para ellas, ningún nivel incompleto paga más que el nivel completo anterior. En el caso de hombres, la prepa y universidad incompletas pagan más que el nivel anterior. Es interesante hacer la pregunta ¿porqué el mercado castiga tan duramente a las mujeres que no terminan (retorno todo o nada)? En opinión del autor, esto apunta hacia discriminación. Aunque quizá no hay significancia en niveles incompletos porque la muestra es muy pequeña, pero si sí fueran significativos ¿porqué son tan bajos los retornos de las mujeres que no terminan?, y ¿porqué son tan altos si lo terminan?

Es probable que se cumpla que la educación general sea más rentable que la técnica, pues en Nuevo León se requiere 2 años para terminar el general, mientras que el técnico requiere 3. Como los principales costos son de oportunidad y los salarios son iguales, entonces es mayor la TIR del nivel general.

No existe diferencia estadística en sueldos de egresados –salvo universidad- de escuelas privadas y públicas, por lo que los cálculos de la TIR que incluyen costos directos arrojarán una TIR privada mayor en escuelas públicas, pero en el caso de la TIR social dependerá de quién es más eficiente por el lado de costos.⁸⁹ No obstante, se debe considerar que sin juntar categorías, los estimadores puntuales arrojan salarios mayores en instituciones privadas.

En la universidad, los hombres que ganan más son los del ITESM, y en el caso de mujeres las de escuelas privadas (incluyendo el ITESM). No podemos distinguir si es el individuo o la institución lo que causa el incremento tan pronunciado en los salarios de ITESM, pues las características de las personas que entran a la UANL, y los que entran al ITESM no necesariamente son iguales.

Los coeficientes estimados de las demás variables son muy estables, el estimador de *SP* siempre es mayor para mujeres, cuyo retorno es de casi 1.5%; mientras que con hombres es de .65% (versión privada). En el caso de *TR*, el incremento salarial en hombres es de casi 19%, y de 11% en las mujeres.

Finalmente, los residuales no presentan un patrón claro del tipo de heterocedasticidad, por lo que este problema es atemperado con la corrección de White.

⁸⁹ Quizá estadísticamente ganen igual, pero en la actualidad, muchas escuelas privadas ofrecen terminar niveles más rápido que en escuelas públicas, esto podría hacer más rentable estudiar en escuela privada; véase el capítulo 6.

CAPÍTULO 6

Rentabilidad Privada y Social de los Niveles Escolares

6.1 Introducción

En el capítulo anterior se hicieron estimaciones econométricas para calcular retornos de la educación con modelos que separan a hombres y mujeres, y desde ópticas privada y social. Con ellos se hicieron mediciones de TIR's privadas, las cuales son buenas aproximaciones cuando los costos directos de estudiar son una pequeña proporción del costo de oportunidad del individuo, como puede ser el caso de la rentabilidad privada de las escuelas públicas, pero no necesariamente el de escuelas privadas.

En este capítulo se mide la rentabilidad de los niveles escolares considerando los costos que incurre un individuo cuando estudia más. Se miden retornos privados y sociales. El primero describe la relación entre los costos y beneficios que enfrenta el individuo; y el segundo, entre costos y beneficios para la sociedad.

Se presentan las estimaciones de costos por nivel educativo que enfrentan los individuos (costo privado), como la sociedad (costo social). Después, con los "mejores" modelos del capítulo 5 se generan perfiles de ingresos privados y sociales, y se calculan retornos que incluyen estos costos. También se mencionan algunas correcciones que podrían hacerse a los cálculos y por último, se evalúan las hipótesis de interés.

6.2 Estimación de Costos

El costo privado de la educación lo constituyen los costos directos que enfrenta el individuo para estudiar cierto nivel, más los ingresos que deja de percibir por realizar esta actividad, es decir, el costo de oportunidad. Por su parte, el costo social está dado por la suma de costos directos para los individuos, el costo de oportunidad desde el punto de vista social -productividad- y el gasto que realiza el gobierno (o alguna otra entidad económica) para lograr hacerlos avanzar o terminar tal nivel; es el costo independientemente de quién lo enfrenta.

La mayoría de los estudios que cuantifican retornos a la educación ignoran los costos directos, lo que no afecta el resultado si la proporción de costos directos a los totales es pequeña. Sin embargo, en escuelas

privadas éstos sí son significativos, y desde el punto de vista social son importantes los costos en instituciones tanto privadas como públicas.

Para un correcto cálculo de los costos y beneficios educativos, lo ideal sería contar con información de los ingresos de las personas a través del tiempo, así como del costo en cada nivel. Desafortunadamente, este tipo de información casi no o no existe, por lo que para cuantificar los costos suponemos –similarmente al caso de la estimación de las ecuaciones de ingreso- que el gasto actual en colegiaturas, libros, libretas, etc., sería en promedio igual a lo que los individuos de la muestra gastaron cuando se educaron.

Bajo el punto de vista de función de producción de capital humano, varios insumos son necesarios para producirlo: tiempo para dedicarlo a la escuela, lo cual implicaría el costo de oportunidad; maestros, instalaciones, libros, libretas, plumas, otros materiales escolares, etc.

Si suponemos que esta función de producción es de proporciones fijas⁹⁰, y si los individuos minimizan costos de producción del capital humano (en forma de educación), observaríamos el mismo patrón de gasto a través del tiempo en los diferentes insumos, como en “x” horas-maestro por semana, “y” número de libretas, “z” número de libros, etc. El valor del gasto sería diferente debido a cambios en precios relativos, pero las cantidades serían las mismas⁹¹, ceteris-paribus. Así, el gasto calculado en un punto en el tiempo representaría los mismos insumos, por lo que podría ser un buen estimador⁹².

6.2.1 Gasto Privado: Material Escolar

Una parte de los insumos abarcan los costos directos para los individuos. Este rubro incluye el gasto en cuotas y colegiaturas, libros, libretas, uniformes, y demás equipo escolar.⁹³

⁹⁰ La función de producción de Leontief, o de proporciones fijas puede expresarse de la siguiente manera $Y = \min(a_1X_1, a_2X_2, \dots, a_nX_n)$ donde Y = producción, X_i = insumo i -ésimo, a_1, a_2, \dots, a_n son constantes. Esta función de producción implica que no hay sustitución entre factores de producción. Desde un punto de vista de minimización de costos, esto se lograría siempre y cuando $a_1/a_2 = x_2/x_1$; $a_1/a_n = x_n/x_1$; y así para cada par de insumos. La curva de costos en función de la producción tendría la forma $C = (w_1/a_1 + w_2/a_2 + \dots + w_n/a_n) \cdot Y$; en donde w_i = precio del insumo i , y C = costo total de la producción.

⁹¹ A lo largo del análisis estamos negando la posibilidad de cambio tecnológico; así como la posible sustituibilidad de algunos de los insumos, por ejemplo libros y maestros, etc.

⁹² Podemos argumentar que en lo fundamental no ha cambiado el proceso de formación de capital humano a través de la educación; no ha cambiado el método de enseñanza maestro-alumno, el uso de lápices, libros, libretas, mochilas, etc. Sin embargo, actualmente también se utilizan calculadoras, computadoras, etc. que antes no existían o su uso no estaba generalizado.

⁹³ El gasto en alimentación y transporte para llegar a la escuela no lo incluimos porque el primero se tiene que realizar independientemente de si estudia o no; y con el segundo podemos suponer razonablemente que si el individuo trabajara, el costo de transporte para llegar al trabajo fuera el mismo que el de ir a la escuela. El costo de transporte entraría en los cálculos como un costo directo de estudiar, y en el caso del costo de oportunidad, este costo tendría que deducirse de lo que podría ganar el individuo, así que al agregar ambos costos se cancelarían.

Para la estimación del gasto privado en educación distinto de cuotas y colegiaturas (éstos se describen más adelante), se utilizó la información de la ENIGH-MTY. Esta encuesta no recoge información del gasto personal en cada nivel educativo, pero por hogar se tiene el gasto mensual en libros de texto, libretas, material escolar y otros. Se recogió un año después de la EECT (1994) y también fue levantada por el CIE con el mismo marco muestral; se entrevistaron 996 familias.

La ENIGH-MTY captura la escolaridad de cada miembro del hogar, así como si estudian al momento de la encuesta. Dado esto, se tomaron a los individuos que estudiaban (1469) y se identificó el hogar de donde provenían, después el gasto en material escolar de cada hogar se dividió entre el número de miembros que estudiaban –dentro de ese hogar-. Luego con la información de la escolaridad se obtuvieron estimadores del gasto promedio mensual por individuo en cada nivel escolar (cuadro 6.1).⁹⁴

Cuadro 6.1.-Gasto Anual en Material Escolar por Nivel

Nivel	Púb. + Priv.	Muestra	Pública	Muestra	Privada	Muestra
Primaria	324.16	577	245.52	507	893.68	70
Secundaria	348.09	357	279.86	318	904.42	39
Sec. Técnica	0.00	8	0.00	8	-	0
Técnico	227.35	36	149.82	27	459.86	9
Prepa técnica	330.82	52	274.29	37	470.25	15
Preparatoria	343.28	116	346.66	82	283.11	33
Universidad	800.97	231	450.19	132	1294.82	97

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH- MTY.

Nota: El gasto mensual en cada categoría fue multiplicado por 12 para anualizarlo; para ver el gasto en cada rubro ver apéndice de este capítulo. Son datos de mediados de año de 1994; se trajeron a precios de julio de 1993 con el índice de precios al consumidor del rubro de gasto en educación y esparcimiento.⁹⁵

Al distinguir por nivel educativo sin separar en instituciones privadas o públicas, no parece existir diferencia en la variable de gasto, con excepción de la universidad, cuyo gasto es aproximadamente dos veces mayor que el de cualquier otro nivel.

Sin embargo, actualmente se encuentra subsidiado el sistema de transporte urbano para los estudiantes. Por lo cual este término no se cancelaría totalmente.

⁹⁴ El procedimiento utilizado para cuantificar estas erogaciones permite capturar las diferencias inter-familiares en el gasto de educación, y aunque no obtenemos diferencias intra-familiares para cada observación, se espera obtener un buen estimador una vez que se promedia con otras observaciones de la misma categoría.

⁹⁵ La ENIGH-MTY sirvió de base para construir las nuevas ponderaciones de un índice de precios local para el AMM, el cual publica el CIE periódicamente. Sin embargo, este índice empieza desde 1996 por lo que se decidió usar el índice del Banco de México en el rubro de educación y esparcimiento a nivel nacional.

A partir de 1986 y hasta 1994 el rubro de educación y esparcimiento creció porcentualmente más que el índice general, reflejando una apreciación en el tipo de cambio real (precio de comerciables / precio no comerciables), después de 1994, el año de la devaluación, creció más el índice general, aunque en 1998 otra vez aumentó más el rubro en educación y esparcimiento.

Cuando la escuela es privada, el gasto en material escolar es casi tres veces mayor que en las escuelas públicas en los niveles de primaria, secundaria, técnico y universitario. Esto puede significar que hay mayores requerimientos de material en escuelas privadas (libros, etc.), que las familias con hijos en estas escuelas gasten en materiales de mayor calidad y precio. En el caso de la prepa técnica esta variable es poco menor del doble en escuelas privadas y, curiosamente en la preparatoria general, según los cálculos es mayor en planteles públicos, aunque si se hicieran pruebas estadísticas, esta diferencia probablemente no resultaría significativa.

6.2.2 Gasto Privado: Colegiaturas, Cuotas, etc.

Otro costo directo para los individuos, es el realizado en colegiaturas, matrículas, inscripciones, etc. Las cuotas son pequeñas en escuelas públicas, pero importantes en muchas escuelas privadas. Este cálculo se realiza para sumarse al gasto en materiales, y entonces obtener estimadores del gasto privado promedio total directo en educación.

Cuadro 6.2.-Gasto Privado en Cuotas y Colegiaturas

	Hombres	Muestra	Mujeres	Muestra	Promedio	Muestra
Secundaria	-	-	-	-	-	-
Tec. Público	-	-	-	-	-	-
Tec Privado	2545.87	10 (mppt)	2545.87	10 (mppt)	2545.87	10 (mppt)
Prepa Pública	508.46	-	508.46	-	508.46	-
Prepa Privada	2561.97	20	-	-	-	-
Prepa tec Púb	508.46	-	508.46	-	508.46	-
Prepa tec pri	3491.47	15	4055.59	8	3687.69	23
Univ Pública	835.11	217	794.29	89	823.23	306
Univ Privada	6507.77	54	8850.26	22	7185.86	76
ITESM	18354.24	-	18354.24	-	18354.24	-

Fuente: Elaboración propia.

(mppt) : muestreo con probabilidades proporcionales al tamaño.

La EECT identifica si la escuela a la que asistió el individuo es pública o privada, y también recoge el nombre de ésta, información que sirve para realizar una medición más fina. Los costos se obtuvieron ponderando el precio del semestre por el porcentaje de personas de cada institución. Cuando se aplica y si los datos lo permiten, la información del costo de exámenes de admisión e inscripciones u otros como apertura de expediente también se toman en cuenta.

La mayoría de las veces se estimaron costos separando hombres y mujeres. En secundaria y técnico público no se pudo obtener esta información, sin embargo, estos costos presumiblemente son despreciables. Después se retoma esto.

Para universidad privada, prepa técnica privada y prepa general privada se usó prácticamente toda la submuestra de escuelas referidas. En el caso de la escuela técnica + comercial privada, como son muchas las escuelas reportadas, se optó realizar un muestreo con probabilidades proporcionales al tamaño de las escuelas contenidas en esa categoría.

En instituciones públicas de universidad, preparatorias técnica y general, se usó el valor de la cuota por semestre de la UANL (indizada), cuyo valor es el mismo en esos niveles, pues la inmensa mayoría de los casos de esas categorías provienen de esta institución. Además, en el nivel universitario se tuvo acceso a información de cuotas internas de las distintas facultades, las cuales se sumaron a la cuota por semestre.⁹⁶ Los detalles están en el apéndice al capítulo 6.

Se separó por sexo la estimación de este rubro de costos, para obtener cálculos más precisos al tomar en cuenta diferencias en la elección de institución y/o carrera; por ejemplo, las mujeres prácticamente no eligen ingenierías en la universidad (ver apéndice), pero es una de las áreas de mayor concentración por los hombres. Esta diferente concentración (carreras, niveles o instituciones) puede generar una distinta estructura de cuotas ponderadas según el sexo.

El cuadro 6.2 muestra varias cosas relevantes. Primero, en prepas y universidad privadas, en promedio la colegiatura de las mujeres es mayor que la de hombres. Segundo, el costo anual (pesos de 1993) en instituciones privadas es mayor conforme aumenta el nivel de escolar, y finalmente, un costo anual más alto en prepa técnica privada que en prepa general.

6.2.3 Gasto Social: Gasto del Gobierno en Educación

Una parte muy importante de los costos sociales de la educación es el realizado por el gobierno, por lo que no debe ser ignorado. Aquí se presentan costos anuales estimados y se suman al gasto privado total para obtener una medida del costo directo social total de la educación formal.

⁹⁶ Véase el apéndice de este capítulo. En la UANL no parece existir un registro con las cuotas internas de cada facultad (aunque en este trabajo sí se consiguieron). Para el manejo de las facultades se puede hacer una analogía con el federalismo fiscal, en donde las facultades son los niveles locales de gobierno y los alumnos los habitantes. En teoría las facultades conocen mejor las necesidades de los alumnos; una de las libertades que tienen las facultades son las de fijar las cuotas internas; pero como no existe un registro centralizado de las cuotas internas, puede incentivarse abusos en algunas facultades; deben existir mecanismos eficientes de coordinación para el buen uso de los recursos. Como quiera podría haber mecanismos de autoregulación en cada facultad por lo que lo recién mencionado sería interesante para investigar.

En este rubro, en cada nivel se ponderan los costos por alumno según las instituciones reportadas por los individuos de la EECT; también, se hace el supuesto de que no hay subsidios o algún tipo de transferencia del gobierno hacia instituciones privadas, aunque sí deberían considerarse (donaciones por ejemplo).⁹⁷

Los únicos niveles en donde no se hace una estimación con ponderaciones de las instituciones son la secundaria y el nivel de técnico en institución pública. En el primero se utilizó un estimador nacional, mientras que para el segundo se utilizó la estructura de costos de la UANL; los detalles se pueden consultar en el apéndice.

Cuadro 6.3.-Gasto Anual del Gobierno en Niveles Escolares

Nivel	Hombres	Muestra	Mujeres	Muestra	Promedio	Muestra
Secundaria	1641.36	-	1641.36	-	1641.36	16 (p)
Tec. Público	4072.07	-	4072.07	-	4072.07	-
Tec Privado	-	-	-	-	-	-
Prepa Pública	3971.08	166	3394.12	51	3835.48	217
Prepa Privada	-	-	-	-	-	-
Prepa tec Púb	4718.87	106	5536.00	25	4874.81	131
Prepa tec pri	-	-	-	-	-	-
Univ Pública	3428.11	217	4687.64	89	3794.44	306
Univ Privada	-	-	-	-	-	-
ITESM	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

p = se refiere a períodos en el tiempo que se tomaron en cuenta para estimar el costo promedio por alumno en este nivel.

El cuadro 6.3 presenta el gasto anual por alumno que enfrenta el gobierno para diferentes niveles de instrucción, en pesos de 1993. Es interesante observar que el gasto promedio anual por alumno para el sector público en prepa técnica⁹⁸ es más alto que en la universidad pública; este último resultó ser muy similar al costo del nivel preparatoria. También, el costo anual de cualquier subnivel del medio superior es al menos 2.5 veces más caro de financiar que la secundaria.⁹⁹

En la UANL, en 1993 el gasto promedio anual por alumno era de \$3,600 en el nivel profesional, \$4,700 en la prepa técnica y \$2,600 en la prepa general (Ver apéndice). Ya de entrada se observa una sobreinversión en preparatoria técnica, pues en las estimaciones no hay diferencia en los salarios de

⁹⁷ Para el ITESM, después se hacen cálculos que toman en cuenta otras formas de financiamiento (donaciones, etc.) adicionales a sus cuotas.

⁹⁸ Según el cálculo realizado para las personas que trabajan. Se sabe que a nivel nacional, en la prepa técnica el costo por alumno es menor que en la prepa general; y que la universidad.

⁹⁹ Aunque no debemos olvidar que el costo de la secundaria proviene de un estimador nacional; y los demás son a nivel local.

egresados de prepa general o de prepa técnica, pero la última es más cara y requiere de 3 años para terminar el nivel. Aún y cuando sea rentable, lo será más la prepa general (que sólo requiere 2 años).

El costo promedio por alumno de carrera en la UANL (\$3,600) es muy cercano al estimador para hombres (\$3,428), pero algo lejano al de las mujeres (\$4,687); la explicación de esta diferencia en costos nos la da la distinta concentración en carreras por sexo. La distribución por carreras de los hombres en la muestra incluida es muy similar a la distribución total de alumnos de la UANL, mientras que para las mujeres la concentración es muy diferente.¹⁰⁰ Esta diferente concentración debería tomarse en cuenta en estudios que intentan medir discriminación salarial (compensar por tipo de carrera).

Por otro lado, en el apéndice se pueden observar las diferencias del costo por alumno según la carrera dentro de la UANL; si esta misma estructura se guarda en escuelas privadas, entonces como no hay cuotas diferentes por carrera, habrían subsidios cruzados entre éstas. También parecen existir costos fijos altos, pues el costo por alumno es menor en las facultades con una gran matrícula que en las que tienen pocos alumnos.^{101 102}

6.3 Algunas Consideraciones Sobre el Horizonte de Vida Activa

En cualquier inversión, es muy importante el horizonte en el tiempo de sus costos y beneficios; entonces, para calcular el retorno de la educación es necesario conocer tal horizonte. Aumentos en el número de períodos en que se reciben los beneficios se traducen en aumentos de rentabilidad, y viceversa, *ceteris paribus*.

¹⁰⁰ Para examinar este punto se obtuvo la correlación entre la proporción total de estudiantes según su carrera en la UANL, y la proporción por carrera según el sexo de los individuos que trabajan; para el caso de los hombres la correlación es de .987, mientras que en las mujeres es de .683. Esto sugiere que para los hombres la concentración por carreras es prácticamente idéntica a la de la totalidad de alumnos de la UANL, mientras que en las mujeres esto no es así; también, una es la distribución de personas que estudian en la UANL, y otra la de los que trabajan. Entonces, como hay un gran porcentaje de mujeres que no trabajan, sus distribuciones pudieran diferir mucho, mientras que en el caso de los hombres serían casi idénticas porque la probabilidad de que un hombre sí trabaje es muy alta. En el apéndice de este capítulo se pueden consultar las estimaciones de los costos y se pueden ver las proporciones de las personas incluidas en la muestra según la carrera y sexo en la UANL.

¹⁰¹ Meléndez (1995) plantea estos argumentos. El coeficiente de correlación simple entre costo por alumno y tamaño de la facultad (medido en número de alumnos) nos dice que el orden de ésta es de -.325; sin embargo, esta relación no es lineal, una buena idea de la asociación nos la puede dar el coeficiente de correlación de rangos, el cual arroja un resultado de -.856.

¹⁰² Algunas carreras de la UANL presentan costos excesivamente altos por alumno, por ejemplo, el costo por alumno en la facultad de ciencias forestales, que sólo tiene 33 alumnos es de \$82,000 pesos de 1993 (22 veces el costo promedio por alumno en la UANL, y en agronomía (327 alumnos) es de \$43,200 pesos de 1993 (12 veces el costo promedio). Podría ser conveniente cerrar estas carreras, o adoptar políticas de reducciones en el costo, a menos que el beneficio social de estas carreras fuera sumamente elevado (lo cual es muy dudoso) para justificar estos costos. Vea el cuadro del gasto de gobierno en la Universidad, en el apéndice a este capítulo.

Los retornos calculados por regresión pueden servir de buenas aproximaciones para algunos niveles; pero el supuesto inherente con respecto al horizonte de vida activa (HVA) es que son infinitos; como quiera, el de regresión puede ser un buen estimador, pues las técnicas de evaluación de proyectos descuentan más fuertemente los flujos más lejanos que los más cercanos, y mientras el número de períodos sea extenso, puede no causar ningún problema.¹⁰³ Sin embargo, uno de los costos de estudiar más es la posposición de los beneficios (diferencial de ingresos) y por lo tanto la reducción del HVA, esto es, hay menos períodos para recuperar la inversión.¹⁰⁴ Así, el otorgarle un período infinito al HVA para el caso de universidad – cálculo de regresión-, puede estar elevando el retorno de este nivel, relativo a otros niveles que tienen presumiblemente un horizonte mayor, y así por el estilo en los demás niveles.

La extensión del HVA debe incluir el tiempo desde que empieza la inversión hasta que se acaban de recibir los beneficios (o costos); ¿cuándo se acaban de recibir los beneficios? es la pregunta que en seguida se discute.

Para un hombre, como típicamente pasa una gran parte de su vida en el mercado laboral, podemos suponer una edad “coherente” de retiro; este número es arbitrario pero los rendimientos no cambian mucho al suponer una edad de retiro de 55, 60 o 65.¹⁰⁵

Las mujeres, por su parte, tienen un promedio de años en el mercado laboral menor que los hombres. De hecho, López (1983) estima que éste es de sólo 13 años en muestras de 1980 a 1982.¹⁰⁶ Sin embargo, asignarle un horizonte a las mujeres puede ser muy difícil si se considera que la tendencia mundial, como la local, es que cada vez más mujeres se incorporen al mercado laboral.

Desde el punto de vista social, las mujeres que atienden el hogar ayudan a la creación de capital humano de las nuevas generaciones, puesto que una parte de la producción de éste se adquiere en la familia

¹⁰³ De hecho, si bien hay un efecto de aumentar la TIR por considerar un horizonte infinito; hay un efecto negativo sobre ésta porque el supuesto implícito en el cálculo de la TIR de regresión, la capitalización es continua.

¹⁰⁴ Aunque puede argumentarse que el estudiar más influye en la salud del individuo, y quizás alargar su horizonte de vida activa; no obstante, eso quizás no sería importante cuando se trata de niveles superiores de educación.

¹⁰⁵ Para ver la influencia del Horizonte de vida activa en el cálculo de la TIR, vea el punto 6.7 en este capítulo, y el punto A6.1 en el apéndice.

¹⁰⁶ En su trabajo, López calcula los horizontes multiplicando rangos de edad por tasas de participación en el mercado laboral; halla para las mujeres un horizonte de 13 años y de 45 para hombres, con edades de retiro implicadas de aproximadamente 26 años para las mujeres y 63 para hombres. Como quiera, este método tiene sus problemas, pues habría que ver si no existe una relación entre nivel estudiado y número de años en el mercado laboral, ésto es, en lugar de fijarse la edad de retiro, esta podría ser variable. Pero para las mujeres, al estar fija la edad de casarse, estudiar más implicaría reducir su ya de por sí pequeño horizonte. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que las mujeres cada vez se incorporan en una mayor proporción al mercado laboral. Véase López (1983).

(obediencia, moral, valores, ética, etc.), y en particular por el rol de la madre quién pasa más tiempo con los hijos y vigilando el buen funcionamiento del hogar, su rol en la sociedad es especialmente importante. Podemos argumentar que el horizonte sería muy largo. Sesenta y cinco años podría ser un buen estimador; como quiera, 65 es obviamente menor que infinito. Sin embargo, aquí el supuesto fuerte es que las diferencias en productividad laboral atribuibles a la escolaridad se mantienen en la producción en el hogar¹⁰⁷, lo cual no es muy descabellado si consideramos efectos intergeneracionales, mujeres más educadas están correlacionadas con una probabilidad más alta de éxito escolar de los hijos, asimismo, podemos pensar en mejores cuidados para la familia, que se enfermen menos por el conocimiento y los cuidados de la madre, etc.

Para el horizonte de mujeres desde el punto de vista privado no queda claro lo que debe hacerse, en realidad es arbitraria la elección del HVA. Se puede dejar el supuesto de que la productividad en el hogar se ve incrementada al estudiar más y que ellas mismas –como la familia- disfrutan los beneficios, aunque esto sería un supuesto y no un hallazgo. En cambio, si asumimos un horizonte pequeño relativo al que estamos suponiendo, pudieran cambiar las conclusiones.

No existe una guía clara de como abordar el problema del HVA. Otros investigadores sencillamente usan el estimador de regresión, y sólo en ocasiones toman en cuenta costos directos. Más adelante se retoma la discusión, se usan edades de retiro de 65 años.

6.4 Rentabilidad de la Educación, Incluyendo Todos los Costos.

En este apartado se usan los “mejores” modelos del capítulo 5 para generar perfiles de ingresos¹⁰⁸, que junto con las medidas de costos nos permiten calcular TIR's privadas y sociales por sexo. La fórmula que se aplica es¹⁰⁹

$$(6.1) \quad \sum_{t=0}^{65-S-6} \frac{(Y_{tk} - Y_{tk-1} - C_t)}{(1+\delta)^t} = 0$$

donde Y_{tk} = Ingresos que el individuo obtendría por cursar el nivel k-esimo de educación (Y_{tk} se supone cero en los años de inversión –no trabaja mientras estudia-; y Y_{tk-1} sería el costo de oportunidad de estudiar el nivel k)

¹⁰⁷ De hecho, estudios del Banco Mundial han utilizado este supuesto para simplificar el análisis costo-beneficio. Se supone que la diferencia en productividad en el mercado que se atribuye a diferencias en los niveles de educación puede servir como proxy de la productividad del hogar. Vea por ejemplo, Van Der Gaag y Tan (1998) en la dirección <<http://www.worldbank.org/children/costs/vgpaper.htm>>

¹⁰⁸ Éstos fueron generados para cada nivel escolar (dummy nivel escolar = 1) al evaluar los coeficientes de regresión en las medias, salvo las variables de experiencia. Para facilitar la comparación entre modelos de hombres y mujeres se usó el mismo promedio para ambos en tales variables; sin embargo, éstas eran prácticamente iguales, salvo las horas trabajadas, con una diferencia cerca de 4 horas para hombres.

¹⁰⁹ Los flujos utilizados en la fórmula (6.1) son anuales.

C_t = Costos directos de estudiar

S = Años de escolaridad requeridos para terminar el nivel (incluyendo niveles anteriores cursados)

δ = Tasa interna de Retorno (TIR)

En el caso de la TIR privada, las funciones utilizadas para generar el ingreso (Y_{tk}) y el costo de oportunidad de un nivel (Y_{tk-1}) se derivan de los modelos que utilizan el ingreso neto como variable dependiente. La TIR social, por su parte, emplea perfiles derivados de los modelos con el ingreso bruto.

6.4.1 Secundaria: Hombres

Los cálculos de TIR privada y social muestran una baja rentabilidad en este nivel: 5.26% la privada y 4.89% la social. Esta "sobreinversión" puede obedecer a que la secundaria es "obligatoria", buscando que tal política eleve el nivel de vida de la población. Otra posible razón de su baja rentabilidad es que los rendimientos estén cambiando a través del tiempo por factores como cambio tecnológico que "premie" a los niveles superiores o mano de obra más calificada en el momento de la encuesta, que haya migración hacia el AMM de gente con más cualificaciones, etc.

En los modelos estimados del capítulo 5 no encontramos diferencia estadística entre los coeficientes de secundaria técnica o secundaria de tipo general, pero los coeficientes del primero eran casi siempre más altos que los del segundo. Si usamos los modelos 523 y 524 para los cálculos obtenemos una TIR privada de 5.04% en secundaria, y de 11.31 en secundaria técnica, con rentabilidad social de 4.63 y 10.91% respectivamente, pero sin diferencia estadística.¹¹⁰ El cuadro 6.4 resume las estimaciones.

6.4.2 Secundaria: Mujeres

Los resultados para los modelos 533 y 534 arrojan un retorno bajo, pero mayor al de hombres: 7.63% la TIR privada y 6.77% la social.¹¹¹ Si el cálculo se realiza con los modelos 525 y 526, en los cuales no están juntas las categorías de secundaria técnica y general, se obtienen rendimientos privados de 10.16 y 6.85% respectivamente. Aunque no hay diferencia significativa, se puede observar que si no tomamos en cuenta las observaciones cuya secundaria es de tipo técnica, el rendimiento de la secundaria general disminuye. Una rentabilidad tan baja no ofrece incentivos para cursar la secundaria como nivel terminal. El cuadro 6.4 resume las estimaciones.

¹¹⁰ Aquí se supuso que la estructura de costos para la secundaria técnica es la misma que la de la secundaria general. Pues el gasto social disponible comprende ambas categorías.

¹¹¹ Estos cálculos corresponden a individuos de secundaria general, técnica u otros, los cuales se aceptaron que se podían juntar con el nivel de secundaria.

Cuadro 6.4.- Rendimiento de la Secundaria por Sexo (%)

	Hombres			Mujeres		
	TIR Privada	TIR Social	Modelos	TIR Privada	TIR Social	Modelos
Secundaria	5.26	4.89	529, 530	7.63	6.77	533, 534
S. Promedio^a	5.03	4.69	529, 530	6.85	6.04	533, 534
Secundaria	5.04	4.63	523, 524	6.85	6.08	525, 526
Sec. Técnica	11.31	10.91	523, 524	10.16	9.02	525, 526

Fuente: Estimaciones Propias.

a: Toma en cuenta el incremento en los años de escolaridad promedio derivado de incluir categorías incompletas de los niveles escolares sucesivos.

6.4.3 Nivel Medio Superior: Hombres

En el capítulo 5 no se halló diferencia estadística en los niveles salariales de hombres del nivel medio superior, con base en tal evidencia se estimaron los modelos 529 y 530, en los cuales todos los subniveles están juntos.

En esta sección se observan los incentivos para estudiar estos niveles y se jerarquizan según su rentabilidad privada y social. Los resultados se encuentran resumidos en el cuadro 6.5. La Tir privada promedio del nivel medio superior¹¹² es de 10.32%, y la social es de 9.15%, mayores que en secundaria.

Los retornos de cada categoría de este nivel, basados en las diferentes medidas de costo y tamaño del período de inversión, dos años para la prepa general, y tres en los otros niveles arroja el siguiente ordenamiento de mayor a menor rentabilidad privada: 1) Prepa general pública (11.34%), 2) Prepa general privada (9.73%), 3) Técnico Público (7.67%)¹¹³, 4) Prepa Técnica Pública (7.26%), 5) Técnico Privado (6.06%) y 6) Prepa Técnica Privada (5.64%).

Desde el punto de vista privado, es más rentable para los hombres la educación pública que la privada, así como el curriculum de tipo general. Sin embargo, estos resultados pueden surgir por construcción pues no permitimos un nivel salarial distinto para cada categoría¹¹⁴, sino que sólo difieren los costos y el período de la inversión (este último parece ser el determinante de los resultados). Un año de estudio necesario más o menos para terminar un nivel puede hacer una diferencia muy significativa en el rendimiento a través del aumento o disminución en el costo de oportunidad.

¹¹² Para obtener la TIR del nivel medio superior, se ponderaron los costos privados por la proporción de personas de cada categoría; el período de la inversión corresponde a la diferencia entre los años de escolaridad calculados para secundaria, y los calculados para el nivel superior.

¹¹³ Para el nivel técnico público no se imputaron cuotas o matrículas por falta de información, pero si son como en la UANL, entonces el rendimiento sería idéntico al de la preparatoria técnica pública, con la cual difiere muy poco.

¹¹⁴ Pero esto surge de simplificar el modelo econométrico a través de pruebas estadísticas.

Desde el punto de vista social la rentabilidad de mayor a menor es 1) Prepa Gral. Privada (10.84%), 2) Prepa Gral. Pública (9.62%), 3) Técnico Privado (6.84%), 4) Prepa Técnica Privada (6.42%), 5) Técnico Público (6.32%) y 6) Prepa técnica Pública (5.83%). Según estos cálculos, es más rentable el nivel general, por lo que desde un punto de vista de eficiencia se le debe invertir relativamente más, que en escuelas técnicas. De hecho, la TIR social es muy baja para estos últimos.

Las escuelas privadas tienen una mayor rentabilidad que las públicas, lo que puede indicar mayor eficiencia en el uso de los recursos, pues los flujos de ingreso supuestos son los mismos que en las escuelas públicas, o sea que la diferencia es a través de los costos directos y la duración del período de inversión (costos directos se suponen iguales).

Cuadro 6.5.- Rendimiento en el Nivel Medio Superior, Hombres (%)

Modelo	529		527		530		528	
	TIR Privada	Lugar	TIR Privada	Lugar	TIR Social	Lugar	TIR Social	Lugar
Prepa Pública	11.34	1	9.69	1	9.62	2	7.55	3
Prepa Privada	9.73	2	8.29	3	10.84	1	8.55	1
P. Técnica Pública	7.26	4	8.27	4	5.83	6	6.85	6
P. Técnica Privada	5.64	6	6.49	6	6.42	4	7.50	4
Técnica Pública	7.67	3	8.73	2	6.32	5	7.39	5
Técnica Privada	6.06	5	6.95	5	6.84	3	7.97	2
N. Medio Superior ^a	10.32		-		9.15		-	
N. Gral. Promedio ^a	-		9.52		-		7.55	
N. Téc. Promedio ^a	-		7.84		-		7.20	

Fuente: Estimaciones Propias.

a: Promedio se refiere a que toma en cuenta los subniveles que integran el coeficiente de la regresión para ponderar los diferentes costos y períodos de inversión para obtener una rentabilidad promedio.

Los costos directos sociales son la suma del gasto privado, el gasto del gobierno y el gasto privado en materiales. Esto implica que, a pesar del costo privado en materiales más alto en escuelas privadas, el costo anual promedio por alumno es más bajo.¹¹⁵

Los cálculos anteriores solo consideran diferencias en costos, más no en ingresos. Los modelos 527 y 528 (los anteriores a los modelos recién usados), tienen un coeficiente para el nivel general, y otro para el técnico¹¹⁶, y aunque la diferencia no es estadísticamente significativa, como quiera se examina la

¹¹⁵ Aunque no debe de olvidarse que supusimos que no había subsidios del gobierno hacia instituciones privadas.

¹¹⁶ En estos modelos, y dada las pruebas estadísticas realizadas, los niveles de prepa general pública y privada se juntaron en 1 solo; mientras que Técnico privado, Técnico público, Prepa técnica privada y Prepa técnica pública se juntaron en otro. En el nivel general se utilizaron 2 años para acabar el nivel, mientras que en el segundo, 3.

sensibilidad de los cálculos al permitir esa diferencia en ingresos, quizá significativa si la muestra fuera más grande.

La TIR privada promedio del nivel general es de 9.52% anual, mientras que el nivel técnico arroja una TIR de 7.84%¹¹⁷, para los individuos sería más rentable el primero, a pesar de que los niveles salariales son más altos en el segundo – para un mismo nivel de experiencia, más no necesariamente de edad-. La TIR social promedio del nivel general es de 7.55%, pero la del nivel técnico es de 7.20%; las rentabilidades sociales se encuentran muy cercanas si permitimos diferentes coeficientes en las ecuaciones de ingresos.

En el ordenamiento de rentabilidad privada por niveles, sólo cambian de lugar la prepa general privada (2 al 3), y los técnicos de escuelas privadas (3 al 2), mientras que en el retorno social la preparatoria pública se va del 2 al 3, y la educación técnica privada del 3 al 2.¹¹⁸

6.4.4 Nivel Medio Superior: Mujeres

Los modelos 533 y 534 son los más parsimoniosos cuando se imponen restricciones válidas. En éstos, hay sólo un coeficiente del nivel salarial para el nivel medio superior. La TIR privada promedio de este nivel es de 12.09%, mientras que la social es de 11.57%, el nivel puede considerarse para las mujeres.

Desde el punto de vista privado, los niveles ordenados de mayor a menor rentabilidad son: 1) Prepa Gral. Pública (20.65), 2) Prepa Gral. Privada¹¹⁹ (17.50); 3) Técnico Público (14.22), 4) Prepa Técnica Pública (13.43), 5) Técnica Privada (11.27) y 6) Prepa Técnica Privada (10.16). Desde el punto de vista social sería 1) Prepa Privada (19.42); 2) Prepa pública (17.7%), 3) Técnico Privado (12.51), 4) Técnico Público (11.59), 5) Prepa técnica privada (11.38) y 6) Prepa técnica pública (10.29). Estos retornos son mayores que los de los hombres arrojados por modelos similares –modelos 529 y 530-.

El nivel medio superior es muy rentable para las mujeres, así como para la sociedad pues los retornos son de al menos 10% social anual, una tasa de referencia según Psacharopoulos; y la instrucción de tipo general parece ser más rentable que la de tipo técnico. La alta rentabilidad privada puede ayudarnos a

¹¹⁷ Los costos directos fueron ponderados por las proporciones de individuos de cada categoría para obtener estimadores del costo de ese nivel.

¹¹⁸ Hasta cierto punto es obvio el ordenamiento; si los hombres egresados de prepa general – se requieren 2 años por lo general- ganan en promedio lo mismo que los egresados del nivel técnico – requiere de aprox. 3 años- ; y el costo promedio anual por alumno es similar, entonces es más alta la rentabilidad en el nivel de prepa general.

explicar el porqué un porcentaje alto (casi 50%) de las mujeres que trabajan tienen esta escolaridad como nivel terminal.¹²⁰

En los modelos 531 y 532 se permite diferenciar si la educación es técnica (prepa técnica + educación técnica o comercial) o general (preparatoria). En realidad no existe diferencia estadística en sus ingresos, pero esto puede deberse al reducido tamaño de la muestra. Estos cálculos se realizan para observar la sensibilidad de los resultados.

Cuadro 6.6.- Rendimiento del Nivel Medio Superior, Mujeres (%)

Modelo	533		531		534		532	
	Tir Privada	Lugar	Tir Privada	Lugar	Tir Social	Lugar	Tir Social	Lugar
Prepa Pública	20.65	1	15.03	1	17.70	2	12.80	2
Prepa Privada	17.50	2	12.74	4	19.42	1	14.05	1
Prepa Téc Pública	13.43	4	13.30	3	10.29	6	9.99	6
Prepa Téc. Privada	10.16	6	10.06	6	11.38	5	11.06	5
Técnico Pública	14.22	3	14.08	2	11.59	4	11.26	4
Técnico Privada	11.27	5	11.16	5	12.51	3	12.16	3
N. Medio Superior ^a	12.09		-		11.57		-	
Nivel General ^a	-		14.74		-		12.80	
Nivel Técnico ^a	-		11.86		-		11.54	

Fuente: Estimaciones Propias.

a: Promedio se refiere a que toma en cuenta los subniveles que integran el coeficiente de la regresión para ponderar los diferentes costos y obtener una rentabilidad promedio.

La rentabilidad privada promedio del nivel general es de 14.74%, el del nivel técnico es de 11.86%, mientras que la social es de 12.80 y 11.54% respectivamente. Este resultado muestra que en promedio es más rentable para las mujeres el nivel general, desde puntos de vista social y privado. Antes se llegó a una conclusión así.

Para observar si cambia el orden dentro del nivel, así como las magnitudes, se presenta de mayor a menor los rendimientos: desde el punto de vista privado 1)Prepa Pública (15.03), 2)Técnica Pública (14.08) ; 3) Prepa Técnica Pública (13.30) ; 4) Prepa privada (12.74), 5) Técnica Privada (11.16), 6) Prepa Técnica Privada (10.06). Con respecto al modelo anterior cambian de posición prepa privada (2 al 4), Técnico Público (3 al 2) y Prepa Técnica Pública (4 al 3). Desde el punto de vista social, el orden se mantiene constante, y prácticamente sólo cambian las magnitudes del nivel general, pero las diferencias entre los rendimientos se vuelven menores. Lo que sí queda claro es que este nivel es muy rentable para las mujeres, y más rentable que para los hombres en cada categoría.

¹¹⁹ En este nivel el costo promedio anual directo que se utilizó es el calculado para los hombres.

Hasta ahora, desde el punto de vista privado es más rentable la educación pública –para el mismo nivel– que la privada, pero sucede lo contrario desde el punto de vista social. La rentabilidad del nivel general es muy alta, sin embargo, el coeficiente de este nivel toma en cuenta 5 observaciones de prepa privada, cuyo salario promedio es muy alto. Si calculamos el rendimiento de la prepa pública tomando en cuenta solamente a las mujeres de ese nivel, el retorno privado baja a 12.99%, y el social a 10.76%; y aunque sigue siendo alto, ya no es el más alto de este nivel (Ver apéndice, modelos 525 y 526).

Según la teoría del capital humano, los individuos eligen estudiar (dadas sus restricciones) el nivel más rentable. Cuando un individuo acaba la secundaria, se enfrenta con una decisión con las siguientes opciones: estudiar el siguiente nivel, no estudiar, si decide estudiar el siguiente nivel, elegir entre la preparación general o la de tipo técnico, así como estudiar en escuela pública o privada.

Si el individuo decide estudiar, y dejando de lado si la escuela es pública o privada; y no planea seguir estudiando el próximo nivel, su elección iría en base a los rendimientos en su percepción para cada uno de los niveles del medio superior. Para los hombres parece ser más rentable el nivel general, pero no necesariamente en el caso de las mujeres; sin embargo, si el individuo planea seguir estudiando, en el caso de hombres la mejor opción es el nivel general, pues los cálculos muestran gran sensibilidad al período de inversión; la TIR promedio de cada año hasta la universidad aumentaría si el total de años para acabar todos los niveles incluyendo universidad disminuyera.¹²¹ Además, si el hombre no logra terminar la universidad, como quiera ve incrementados sus salarios, pero en el caso de las mujeres la decisión podría ir en función de otras cosas, pues enfrentan altos retornos en el nivel medio superior, y si deja a medias la universidad, no ven incrementados sus salarios con respecto al nivel medio.

6.4.5 Universidad: Hombres

Los modelos 529 y 530 son los modelos más sencillos; en éstos hay un coeficiente para los egresados del ITESM completo, otro para escuelas públicas o privadas, y otro para la Universidad Incompleta, cada uno de ellos con diferencia estadística significativa con respecto de los otros.

¹²⁰ Aunque habría que ver la distribución por niveles escolares de todas las mujeres, sea que trabajen o no, para observar si las mujeres eligen más este nivel, o si la proporción de mujeres que trabajan dado que tienen el nivel medio superior, es mayor a la de otras carreras.

¹²¹ En el análisis se supone que no hay alguna interacción entre el tipo de educación media superior que recibió el individuo y la educación superior. Esto es, bajo nuestra especificación econométrica independientemente de si un individuo estudió la prepa o prepa técnica, y después estudia universidad, sus ingresos serían los mismos.

El retorno privado para hombres de estudiar y terminar en escuela pública es de 13.65% anual, en escuelas privadas (sin ITESM) es de 10.39%, y en el ITESM es de 16.23%. El retorno social es respectivamente de 13.86%, 12.49% y 20.05%. Estos cálculos incluyen el aumento en el costo de oportunidad a través del coeficiente de universidad incompleta.¹²²

Desde el punto de vista privado, es muy notoria la diferencia en rendimientos; el ITESM compensa su alto costo (directo) con altos ingresos. Por su parte, en la UANL el rendimiento es mayor que en escuelas privadas –con excepción del ITESM- en casi 3.5 puntos porcentuales.

Estos retornos, tanto privados como sociales, son mayores que todos los retornos de categorías anteriores, exceptuando el privado de prepa pública y secundaria técnica.¹²³

Es interesante observar que prácticamente no hay divergencia para escuelas públicas (UANL) entre el rendimiento privado y social, pues por lo regular se encuentra una muy fuerte distorsión en este nivel a causa de los subsidios que típicamente producen un mayor rendimiento privado, pero en este caso, el flujo de impuestos directos que el individuo cede a la sociedad compensa el costo de su educación.

Para los hombres es muy atractivo estudiar la universidad, principalmente en la UANL o el ITESM; sin embargo, faltaría tomar en cuenta otras variables como la educación anterior, habilidad (la cual probablemente puede obtenerse por la mejor educación anterior), y otras más para distinguir si es la institución o son los individuos lo que causa el patrón de rendimientos observados.

La TIR marginal privada de estudiar pero dejar incompleta la universidad es de 13.23% en la UANL, 8.76% en escuelas privadas y de 5.58% en el ITESM.¹²⁴ En el mismo orden, el retorno marginal privado de terminar el nivel universitario es de 27.10, 20.87 y 35.86%. Hay un premio muy significativo por terminar la carrera, que puede surgir por una mayor productividad, aunque habría que ver otra vez si es el individuo o

¹²² Al hacer los cálculos de las tasas de rendimiento, el costo de oportunidad son los ingresos del nivel medio superior en los primeros años, después el costo de oportunidad pasa a ser el salario de los individuos que dejaron incompleta la universidad.

¹²³ Como quiera, hay razones fuertes para pensar que el rendimiento en la prepa es menor, pues cuando se separan los coeficientes de regresión en niveles generales y técnicos, este rendimiento es de 9.69%, menor que el cualquier categoría en la universidad.

¹²⁴ Son pocos los individuos que estaban en la clasificación de ITESM incompleto, el flujo de ingresos proyectado corresponde a todos los que tienen universidad incompleta; pero en el cálculo de las Tasas de rendimiento se imputaron diferentes costos.

la institución, y quizá un poco de “credencialismo”. También, quizá los más hábiles son quienes terminan, si esto es así, los rendimientos estarían sesgados hacia arriba.

Por otro lado, si un individuo no acaba la carrera, existen otras universidades, particularmente las privadas, que ofrecen carreras en poco tiempo. La existencia de este tipo de instituciones muestra algo de “credencialismo”, así como el que los individuos pueden tomar la educación como consumo (status, etc). En el cuadro 6.7 se presentan las estimaciones.

Cuadro 6.7.- Rentabilidad de la Universidad, Hombres (%)

<i>Modelos</i>	<i>TIR Privada 529^b</i>	<i>TIR Privada 527^c</i>	<i>TIR Social 530^b</i>	<i>TIR Social 528^c</i>
UANL^a	13.65	13.86	13.86	14.04
Privado^a	10.39	10.42	12.49	12.59
ITESM^a	16.23	16.12	20.05	20.00
UANL Incompleta^d	13.23	13.35	12.61	13.13
Privada Inc.^d	8.76	9.45	10.32	11.48
ITESM Inc.^d	5.58	6.06	6.94	7.74
UANL Completa^e	27.10	27.11	27.61	27.58
Privada Completa^e	20.87	20.88	24.96	24.93
ITESM Completa^e	35.36	35.36	44.55	44.48
Uni. Promedio^{a,f}	13.21	12.84	13.95	13.60
U. Inc. Promedio^d	11.85	11.93	12.03	12.52
U. Com Promedio^{e,f}	25.38	25.39	26.85	26.82

Fuente: Estimaciones Propias

a: Toma en cuenta el aumento en el costo de oportunidad a través del coeficiente de universidad incompleta. b: El primer nivel de referencia es el medio superior, el segundo es universidad incompleta c: El primer nivel de referencia es la prepa general, el segundo es universidad incompleta. d: Retorno en los primeros años de la Universidad (tasa marginal). e: Retorno de últimos 2.2 años en la universidad (tasa marginal). f: no incluye ITESM.

Los cálculos con los modelos 529 y 530 toman como referencia el nivel medio superior; sin embargo, para observar que tan robustos son los resultados también se presentan los retornos calculados con los modelos inmediatamente anteriores (527 y 528) en los cuales se distingue el nivel técnico de la prepa general. Estas estimaciones utilizan a la prepa general como el primer nivel de referencia. Los resultados son muy robustos.

Con respecto al alto rendimiento en el ITESM, en realidad la comparación con las demás universidades puede ser poco homogénea, pues como los egresados del ITESM ganan más que los de otras instituciones, entonces los individuos más brillantes entrarían a esta institución (atraídos por altos salarios y becas, por ejemplo), lo cual podría sesgar hacia arriba el retorno del ITESM. De igual manera, la educación anterior podría ser diferente para estos individuos (asistieron a colegios, etc.).

6.4.6 Universidad: Mujeres

Los cálculos realizados con los modelos 533 y 534 arrojan una TIR privada de poco más de 8% en la UANL y de casi 16% en escuelas privadas (incluyendo el ITESM). La TIR social es de aproximadamente 6 y 19 por ciento, respectivamente. Dentro de las escuelas privadas, el retorno privado del grupo que no incluye ITESM es de 17.05% (20.27% social), mientras que el del ITESM es de 13.01% (15.85).

Cuadro 6.8.- Rentabilidad de la Universidad, Mujeres (%)

Modelos	TIR Privada 533^a	TIR Privada 531^b	TIR Social 534^a	TIR Social 532^b
UANL	8.28	5.17	7.44	4.58
Univ Privadas	17.05	11.43	20.27	13.57
ITESM	13.01	14.45	15.85	17.60
Privadas + ITESM	15.96	-	19.09	-

Fuente: Estimaciones Propias

a: el nivel de referencia es el medio superior, el cual también incluye (en el caso de las mujeres) la universidad incompleta. Se juntaron después de pruebas estadísticas y por razones teóricas. b: el nivel de referencia es la prepa general, pero se toma en cuenta el incremento en el costo de oportunidad por el coeficiente de universidad incompleta.

La diferencia en rentabilidad es muy pronunciada en favor de las escuelas privadas, donde es muy rentable estudiar. En esta especificación la rentabilidad de otras escuelas privadas es mayor a la del ITESM, pero antes de juntar esas categorías, el modelo sin restringir arroja siempre que el nivel salarial de las egresadas del ITESM es el mayor; así que también se presentan los cálculos para los modelos 531 y 532.¹²⁵ En estos modelos el nivel más rentable para los individuos es el ITESM (14.45%), seguida de la universidad privada (11.43%) y al final la UANL con un rendimiento muy bajo de 5.17%.

La disminución tan pronunciada en la TIR de las mujeres de la universidad pública se debe a que en esta especificación, hay un aumento en el costo de oportunidad (por el coeficiente de la universidad incompleta). Sin embargo, podemos pensar que de los 2 rendimientos calculados, para el caso de la UANL el más exacto sería el primero, pues la diferencia en ingresos de los individuos del nivel medio superior y la universidad incompleta no es significativa.

Resumiendo esta sección, para los hombres, privada y socialmente es más rentable el ITESM y la UANL, pero para las mujeres las escuelas privadas, incluyendo al ITESM, son las más rentables.

¹²⁵ En esta especificación funcional del modelo existe un coeficiente para UANL, otro para ITESM, otro para las demás escuelas privadas y uno más para la universidad incompleta, el último se toma en cuenta como incremento en el costo de oportunidad de estudiar; también, el primer nivel de referencia es la preparatoria general y no todo el nivel medio superior como en los modelos 533 y 534.

6.5 ¿Son Correctos los Cálculos para Instituciones Privadas? El Caso del ITESM

Los cálculos anteriores para instituciones privadas suponen que las cuotas corresponden al costo por alumno, por lo que no se toman en cuenta transferencias u otras formas de financiamiento. Este supuesto no es muy plausible, por lo menos en el caso del ITESM, y probablemente tampoco lo sea en los casos de la UDEM, la UR y otras escuelas.

El ITESM obtiene una importante cantidad de recursos a través de donaciones de empresas y ganancias de un sorteo a nivel nacional (Sorteo Tec), los cuáles se utilizan para cubrir sus costos; por consiguiente, las cuotas representan sólo una parte del costo por alumno.

No se obtuvo información oficial del costo por alumno, ni qué porcentajes en el financiamiento representan las donaciones y ganancias del sorteo; pero para estimarlo, se obtuvo la opinión de un experto dentro del sistema ITESM. Según éste, las donaciones son aproximadamente 10% del costo por alumno, y las ganancias del sorteo un 25 ó 30%. Las cuotas cubren el resto. También se requiere el valor de la beca promedio, cuya información tampoco se consiguió en forma directa; sin embargo, Guerra (1996) menciona que 30% de los alumnos del ITESM están becados. Con esta información y conociendo la estructura de becas del ITESM¹²⁶, se puede obtener límites inferior y superior del costo por alumno en función de las cuotas (cuyo dato si se tiene).¹²⁷

¹²⁶ Las becas son de varios tipos. Las becas de 22.5 y 45% no cobran nada en un futuro (aunque imponen ciertas horas de trabajo al becaño); las becas de 67.5 y 90% se componen de 45% sin necesidad de repago, y el otro 22.5 ó 45% a pagarse en un futuro (se empieza a cobrar la deuda a partir de 3 meses después de la graduación del individuo). Por tanto, lo máximo que se le perdona al individuo es un 45% de las cuotas, mientras que lo mínimo sería el 22.5%. Cabe decir que también existe la beca de excelencia, la cual es de 90% sin necesidad de repago; sin embargo, son muy pocas las becas que se dan de este tipo, por lo que su consideración no alteraría el análisis.

¹²⁷ Para obtener el costo por alumno en función de las cuotas (por lo menos aproximadamente); podemos partir de la siguiente ecuación:

$$CT = N(C - BP) + GS + D$$

donde CT = Costo total; N = número de alumnos; C = Cuotas; BP = Beca Promedio; GS = Ganancias por el sorteo y D = Donaciones. Además sabemos que

$$D = CT \cdot (.1)$$

$$GS = CT \cdot (x) \text{ donde } x \text{ es } 25\% \text{ ó } 30\%.$$

Entonces

$$CT = N(C - BP) + CT \cdot (x) + CT \cdot (.10)$$

juntando términos de CT y dividiendo todo por N queda

$$(CT / N) \cdot (1 - .1 - x) = C - BP$$

La beca promedio, BP = (.30) * (z) * C es decir, 30% de alumnos se multiplica por el porcentaje de la beca (z) y por el tamaño de la cuota, entonces

$$(CT / N) \cdot (.9 - x) = C - (.30) \cdot z \cdot C$$

despejando (CT/N) que es el costo por alumno, queda

$$(CT / N) = \text{costo por alumno} = \{C[1 - (.30) \cdot z]\} / [.9 - x]$$

Con esta fórmula podemos obtener el costo social (por alumno) en función de las cuotas. Como se recordará, las ganancias del sorteo tec están entre el 25 y 30% (.25 < x < .3), y como la beca mínima y máxima corresponde al 22.5 y 45% (.225 < z < .45) entonces podemos construir un intervalo del costo por alumno en función de las cuotas observadas.

El límite inferior del costo por alumno corresponde a x = .25, z = .45, con lo cual se obtiene

$$(CT / N) \text{ inferior} = 1.33 \cdot C$$

Los cálculos indican que el costo social por alumno del ITESM es de 33 a 55% más alto que las cuotas observadas, lo que implica un menor retorno que el anteriormente calculado. El cuadro 6.9 muestra los retornos revisados para el ITESM.

Cuadro 6.9.- Rendimientos Sociales revisados para el ITESM

	ITESM Nivel	ITESM I. ^a	ITESM C. ^b	Modelo
Hombres	16.87 – 18.01	5.28 – 5.87	36.92 – 39.63	530
	16.73 – 17.89	5.95 – 6.58	36.86 – 39.57	528
Mujeres	12.93 – 13.96			534
	14.55 – 15.63	n a	n a	532

Fuente: Estimaciones propias.

a: Nivel incompleto (primeros años). b: Completar el nivel (últimos años). Se pueden sacar estos rendimientos porque también se toma en cuenta el coeficiente del nivel incompleto.

Para hombres el retorno social está entre 16.73 y 18.01%, y en las mujeres entre 12.93 y 15.63%. Los rendimientos bajaron de 2 a 3 puntos porcentuales, a casi el nivel de los retornos privados (como lo observado en la UANL).

La rentabilidad social todavía es alta y mayor que en la UANL, pero pueden existir varios sesgos hacia arriba: 1) como los individuos del ITESM ganan más (en promedio), los más hábiles entrarían a esta institución atraídos por los altos retornos y las becas, por tanto, probablemente hay un factor de “habilidad” no capturado en las estimaciones; 2) la influencia de la educación anterior no es considerada, pues no se observan individuos cuyo nivel terminal es la prepa del ITESM, mientras que muchos de los individuos que entran al nivel superior en el ITESM provienen de estas prepas, y así por el estilo en niveles escolares anteriores; 3) Si hay algo de “credencialismo” a favor de egresados del ITESM, esto representaría un “subsidio” en el mercado laboral. Bajo estas consideraciones, el retorno podría ser similar al de la UANL (al menos en el caso de los hombres). Este análisis sugiere una corrección en los retornos de instituciones privadas.

El límite superior corresponde a $x = .30$, $z = .225$
(CT / N) superior = 1.55 *C

Con lo que concluimos que el costo por alumno en el ITESM es de 33% a 55% más elevado que las cuotas semestrales.

6.6 Comparación con Rendimientos a Nivel Nacional

El cuadro 1.2 presenta las estimaciones recientes de Lächler (1998) de retornos privados y sociales a nivel nacional, empleando información de la ENIGH nacional de 1994. Como la EECT es de 1993, podemos hacer una comparación de los rendimientos.

Según la metodología de Lächler, los retornos que son más o menos comparables con las estimaciones de este trabajo son las de la columna b del cuadro 1.2. Algunas diferencias en metodología que hay que tomar en cuenta son: 1) Este trabajo si hace una distinción entre ingresos antes y después de impuestos, 2) aquí se utilizan horizontes finitos para calcular la rentabilidad de la educación, 3) Lächler utiliza el método de Chiswick para corregir retornos (1997), que no es igual que aquí por los horizontes finitos; 4) las estimaciones de Lächler no distinguen sexo.

En retornos privados, Lächler encuentra retornos ligeramente crecientes, pero en los sociales encuentra una equimarginalidad en la secundaria, prepa y universidad. Para el AMM los retornos privados y sociales son crecientes (con la excepción de la universidad en las mujeres).

Con respecto a la magnitud de los retornos privados (sociales), en secundaria son aproximadamente de 12.2% (8.0) a nivel nacional, en el AMM están alrededor de 7% (6) para mujeres y de 5% (4.5) para hombres. En el nivel medio superior a nivel nacional son de 12.2 (8.7%), mientras que a nivel local el estimador para hombres está cercano al 10% (9%), pero para mujeres está en promedio entre 12 y 13% (11.5 social). En la universidad, a nivel nacional es de 15.2% (8.1), en el AMM en escuelas públicas el rendimiento es superior al 13% (14), mientras que en las mujeres puede llegar al 8% en escuelas públicas y es muy superior en escuelas privadas.

En el estudio de Lächler casi no hay diferencia en retornos privados desde la secundaria, y los sociales son prácticamente iguales entre niveles; en cambio, en el AMM son muy progresivos. La estructura de la producción en el AMM nos puede ayudar a explicar estas diferencias. El AMM es, si no el que más, uno de los lugares más industrializados de todo el país. El crecimiento en el AMM puede ser sesgado hacia los

trabajadores más calificados con respecto a la media nacional (ciudades no tan industrializadas), aumentando la demanda relativa por éstos.¹²⁸

Además de lo recién mencionado, otros factores de oferta y demanda de trabajo pueden interactuar para producir lo observado, que no se siguen examinando debido a que este no es el tema medular de la investigación.

6.7 Horizonte de Vida Activa Revisitado

En los cálculos se utiliza un HVA de 65 años. En este apartado se modifica el HVA de las mujeres por las razones antes esgrimidas, con el fin de observar el efecto en los rendimientos. Las edades de retiro consideradas son 65, 50, 40, 35, 30 y 28 años. Los cálculos están en el apéndice.¹²⁹

El efecto sobre los retornos no es muy fuerte con edades de retiro promedio de 50 años; éstos casi no cambian, pero si seguimos disminuyendo la edad, y suponiendo que a partir de 10% anual la inversión es rentable, la mayoría de los niveles dejan de ser una buena inversión si la edad de retiro está alrededor de 30 - 35 años. Esto es, horizontes muy pequeños, digamos hasta los 30 años o menos hacen de la educación una inversión no rentable en casi todos los niveles. Los retornos más sensibles son los que inicialmente son los más bajos (ver apéndice).

Una cuestión importante es si cambia el ordenamiento de los niveles escolares según su rentabilidad cuando se modifica el HVA. Si esto se da, los estimadores de rentabilidad según el método de regresión ofrecerían una señal equivocada para hacer recomendaciones de política (y ya de por sí existe divergencia entre los retornos privados y sociales), aún y cuando se tomaran en cuenta todos los costos, pues este método implica un número de períodos en el mercado laboral igual para todos los niveles.

Para que cambie el orden, se necesitan edades de retiro muy bajas (28, 30 años); esto es, los rendimientos disminuyen prácticamente de manera monótonica. Como quiera, las decisiones privadas se

¹²⁸ En un contexto dinámico, si los retornos por niveles son diferentes entre ciudades, tendería a observarse migración entre las ciudades para aprovechar estas diferencias (migración hacia la ciudad en donde el retorno del nivel es más alto). Esta migración tendería a igualar los rendimientos (aunque no serían exactamente iguales por los costos de movilización, riesgo, incertidumbre, falta de información, etc.) entre ciudades.

¹²⁹ Sin embargo, pudiera existir alguna relación entre la edad de retiro y el nivel escolar, puesto que el costo de oportunidad es más alto conforme aumenta el nivel de instrucción. Esto podría implicar también una edad mayor para tener hijos, pero la época de fertilidad de las mujeres está fija.

verían afectadas por el nivel absoluto del retorno, por lo que el HVA puede ser un fuerte determinante de éstas. Esto puede ser importante porque, aunque la rentabilidad social sea alta, la demanda depende de la rentabilidad privada.

Otro hallazgo, el cual se deduce del análisis anterior, es que los niveles con los retornos más altos son también los que tienen el periodo de recuperación (PR) más corto. El PR es una medida de rentabilidad que sirve para complementar otras; es útil sobre todo cuando hay mucha incertidumbre, lo cual es plausible dado que en la realidad existen asimetrías de información, y además la información es costosa. El PR lo pueden tomar en cuenta individuos en mayor o menor medida dependiendo, probablemente, de su grado de aversión al riesgo.¹³⁰

También, aunque el PR no serviría de mucho para comparar niveles en distintos puntos en el tiempo, sí serviría para ayudar a tomar una decisión con respecto a niveles contemporáneos; por ejemplo, elegir prepa pública o privada, o prepa general o técnica; o universidades con diferente duración de carreras. Sin embargo, la TIR y el PR ofrecen la misma guía en las estimaciones de este trabajo. De hecho, no sólo el PR es más corto para los niveles con los retornos más altos, sino que la edad en la cual se recupera la inversión del último nivel escolar es menor. Por ejemplo, la inversión del ITESM se recupera entre los 30 y 35 años, otras escuelas privadas entre los 40 y 50, en la universidad pública nunca (nivel no rentable para las mujeres), la prepa general alrededor de los 30 años y el nivel técnico entre los 35 y 40.

No sabemos cual debe ser el HVA correcto para los cálculos, pero si es bajo en promedio, lo que explicaría que las mujeres se prepararan sería que no sólo reciben bienestar derivado de la mayor productividad e ingreso; por ejemplo, estudiar puede seguir siendo una buena inversión pues puede significar un “boleto” para sacarse (casarse) a un hombre con mayor preparación, pero como hay incertidumbre, estudiar puede significar un “seguro” por si no se casa. También, es posible que los beneficios para la sociedad, como el efecto de una mayor acumulación de capital humano de los hijos, etc. sea capturado y valorado por las mujeres, lo cual es probable.

¹³⁰ Esto es, si el individuo tiene que pedir prestado o tiene alguna responsabilidad –aunque sea solo moral– acerca de devolver los fondos usados para estudiar; así, para ellos el PR pudiera ser una buena guía o por lo menos algo que tomarían en cuenta –con sus limitaciones de

6.8 Consideraciones en Torno a los Cálculos de las Tasas de Rendimiento a la Educación

Existen muchos refinamientos posibles a los retornos, pero se requiere demasiada información y es probable que no aporten mucho al análisis. Como quiera estas cuestiones no deben de ser pasadas por alto. A continuación se mencionan algunas.

- **Probabilidad de Desempleo.-** Esta puede afectar positiva o negativamente los rendimientos privados y sociales, pues incide en los beneficios – diferencial de ingresos - , como en el costo de oportunidad de los individuos; el efecto es ambiguo.
- **Renta imputada.-** Existe un costo de oportunidad de los edificios e instalaciones de los diferentes niveles escolares que debería considerarse en la estimación social. Este costo afecta negativamente las tasas de rendimiento. En escuelas públicas, salvo secundaria, se tienen sólo los costos por alumno calculados con el presupuesto de cada escuela o facultad y la cantidad de alumnos de cada una, los cuales no toman en cuenta la renta imputada (aunque por el contrario, esos costos podrían incluir componentes de inversión). En el caso de las escuelas privadas las cuotas sí podrían tomar en cuenta la renta imputada; de manera informal se sabe que se ha apoyado a instituciones privadas a través de terrenos (por lo menos en un caso), por lo que las cuotas no necesariamente la consideran. No queda claro que tanto se afectaría a los retornos.
- **Proporción de becas.-** Los rendimientos calculados no toman en cuenta el porcentaje de becas otorgadas en cada tipo de escuela; esto aumentaría la TIR pues disminuye el costo directo de los individuos. Los retornos privados en instituciones privadas probablemente se incrementarían más que los de escuelas públicas –para los modelos aquí utilizados, casi siempre es el mismo diferencial de ingresos supuesto -, pues en las primeras el costo directo por colegiaturas es una proporción más alta de los costos totales que en las segundas. Como quiera, el aumento sería pequeño pues el principal costo es de oportunidad.
- **Tasa de repetición.-** Los retornos se ven afectados negativamente, quizás de manera considerable, por las tasas de repetición, pues en promedio el tiempo requerido para terminar el nivel

percepción subjetiva-, pues tendrían que enfrentar el pago de esa deuda. Pudiera ser una buena medida porque hay incertidumbre. Como sea, el mercado de capitales no está desarrollado en este sentido. Aunque existen becas-crédito en universidades como el ITESM, UR, etc.

es mayor. El costo de oportunidad y el costo directo serían mayores al imputado, y los beneficios tardarían más en llegar. La rentabilidad disminuiría.

- Individuos heterogéneos.- Es probable que a través de niveles escolares los individuos difieran sistemáticamente en algunas características; por ejemplo, no se observan individuos que estudien como nivel terminal la secundaria en colegio, o la preparatoria general en el ITESM o la UDEM, ellos siguen estudiando. Por tanto, habría elementos de rentabilidad no atribuibles a la educación, o por lo menos al último nivel de ésta; esto podrían ser sesgos por habilidad, influencia de la educación anterior, entorno familiar, por mencionar algunos.
- Externalidades.- Desde el punto de vista social existen beneficios de la educación que no se contabilizan, que como quiera deben tenerse en cuenta. Por tanto, la interpretación de los rendimientos sociales calculados aquí, es la del nivel mínimo de rentabilidad social.
- Flexibilidad laboral.- Barreras al funcionamiento de la oferta y demanda del factor trabajo pueden impedir que se identifique la productividad con los salarios. Algunas barreras son costos de contrato y de despido, prestaciones, cuotas del servicio social, etc.; la existencia de tales rigideces hacen difícil identificar los sueldos con productividad, supuesto crucial para calcular retornos sociales.
- Significancia estadística.- Aunque los coeficientes de los modelos estimados son significativos y en los modelos finales sus diferencias también lo son, no se estimaron intervalos de confianza para las tasas de rendimiento. Si éstos se construyen, podemos comparar si son significativamente diferentes los rendimientos de los niveles escolares; sin embargo, el número de cálculos que hay que realizar es muy alto por lo que esto no se realizó.

6.9 Conclusiones

Cada uno de los rubros de costos estimados; los costos directos en materiales, costos directos en cuotas, colegiaturas, etc. y los costos directos del gobierno aumentan conforme avanza el nivel de instrucción.

En el rubro de gasto en materiales escolares, los individuos que estudian en escuelas privadas gastan aproximadamente 3 veces más que los que asisten a escuelas públicas.

Existen costos fijos muy altos en la producción de educación, por lo menos en el nivel universitario (estructura de costos de la UANL), y se espera algo similar en los demás niveles. También, si en instituciones privadas se guarda una estructura de costos por carreras similar a la de la UANL, entonces habrían subsidios cruzados entre carreras.

El costo por alumno por año va aumentando según el nivel escolar, con la excepción del nivel de prepa técnica en la UANL, en donde sus costos promedios son más altos que en muchas carreras universitarias.

Los resultados no parecen ser muy sensibles a los modelos utilizados en este capítulo, salvo algunas excepciones como el ordenamiento de niveles según su rentabilidad dentro del nivel medio superior, o el nivel de rentabilidad de la prepa pública y del nivel universitario de las mujeres.

Se realiza un ejercicio en donde se disminuye el horizonte de vida activa para el cálculo de los retornos de las mujeres. Se halla que los retornos cambian poco si el número de períodos para recibir los beneficios es muy largo, sin embargo, casi ningún nivel es rentable desde el punto de vista privado si la edad de retiro es muy baja (menos de 30 años). El ordenamiento de niveles escolares que arrojan los diferentes cálculos (de mayor a menor rentabilidad) se mantiene prácticamente constante, salvo cuando la edad de retiro promedio es muy baja (alrededor de 30 años).

Con respecto a retornos a nivel nacional, las estimaciones se comparan (a pesar de las diferencias en metodología) con las de Lächler (1998), y se halla que en el AMM los retornos privados y sociales crecen en forma más progresiva que en la media nacional. Los retornos serían mucho menores en el AMM en los niveles de secundaria y el medio superior. Lo que puede explicar esto es que el crecimiento en el AMM es

sesgado hacia los trabajadores calificados, aunque esto no sigue examinándose, pues otras condiciones de oferta y demanda laboral podrían causar lo observado.

Las hipótesis a investigar se evalúan a continuación.

1.-Las Tasas de Rendimiento Privadas son al Menos tan Altas como las Sociales

En las instituciones públicas, a diferencia del caso de escuelas privadas, los costos privados son menores a los sociales por la existencia de los subsidios a la educación. Por tanto, aquí cabe la posibilidad de que la TIR social sea menor a la privada. Si la TIR social es mayor que la privada (con las salvedades mencionadas en el cálculo de la TIR social, que no se consideran externalidades), entonces los impuestos directos que después pagaría el individuo compensarían el subsidio inicial de su educación.

En las instituciones públicas siempre se cumple que la TIR privada es mayor que la social, con la excepción del nivel universitario de hombres. Si las mujeres perciben un horizonte menor al supuesto, la TIR social podría ser mayor a la privada, dependiendo de este horizonte.

Esta hipótesis no se cumple en instituciones privadas. Los individuos que estudian en escuelas privadas enfrentan todo el costo directo de su educación (cuotas, colegiaturas, etc.), por lo que los costos privados y sociales son iguales (salvo si existen transferencias del gobierno u otras instituciones hacia estas instituciones). Sin embargo, como los beneficios privados (ingreso neto) son menores que los sociales (que sólo se cuantifican como productividad en este trabajo (ingreso bruto)), entonces la TIR privada calculada será siempre menor a la TIR Social. Sin embargo, la corrección en los retornos calculados para el ITESM sugiere que los retornos sociales para instituciones privadas están sobreestimados, y hasta podrían alcanzar el nivel del retorno privado.

2.- Las Tasas de Rendimiento Privadas como Sociales son Decrecientes en Años o Niveles de Educación Formal

Para hombres, los retorno privados y sociales son claramente crecientes (ver apéndice al capítulo 6), con un magro rendimiento en secundaria y encontrando el máximo en la universidad. En cambio, para las mujeres, los retornos privados y sociales parecen tener una forma de “u”, salvo si las mujeres estudian la universidad en instituciones privadas, lo que daría la posibilidad de observar retornos crecientes para ellas

(si son crecientes o no depende del patrón específico que tome la mujer en la elección de escuelas públicas o privadas en el nivel medio superior y el superior).

Los resultados de los modelos del capítulo 4 con escolaridad continua y en donde no se corrieron modelos separando hombres y mujeres, arrojan invariablemente que las TIR's son crecientes. Aunque estos cálculos no incluyen todos los costos.

Si suponemos que el individuo estudia la preparatoria y la universidad en un mismo tipo de institución, llegamos a la conclusión de que en los hombres son crecientes, con la excepción del nivel universidad incompleta privada, aunque la TIR promedio (toma en cuenta los diferentes individuos de este nivel) es mayor que cualquier nivel de educación media superior.

Para las mujeres, las conclusiones son un poco más sensibles a los modelos utilizados. Podemos usar las TIR's calculadas con los modelos 531 y 532, en los que están separados los coeficientes de prepa general y el nivel de técnico, así como universidades privadas e ITESM. La conclusión sería que es más rentable el nivel medio superior que la universidad, con la excepción del ITESM, al cual pocas tienen acceso.

Si un hombre quiere capturar los beneficios de la alta rentabilidad de la universidad –o sea desde una óptica privada-, necesita pasar por los otros niveles como la secundaria –no rentable- y la preparatoria. Por su parte, las mujeres tendrían una inversión rentable si llegan al nivel medio superior o estudian en universidades privadas.

Dado lo anterior, si familias pobres “evalúan”¹³¹ acerca de enviar o no a sus hijos a la escuela después de la primaria, se enfrentan con que la secundaria no es rentable, y que en caso de que puedan ver los beneficios tendrían que estudiar más y entonces esperar un largo período de inversión antes de capturar los beneficios. Este período de inversión quizá no se podrá enfrentar pues existen ciertos gastos privados que como quiera hay que hacer, existen restricciones de liquidez. Así, este tipo de familias pueden verse desincentivadas a enviar a sus hijos siquiera a la secundaria, y que la pobreza siga en esas familias. No debe olvidarse que los mercados de capitales no están muy desarrollados y mucho menos son perfectos:

¹³¹ Suponiendo que tienen la información y elementos para percibir la rentabilidad del nivel.

Rendimientos sociales crecientes implican desde un punto de vista de eficiencia en el uso de los recursos asignar más en los últimos niveles (donde TIR es mayor al costo de oportunidad del capital) lo cual puede beneficiar el crecimiento del país a través del efecto directo de la productividad de los individuos o una mayor probabilidad de desarrollo tecnológico, pero esto puede implicar una mayor desigualdad del ingreso. Sólo son crecientes para los hombres, en las mujeres el patrón es el de una "u" invertida.

Los modelos utilizados en este capítulo son las versiones más simples, casi todos los niveles incluidos se tuvieron que juntar a otra categoría, pero, de acuerdo al capítulo 5, los rendimientos dentro de los niveles son casi siempre crecientes, y en las mujeres esto es más pronunciado (puede llegar a ser un rendimiento todo o nada).

Lo que parece sólido dadas las limitaciones, es que los retornos no son decrecientes en niveles escolares, ni los privados, ni los sociales.

3.-Tomando en Cuenta Todos los Costos, las Tasas de Rendimiento Privadas son Iguales para los Egresados de Instituciones Públicas y Privadas.

Según los resultados de este capítulo, los hombres en la universidad enfrentan retornos de 13.65% en la UANL, más alto que en universidades privadas (10.39), con excepción del ITESM (16.23%). Las mujeres, en cambio, enfrentan retornos sustancialmente mayores en las instituciones privadas.

En el nivel medio superior, los rendimientos en escuela pública son mayores que los de escuelas privadas, pero se juntaron las categorías de individuos que estudiaron en escuelas públicas y privadas a través de pruebas estadísticas. No obstante, sistemáticamente los coeficientes de los niveles privados resultaban mayores que los de niveles públicos, por lo que si los cálculos correspondiesen a ingresos y costos de solamente la categoría referida, los resultados serían como los del capítulo 5; donde casi siempre son más rentables los niveles privados. Como no hay diferencia estadística, no se puede concluir algo robusto.

Otra razón para tomar con reservas los cálculos es el tamaño del período de inversión. Cuando se recopiló información de costos actuales, en algunas ocasiones también se tuvo acceso a información acerca de la duración de los diferentes niveles escolares. Éstos son variables para un mismo nivel, pero en instituciones públicas son de 3 años en un nivel de técnico o prepa técnica y de 2 en la general, mientras

que en el nivel técnico en instituciones privadas la duración es variable, y se pueden conseguir en 2 años y períodos mayores y menores, así como preparatoria en 1 año y 4 meses o 2 y hasta 3 años.¹³²

Si la duración del nivel es menor a lo supuesto, entonces la rentabilidad del nivel puede aumentar significativamente, pues las TIR's calculadas son muy sensibles al período de inversión. En cambio, de la mayoría de las instituciones públicas, particularmente de la UANL, sí se consiguieron los períodos de duración – sin reprobar- los diferentes niveles de educación. La variabilidad es mayor en las instituciones privadas (que ofrecen niveles en menos tiempo, diferenciando su “producto” y volviéndolo más rentable).

Otras posibles razones que explicarían la elección de escuelas privadas son:

- La educación se puede tomar como consumo, pues esto otorga status social, o para que los individuos se relacionen con otros de igual o mayor poder económico o clase social, etc.
- La percepción de costos y beneficios de los niveles educativos es subjetiva y la información necesaria para que los individuos evalúen todas las instituciones y/o niveles es demasiada. Elegirían instituciones privadas si en su percepción son más rentables (aún y cuando no lo fueran).
- Si la probabilidad de estar desempleado es mayor en escuelas públicas (aunque bien pudiera ser al revés), la rentabilidad de estas instituciones disminuiría. Si esta probabilidad está asociada a cierta diferenciación del producto en la educación privada, como pueden ser mejores clases de inglés, mayores y mejores cursos extracurriculares, etc. que dan por resultado una diferente productividad, o al menos título y características diferentes. No se tiene este tipo de información.
- En el nivel universitario, en la UANL todavía se requiere hacer tesis - como la del autor - , o tomar materias de maestría, cursos adicionales o examen profesional, etc. que aumentarían el tiempo del estudiante para concluir el nivel; por tanto, bajarían los retornos en esta institución pública. Esto no se requiere en universidades privadas.¹³³ En los hombres probablemente la universidad siga siendo rentable, más en las mujeres la rentabilidad ya era baja en UANL.

Todas las consideraciones anteriores implican que muy probablemente la educación privada sea desde el punto de vista privado al menos tan rentable como la educación pública; por lo menos en el nivel medio superior y en la universidad en el caso de las mujeres.

¹³² Las prepas del sistema ITESM, UDEM y UR modificaron recientemente el período para acreditar la preparatoria general; en los primeros dos aumentó de 2 a 3 años, y en el tercero de 1 año y 4 meses a 2 años.

¹³³ Una excepción es la UDEM, donde se requieren tesis o tesinas.

4.- Los Rendimientos Privados y Sociales son Más Altos para las Mujeres que para los Hombres

Las TIR's del nivel de secundaria como del nivel medio superior son más altas para las mujeres, también de la universidad privada pero no así en la UANL y el ITESM. Se confirma que solamente la universidad presenta una mayor rentabilidad para los hombres (ver el capítulo 5).

Sin embargo, vale la pena señalar que si el horizonte de vida activa es muy bajo, los retornos privados serían más altos en algunos casos para hombres; más no necesariamente las sociales.

5.- La Educación de Tipo General es tan Rentable como la Técnica

En la secundaria se halla la misma rentabilidad en ambos tipos de instrucción (general y técnica). Esta conclusión se deriva de que no hay diferencia estadística en los ingresos de los individuos, el período de inversión es el mismo (3 años) y los costos directos imputados son prácticamente idénticos. Sin embargo, si se permiten distintos coeficientes de escolaridad (ingresos diferentes) para los 2 tipos de secundaria en la ecuación de ingresos, los salarios y por ende la rentabilidad es más alta en la instrucción de tipo técnica. Sin embargo, la diferencia no es significativa, no podemos rechazar que los retornos sean iguales.

En el nivel medio superior, tampoco se hallaron diferencias en los salarios de egresados de prepas técnicas y generales o equivalentes, sin importar si son públicas o privadas. La diferencia en los retornos se encuentra en los costos imputados, el gasto en materiales, y el más importante y que determina grandemente los resultados: el período de inversión. Se imputaron 2 años a la prepa de tipo general y 3 a la de tipo técnica o equivalente comercial y técnico (salvo en niveles promedio, vea apéndices).

Según las consideraciones anteriores, se halló para hombres y mujeres del nivel medio que la instrucción de tipo general es más rentable que la técnica, aunque en el caso de mujeres la diferencia prácticamente desaparece al permitir distintos coeficientes de escolaridad (modelos 527 y 528).

Cabe decir que el rendimiento del nivel técnico en los hombres no justifica la estructura de costos de la UANL, pues en promedio es mayor el costo por alumno en sus niveles técnicos que en la prepa general e incluso que el promedio del nivel profesional. Hay sobreinversión en el nivel técnico público.

CAPÍTULO 7

Conclusiones Finales

- Se halla que los rendimientos privados son al menos tan altos como los sociales en la educación pública, salvo en el nivel universitario (UANL) para hombres. En el caso de las instituciones privadas se halla lo contrario, pues se traslada todo o casi todo el costo a las personas, pero no todos los beneficios (el ingreso neto es lo que efectivamente recibe el individuo, y es nuestra medida de beneficio privado). Al final del capítulo 6 se realiza un ejercicio que sugiere menores retornos sociales para instituciones privadas que los calculados en este trabajo. Como quiera, se reconoce las limitaciones en la metodología, pues no se miden externalidades que aumentarían el retorno social.
- Se encuentra un patrón creciente en los retornos privados y sociales de los hombres. En el caso de las mujeres se halla un patrón de “u” invertida, y el mayor retorno sería el del nivel medio superior.
- Los cálculos sugieren que es mayor el retorno privado en escuelas públicas que en escuelas privadas; aunque este resultado se deriva de que no hay diferencia estadística en sus salarios. Sin embargo, los modelos de regresión muestran consistentemente salarios más altos en escuelas privadas (con excepción de la UANL en el caso de los hombres), pero sin diferencia estadística.
- Las tasas de rendimiento privadas y sociales son mayores para mujeres, con excepción de la universidad pública y el ITESM, en donde es mayor para hombres.
- La educación general en secundaria y preparatoria es al menos tan rentable como la modalidad técnica del nivel.
- Las estimaciones de este trabajo arrojan que la secundaria es poco rentable (5 a 7% privado, y 5 a 6% el social) para los individuos (hombres como para mujeres), como para la sociedad (sin considerar externalidades).

- En el caso de las escuelas privadas se consideró que las cuotas podrían representar los costos por alumno, aunque se sabe que muchas instituciones reciben apoyo en forma de donaciones, etc. En el caso particular del ITESM, el cual financia parte de sus costos con las ganancias de un sorteo a nivel nacional, así como con donaciones de empresas, se estima que el costo por alumno se encuentra entre un 33 y 55% más que las cuotas cobradas. Si otras escuelas privadas reciben apoyos similares (seguramente no tanto como el ITESM) o transferencias del gobierno, habría que hacer correcciones en los retornos sociales para instituciones privadas, que casi siempre resultan mayores que los de instituciones públicas. Además, esto ayuda a explicar porqué ganan tanto los egresados del ITESM.
- Cuando se considera la corrección a los retornos del ITESM, el retorno para hombres y mujeres de estudiar carrera en esa institución podría bajar hasta el nivel del retorno privado, y en el caso de los hombres estar cercano al retorno de estudiar en la UANL (ya que es mayor en el ITESM). Si además existe un factor de habilidad no capturado en la estimación, pues los individuos más capaces entrarían al ITESM atraídos por altos retornos y becas, entonces la rentabilidad podría ser muy cercana entre ambas instituciones en el caso de hombres, pero en las mujeres se halla una baja rentabilidad en la universidad pública (pero se reconoce que la metodología para cuantificar TIR social es muy limitada).
- Los hombres que no terminan los niveles de preparatoria general, preparatoria técnica o universidad como quiera ven incrementados estadísticamente sus salarios con respecto al nivel completo anterior. En el caso de las mujeres, en ningún nivel que se deje incompleto el salario es estadísticamente mayor que el nivel completo anterior. En otras palabras, los hombres si tienen cierto retorno de dejar incompleto los niveles, pero las mujeres tendrían un retorno "todo o nada", alto si terminan el nivel, cero si no (pues no se incrementan sus salarios). En opinión del autor, esto apunta hacia discriminación y/o credencialismo, problemas que harían más difícil la interpretación de los retornos sociales.¹³⁴
- En cuanto a niveles salariales se refiere, no hay diferencia estadística entre salarios de secundaria y secundaria técnica, ni para hombres, ni para mujeres. En el nivel medio superior, se encuentra tanto en hombres como en mujeres que no hay diferencia en los salarios en preparatoria, preparatoria

¹³⁴ También es posible que las diferencias no hayan resultado significativas por el pequeño tamaño de muestra en el caso de las mujeres.

técnica y escuelas comerciales o técnicas, sin importar si la institución es pública o privada. En la universidad, los hombres del ITESM ganan más que los de otras escuelas privadas y que los de la UANL, estos últimos 2 niveles pagan estadísticamente lo mismo. Para las mujeres, las egresadas de escuelas privadas incluyendo el ITESM ganan estadísticamente más que las de la UANL. No obstante, consistentemente (salvo alguna excepción) resultaban mayores los salarios de individuos de escuelas privadas, pero tal diferencia no es estadísticamente significativa.

- Con respecto a retornos a nivel nacional, las estimaciones de este trabajo se comparan (a pesar de las diferencias en metodología) con las de Lächler (1998), y se halla que en el AMM los retornos privados y sociales crecen en forma más progresiva que en la media nacional. Los retornos serían mucho menores en el AMM en los niveles de secundaria y el medio superior. Una posible explicación es que el crecimiento en el AMM es sesgado hacia los trabajadores calificados. Esto no se sigue examinando pues otras condiciones de oferta y demanda laboral podrían causar lo observado.
- La forma funcional que mejor ajusta a los datos está muy cercana de ser semilogarítmica; la escolaridad y la experiencia no deben entrar linealmente al modelo (polinomios cuadráticos en escolaridad y experiencia bastan para igualar el desempeño de la forma Box-Cox más flexible); y las horas trabajadas sí deben entrar linealmente. Se halla que la forma funcional utilizada es muy superior a una estructura CES, Cobb-Douglas o una lineal.
- Se realiza un ejercicio en el cual se disminuye la edad de retiro de las mujeres para calcular retornos privados, ya que en promedio permanecen poco tiempo dentro del mercado laboral. Lo que se encuentra es que los rendimientos cambian marginalmente si el número de periodos para recibir los beneficios es muy largo; sin embargo, casi ningún nivel sería rentable desde el punto de vista privado si la edad de retiro es muy baja (cerca de 30 años). También se halla que el ordenamiento de los retornos no cambia al disminuir la edad de retiro (disminuyen en forma monotonía), salvo si la edad de retiro es muy baja (cerca de 30 años).
- Si la edad promedio de retiro es muy baja (30 o menos años), entonces los retornos calculados por regresión otorgan una señal equivocada de los retornos privados que enfrentan las mujeres, ya que

además de que disminuye la TIR, el ordenamiento por niveles (o tipos de escuelas) según su rentabilidad sería distinto del arrojado por regresión (a pesar de correcciones en costos).

- En los modelos econométricos se incluyen las variables tiempo en el actual trabajo y una dummy de capacitación. Para la variable tiempo en el actual trabajo (*SP*), la estimación desde el punto de vista privado arroja un rendimiento de más del doble para las mujeres, aunque en prueba por intervalo la diferencia no es significativa (1.5% anual para mujeres, Vs. .65% de hombres). Esta variable puede capturar algo de formación de capital humano específico, o un contrato como los que postula la teoría de agentes. El retorno de la capacitación implica un incremento de aproximadamente 19% en los salarios de hombres, y de sólo 11% en las mujeres (la diferencia sí es significativa). Esto sugiere una mayor y mejor capacitación para hombres. Si *SP* reflejara preponderantemente capital humano específico, entonces se esperaría que también fuera acompañada de capacitación directa (*TR*), y eso no parece suceder en el caso de las mujeres, además que ellas pueden representar una inversión en capital humano específico más riesgosa para el patrón. Los resultados implican que las mujeres que cambian de trabajo o salen de la fuerza laboral pierden un componente importante de su ingreso (más fuerte que en los hombres), el retorno de *SP* probablemente refleja en buena parte, contratos.
- Los datos presentan heterocedasticidad, pero como no es claro el tipo (ni para hombres, ni para mujeres), pues los errores concuerdan con diversas estructuras de la matriz de varianza-covarianza de los errores, se optó por utilizar la estimación consistente con heterocedasticidad de White. Por esta misma razón, para hacer pruebas estadísticas se utiliza la prueba de Wald.
- En cuanto a la estructura de costos por alumno, parecen existir costos fijos altos, al menos en el nivel universitario. Tal estructura también sugiere la existencia de subsidios cruzados entre carreras en las universidades privadas. En cuanto al gasto en material escolar, en promedio está cercano de ser tres veces mayor en escuelas privadas que en las públicas.
- Los cálculos y el análisis de los modelos permite explorar brevemente otros temas, como la formación de capital humano específico, la teoría de agentes, credencialismo y discriminación.

APÉNDICES

Apéndice al Capítulo 4: La Transformación Box-Cox

Considere la transformación de la variable

$$(4.13) \quad Z^{(\lambda)} = \begin{cases} (Z^\lambda - 1) / \lambda & \text{para } \lambda \neq 0 \\ \ln Z & \text{para } \lambda = 0 \end{cases}$$

esta es la transformación Box-Cox (BC), y puede tomar entre otras formas funcionales: Si $\lambda = 1$ entonces $Z^{(\lambda)} = Z - 1$; si $\lambda = -1$ entonces $Z^{(\lambda)} = -1/Z + 1$; si $\lambda = 0$ entonces $Z^{(\lambda)} = \ln Z$.¹³⁵ Esta transformación puede ser aplicada en el contexto de regresión múltiple:

$$(4.14) \quad Y^{(\lambda_0)} = \beta_0 + \beta_1 X_1^{(\lambda_1)} + \beta_2 X_2^{(\lambda_2)} + \dots + \beta_k X_k^{(\lambda_k)} + u$$

Para que la transformación tenga sentido, todos los valores de la variable que será transformada deben ser estrictamente positivos.¹³⁶ El método de estimación es el de máxima verosimilitud.

Por motivos de sencillez en la exposición aquí se presenta la manera de estimar el modelo (4.14) y suponiendo que $\lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda$. En forma matricial

$$(4.16) \quad Y^{(\lambda)} = X^{(\lambda)} B + U$$

donde

$$(4.17) \quad Y(\lambda) = (Y1(\lambda), Y2(\lambda), \dots, Yn(\lambda))' \quad \text{vector de tamaño } n \times 1$$

$$(4.18) \quad X(\lambda) = (i, X1(\lambda), X2(\lambda), \dots, Xk(\lambda)) \quad i = \text{vector de unos de tamaño } n \times 1; X_1^{(\lambda)}, \dots, X_k^{(\lambda)}$$

son cada uno vectores de tamaño $n \times 1$ de las observaciones de X_1, \dots, X_k respectivamente.

$$(4.19) \quad B = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{k+1})' \quad \text{vector de tamaño } k+1 \times 1$$

$$(4.20) \quad U = (u_1, u_2, u_3, \dots, u_n)' \quad \text{vector de errores de tamaño } n \times 1.$$

$$(4.21) \quad u \sim \text{IIN}(0, \sigma^2 I) \quad \text{supuesto acerca de los errores}$$

Para derivar la función de densidad de probabilidad (fdp) conjunta de las observaciones de Y dada la fdp de los errores, debemos obtener el jacobiano de la transformación de Y en u .

$$(4.22) \quad J = \det \begin{bmatrix} \partial u_1 / \partial Y_1 & \partial u_1 / \partial Y_2 & \dots & \partial u_1 / \partial Y_n \\ \partial u_2 / \partial Y_1 & \partial u_2 / \partial Y_2 & \dots & \partial u_2 / \partial Y_n \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ \partial u_n / \partial Y_1 & \partial u_n / \partial Y_2 & \dots & \partial u_n / \partial Y_n \end{bmatrix} = \det \begin{bmatrix} Y_1^{\lambda-1} & & & \\ & Y_2^{\lambda-1} & & \\ & & \ddots & \\ & & & Y_n^{\lambda-1} \end{bmatrix} = \prod_{i=1}^n Y_i^{\lambda-1}$$

entonces, la fdp de Y es

¹³⁵ $\lim_{\lambda \rightarrow 0} Z^{(\lambda)} = \lim_{\lambda \rightarrow 0} (d/d\lambda)[Z^\lambda - 1] / (d/d\lambda)[\lambda]$ por regla de L'Hopital, entonces $= \lim_{\lambda \rightarrow 0} Z^\lambda \ln Z = \ln Z$

¹³⁶ Draper y Cox (1969) muestran que el procedimiento BC conduce a "un estimador consistente de aproximadamente la función correcta" cuando la distribución de u es razonablemente simétrica y no muy truncada. Véase Fomby, Hill y Johnson (1984).

$$(4.23) \quad (2\pi\sigma^2)^{-n/2} \exp\left(-\frac{[\mathbf{Y}^{(\lambda)} - \mathbf{X}^{(\lambda)}\mathbf{B}][\mathbf{Y}^{(\lambda)} - \mathbf{X}^{(\lambda)}\mathbf{B}]'}{2\sigma^2}\right) \text{abs J}$$

donde abs J significa el valor absoluto del jacobiano. El jacobiano evita que $\lambda \rightarrow -\infty$.

La función logarítmica de Verosimilitud (LL en adelante) es entonces

$$(4.24) \quad LL(\mathbf{B}, \lambda, \sigma^2 \mid \mathbf{Y}, \mathbf{X}) = -\frac{n}{2}\ln(2\pi) - \frac{n}{2}\ln\sigma^2 - \frac{1}{2\sigma^2}(\mathbf{Y}^{(\lambda)} - \mathbf{X}^{(\lambda)}\mathbf{B})'(\mathbf{Y}^{(\lambda)} - \mathbf{X}^{(\lambda)}\mathbf{B}) + (\lambda - 1)\sum_{i=1}^n \ln Y_i$$

y suponemos $Y_i > 0$ para $i = 1, 2, \dots, n$.

Diferenciando esta ecuación con respecto a \mathbf{B} y σ^2 e igualando estas derivadas a cero

$$(4.25) \quad b(\lambda) = (\mathbf{X}^{(\lambda)'} \mathbf{X}^{(\lambda)})^{-1} \mathbf{X}^{(\lambda)'} \mathbf{Y}^{(\lambda)}$$

$$(4.26) \quad s^2(\lambda) = (\mathbf{Y}^{(\lambda)} - \mathbf{X}^{(\lambda)}b(\lambda))' (\mathbf{Y}^{(\lambda)} - \mathbf{X}^{(\lambda)}b(\lambda)) / n$$

Si λ fuera conocida, entonces $b(\lambda)$ y s^2 serían los estimadores de MV para \mathbf{B} y σ^2 . Ya que λ es desconocida, podemos sustituir las últimas 2 ecuaciones en LL, y obtenemos

$$(4.27) \quad LL(\lambda \mid \mathbf{Y}, \mathbf{X}) = \text{constante} + (\lambda - 1)\sum_{i=1}^n \ln Y_i - \frac{n}{2}\ln s^2$$

El estimador de MV para λ es el que maximiza LL; estimaciones de MV de \mathbf{B} y σ^2 pueden ser hallados con esa λ . Intervalos de confianza de λ pueden ser basadas en la razón de verosimilitud asintótica (LR); donde $LR = -2 \ln \theta \sim \chi_q^2$, θ es la razón de verosimilitud y q es el número de restricciones impuestas por la hipótesis nula. θ se define como

$$(4.28) \quad \theta = \frac{\text{Max } LL(\lambda, \beta, \sigma^2) \text{ bajo las restricciones}}{\text{Max } LL(\lambda, \beta, \sigma^2) \text{ sin las restricciones}}$$

Para comparar modelos con variable dependiente diferente, podemos usar LR. Por otro lado, los errores estándar calculados con λ estimado se consideran como condicionales en que λ estimado sea igual al verdadero. Otro problema es que si el modelo "verdadero" es heterocedástico, la estimación arrojará un λ que se ajuste de tal manera que disminuya la heterocedasticidad.

Apéndice al Capítulo 5: Pruebas de Hipótesis y Modelos Reducidos

En este apartado se hacen pruebas para conocer si son válidas las diferencias en salarios, las cuales afectarían el cálculo de los retornos a la esolaridad. Con los resultados de estas pruebas se simplifican los modelos.

Para hombres, se realizaron pruebas al modelo 515.¹³⁷ Éstas se encuentran en la nota al final de las regresiones 511-516. Los resultados son: 1) los niveles de técnico incompleto público y privado pueden juntarse con secundaria completa; 2) se puede juntar prepa incompleta pública y privada, pero es estadísticamente mayor que secundaria; 3) en universidad, se acepta que son iguales los salarios de individuos que dejaron inconcluso el nivel en institución pública o privada, pero son estadísticamente mayores que los de prepa (con excepción de prepa privada, pero en prueba conjunta se rechaza); 4) la secundaria incompleta se puede juntar a primaria.

En el caso de las mujeres, se hicieron pruebas al modelo 521.¹³⁸ Los resultados más relevantes son: 1) los niveles incompletos de educación técnica (o comercial) pública o privada pueden juntarse en uno, pero los ingresos son significativamente mayores que los de secundaria; 2) los salarios en prepa técnica incompleta no son distintos de la secundaria completa; 3) los ingresos en universidad incompleta privada son iguales a los de universidad incompleta pública.

La siguiente especificación de los hombres impone las restricciones que se deducen de las pruebas estadísticas. Por ejemplo, juntar prepa incompleta pública y privada en la variable "prepa incompleta", etc.

$$(5.4) \quad \text{Log}(\text{Ingreso} + \text{prestaciones}) = b_0 + b_1 \text{ Casado} + b_2 \text{ Experiencia} + b_3 \text{ Experiencia 2} + b_4 \text{ SP} + b_5 \text{ Capacitación} + b_6 \text{ Horas} + b_7 \text{ Sin instrucción} + b_8 \text{ Secundaria completa} + b_9 \text{ Secundaria fuera de NL} + b_{10} \text{ Secundaria técnica completa} + b_{11} \text{ Técnico compl. Pública} + b_{12} \text{ Técnico compl. Privado} + b_{13} \text{ Técnico fuera} + b_{14} \text{ Prepa técnica compl. Pública} + b_{15} \text{ Prepa técnica compl. Privada} + b_{16} \text{ Prepa incompl.} + b_{17} \text{ Prepa completa Púb} + b_{18} \text{ Prepa compl. Privada} + b_{19} \text{ Prepa fuera} + b_{20} \text{ Universidad incompl.} + b_{21} \text{ Universidad completa pública} + b_{22} \text{ Universidad completa privada} + b_{23} \text{ ITESM} + b_{24} \text{ Universidad fuera} + U.$$

¹³⁷ Todas las pruebas son de Wald porque se usa estimación consistente con heterocedasticidad.

¹³⁸ Las pruebas se encuentran en la nota debajo de las regresiones 517-522.

En el caso de las mujeres, para incorporar los resultados de las pruebas estadísticas, se agrega a la especificación (5.4) la variable “técnico incompleto”, y se omiten la dummy de “casada” y “prepa incompleta”. Los resultados de las estimaciones, que presentan un ajuste estadístico muy similar al de modelos anteriores, se encuentran en los modelos 523 a 526.

Se hicieron pruebas al modelo 523 (Hombres) y los resultados son que: 1) los egresados del ITESM ganan más que los de otras universidades; 2) los egresados de universidad pública y privadas, exceptuando el ITESM, ganan lo mismo; 3) No hay diferencia en salarios del nivel medio superior, sin importar si la institución es pública o privada; 4) los hombres que dejan incompleta la universidad ganan más que los del nivel medio superior; 5) no hay diferencia en salarios de egresados de prepa general pública o privada con los que la dejaron incompleta; pero si la hay con los de secundaria, y 6) los individuos que cursaron secundaria técnica ganan lo mismo que los de secundaria general.

Dados estos resultados, se simplifican los modelos: se juntan las variables “universidad pública” con “universidad privada”; “secundaria técnica completa” con “secundaria completa”; en el nivel de prepa o equivalente, se junta preparatoria técnica con el nivel técnico pues ambos tienen duraciones similares - por lo regular 3 años -, con el objeto de probar si la instrucción técnica tiene ventajas –mayores salarios- sobre la prepa general.

Para las mujeres, las pruebas al modelo 525 arrojan que: 1) las egresadas del ITESM y de otras universidades privadas ganan más - estas últimas solo al 94.9% de confianza - que las de universidad pública; 2) no hay diferencia en sueldos de mujeres del nivel medio superior; 3) contrario al caso de los hombres, no hay diferencia en el sueldo de las mujeres que dejan incompleta la universidad versus el del nivel medio superior¹³⁹ y 4) las mujeres del nivel técnico incompleto ganan lo mismo que las de secundaria general y técnica, pero se rechaza que ganen lo mismo que las del nivel medio superior.

En el siguiente modelo y tomando en cuenta las pruebas sobre los modelos anteriores, se junta la prepa general - pública o privada - ; se agrupan las mujeres del nivel técnico (prepa técnica y nivel técnico) y también se agrupan en una sola variable las categorías de “Secundaria”, “Secundaria técnica” y “técnico incompleto”.

La especificación del caso de hombres que incorpora los resultados de las pruebas estadísticas queda

$$(5.5) \quad \ln W = b_0 + b_1 \text{ Casado} + b_2 \text{ Experiencia} + b_3 \text{ Experiencia2} + b_4 \text{ SP} + b_5 \text{ Capacitación} + b_6 \text{ Horas} + b_7 \text{ Sin instrucción} + b_8 \text{ Secundaria} + b_9 \text{ Secundaria fuera de NL.} + b_{10} \text{ Técnico} + b_{11} \text{ Técnico fuera} + b_{12} \text{ Prepa General} + b_{13} \text{ Prepa fuera} + b_{14} \text{ Universidad incomp.} + b_{15} \text{ Universidad Completa} + b_{16} \text{ ITESM} + b_{24} \text{ Universidad fuera} + U.$$

Los modelos para hombres (527 y 528) arrojan para las variables diferentes de algún grado escolar básicamente los mismos resultados que en estimaciones anteriores. Pero en niveles escolares, en el medio superior el estimador puntual del salario del nivel técnico es mayor que el del general en un 6% (coeficientes de .4292 y .37044) sin diferencia estadística.

Se realizaron otras pruebas y se halló que el salario en prepa general es mayor que el de secundaria; la universidad incompleta paga más que el nivel técnico y los egresados del ITESM ganan más estadísticamente que los de las universidades públicas o privadas. Con base en estos resultados, los modelos 529 y 530 (de hombres) juntan el nivel técnico y la prepa general.

Para las mujeres se estiman los modelos 531 y 532, cuya especificación es la de (5.5), pero se omite la variable "casada" y se agrega una variable para distinguir universidad pública y privada, además de la categoría de ITESM.

En el nivel medio superior y al igual que en el caso de los hombres, la educación técnica no paga más que la prepa general, la diferencia (no significativa) es de 10.3%. Tampoco la universidad incompleta paga más que el nivel medio superior. Otras pruebas arrojan que ganan lo mismo las mujeres del ITESM y las de otras universidades privadas, pero ganan estadísticamente más que las egresadas de la UANL.¹⁴⁰

¹³⁹ Adicionalmente, se hizo una prueba donde se quitaba el nivel de preparatoria privada, debido a su inusual coeficiente tan alto, pero se incluían todos los demás niveles del medio superior, como quiera se aceptó que ganaban lo mismo.

¹⁴⁰ Se rechaza rotundamente que las egresadas del ITESM ganen lo mismo que las de la UANL, pero las de universidades privadas ganan más que las de la UANL al 94.9% de confianza. Sin embargo, las regresiones presentadas omiten "outliers" cuyos errores estandarizados sean mayores a 3; si omitimos las observaciones que se alejan más de 2 desviaciones estándar (valor aproximadamente de 2) el nivel de significancia se reduce, con lo cual rechazaríamos que hay diferencia en los salarios de las mujeres de las 2 categorías. Como se recordará, no se omitieron las observaciones con error estandarizado mayor a 2 debido a que significaba dejar de utilizar muchas observaciones. Como quiera, quizás no habría diferencia con las escuelas privadas, pero pudiera haber con las personas del ITESM, y si se hiciera una prueba conjunta de igualdad de coeficientes de universidad pública, privadas e ITESM, probablemente se rechazaría, volveríamos a encontrar que ITESM podría juntarse con otras universidades privadas, pero no con universidades públicas.

En los modelos 533 y 534 (mujeres), se junta el nivel técnico, la prepa general y la universidad incompleta, y se junta el ITESM con las demás universidades privadas.

Cuadro 5.15.- Número de años totales para Alcanzar los Niveles Escolares.

Variable	Hombres		Mujeres	
	Años	Observaciones	Años	Observaciones
Sec. Incompleta	8.09	82	7.92	13
Sec. Completa	9	435	9	124
Sec. técnica Inc.	8	4	8	3
Sec. técnica Com.	9	8	9	17
Comercial Inc	11	3	11	12
Comercial Com.	12	20	12	115
Técnico Inc.	10.72	26	10.28	7
Técnico Com.	12	54	12	35
Prepa técnica Inc.	11	48	11.4	8
Prepa técnica Com.	12	84	12	38
Prepa general Inc.	10.2	73	10	9
Prepa general Com.	11	113	11	47
Universidad Inc.	13.8	118	14.36	38
Universidad Com.	16	202	16	101

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Cuando se juntaron categorías, éstas se ponderaron con el número de años de cada una con el número de observaciones para tener el resultado. Sólo de los individuos que estudiaron dentro de Nuevo León.

Cuadro 5.16.- Modelos Reducidos 523 – 526

	Hombres		Mujeres	
	Privado (523)	Social (524)	Privado (525)	Social (526)
Constante	5.8353 (79.75)	5.8676 (73.45)	5.8319 (43.5)	5.8906 (41)
Casado	.147 (4.49)	.15734 (4.42)		
XP	.031943 (8.29)	.033803 (8.15)	.033954 (5.1)	.036204 (5.16)
XP2	-.00050628 (-7.28)	-.00053425 (-7.16)	-.00066766 (-3.6)	-.00071438 (-3.7)
SP	.006764 (3.6)	.0074327 (3.6)	.015701 (2.9)	.017099 (2.99)
TR	.17996 (0.288)	.18776 (5.92)	.11547 (2.59)	.12202 (2.51)
Horas/semana	.008406 (6.05)	.0092209 (6.03)	.0061552 (2.58)	.0063729 (2.47)
Sin instrucción	-.067892 (-.966)	-.07433 (-.98)	-.10096 (-.5)	-.1034 (-.498)
Sec. Completa	.16443 (5.3)	.1743 (5.23)	.21033 (4.17)	.21994 (4.1)
Sec. Fuera	.15247 (2.25)	.15806 (2.17)	.23653 (1.5)	.25597 (1.5)
Sec. Tec. Com	.33143 (2.85)	.36245 (2.76)	.30095 (2.37)	.31187 (2.33)
Tec Incomp.			.29818 (3.5)	.31037 (3.5)
Tec. Cm pb	.50537 (4.18)	.56075 (4.22)	.62839 (6.5)	.66201 (6.28)
Tec Cm pri	.40927 (4.54)	.44917 (4.57)	.65891 (9.7)	.70707 (9.61)
Tec Fuera	.80158 (4.07)	.8906 (3.76)	.45093 (3.41)	.47454 (3.37)
Pre. Tec. C. Pub	.3895 (7.38)	.41591 (7.35)	.51031 (5.69)	.53320 (5.61)
Prep. Tec. Com Pri	.65928 (4.08)	.72595 (4.04)	.72125 (2.5)	.78781 (2.56)
Pre Incompleta	.34051 (4.46)	.37134 (4.49)		
Pre Com Pub	.3684 (6.86)	.39603 (6.87)	.4749 (5.51)	.49808 (5.4)
Pre Com Pri	.5686 (2.27)	.6295 (2.3)	1.4503 (3.2)	1.5941 (3.1)
Prepa Fuera	.4758 (3.09)	.52333 (3.1)	.54402 (2.6)	.58059 (2.5)
Uni incompleta	.74893 (13.52)	.81743 (13.3)	.76592 (7.96)	.81903 (7.7)
Uni com pub	1.3078 (20.72)	1.4468 (20.72)	.99982 (13)	1.0737 (12.7)
Uni Com. Pri	1.2852 (9.51)	1.4257 (9.46)	1.4609 (6.28)	1.5913 (6.1)
ITESM Com.	1.8542 (12.78)	2.0613 (13.02)	1.843 (6.1)	2.0181 (6.17)
Uni fuera	1.3269 (7.43)	1.4493 (7.51)	1.1978 (5.04)	1.2986 (4.8)
R ²	0.4634	0.4689	0.3948	0.3951
AIC	0.28075	0.33032	0.3034	0.35583
N	2050	2050	756	756

Fuente: Elaboración propia. Nota: regresiones con estimación consistente con heterocedasticidad y sin "outliers".

Al modelo 523 se le hicieron las siguientes pruebas de hipótesis: 1) Uni Com púb = Univ Com pri = ITESM, Wald (W) = 13.178 con 2 GL y VP=.001, 2) ITESM = Uni Com pri, W=8.6 con 1 GL y VP=.003, 3) ITESM = Uni Com pub, W=12.71 con 1 GL y VP=.0003, 4) Prepa téc pub = Prepa téc pri, W=2.64 con 1 GL y VP=.108; 5) Téc Com púb = Tec Com Pri, W=43072 con 1 GL y VP=.51163, 6) Prepa Com pub = Prepa Com pri, W=629 con 1 GL y VP=.426, 7) Prepa Com Pub = Prepa Com Pri = Prepa tec Pub = Prepa Téc pri, W=3.57 con 3 GL y VP=.311, 8) Prepa Com Pub = Prepa Com Pri = Prepa téc Púb = Prepa téc Pri = téc Com Púb = Téc Com Pri, W=4.4131 con 5 GL y VP=.4915, 9) Uni Inc = Prepa Com Pub = Prepa Com Pri = Prepa téc Púb = Prepa téc Pri = téc Com Púb = Téc Com Pri; W=41.45 con 6 GL y VP=.0000; 10) Prepa Com Pub = Prepa Com Pri = Prepa téc Púb = Prepa téc Pri = téc Com Púb = Téc Com Pri = Prepa incompleta, W=5.052 con 6 GL y VP=.5371; 11) Secundaria Técnica Completa = Secundaria completa, W=2.0423, con 1 GL y VP=.15; 12) Prepa Incompleta = Secundaria Técnica = Secundaria; W = 7.185 con 2 GL y VP = .027.

A la regresión 525 se le aplicaron las siguientes pruebas: 1) Uni Com Pub = Uni Com Pri = ITESM, W=10.99 con 2 GL y VP=.0057; 2) Uni Com Pub=Uni Com Pri, W=3.8159 con 1 GL y VP=.0507; 3) Prepa tec Com Pub = Prepa tec Com Pri, W=.54 con 1 GL y VP=.46; 4) Prepa Com Púb=Prepa Com Pri, W=4.63 con 1 GL y VP=.031; 5) Prepa Com Pub = Prepa Com Pri = Prepa tec Com = Prepa Téc Pri, W=5.2429 con 3 GL y VP = .154; 6) Prepa Com Púb = Prepa Com Pri = Prepa téc Com Púb = Prepa téc Com Pri = Téc Com Pub = Téc Com Pri, W=8.98 con 5 GL y VP = .111; 7) Uni Inc = Prepa téc Com Púb = Prepa téc Com Pri = téc Com púb = téc Com Pri, W=4.737 con 4 GL y VP = .3153; 8) Uni Inc = Prepa téc Com Púb = Prepa téc Com Pri = téc Com púb = téc Com Pri = Prepa completa pública = Prepa completa privada, W=12.387 con 6 GL y VP=.0538; 9) Uni Inc = Prepa téc Com Púb = Prepa téc Com Pri = téc Com púb = téc Com Pri = Prepa Com Pub, W=8.8208 con 5 GL y VP=.1164; 10) Uni Inc = Prepa téc Com Púb = Prepa téc Com Pri = téc Com púb = téc Com Pri = Prepa Com Pub = Téc Inc, W=23.52 con 6 GL y VP=.00064; 11) Sec. Tec comp = Secundaria Completa = Tec. Inc, W=1.5185 con 2 GL y VP=.4677.

Cuadro 5.17.- Estimación para Hombres, Modelos Reducidos (527 - 530)

	Privado (527)	Social (528)	Privado (529)	Social (530)
Constante	5.8303 (79.1)	5.8571 (72.7)	5.8309 (79.2)	5.8607 (72.8)
Casado	.14761 (4.48)	.16068 (4.49)	.14828 (4.49)	.16089 (4.49)
Experiencia	.032101 (8.31)	.03431 (8.2)	.032127 (8.3)	.034108 (8.2)
Experiencia2	-.00050783 (-7.3)	-.00054202 (-7.2)	-.0005089 (-7.3)	-.00053941 (-7.22)
SP	.0068374 (3.6)	.0075163 (3.6)	.0068987 (3.6)	.0076095 (3.73)
Capacitación	.18397 (6.35)	.18985 (6.02)	.18374 (6.34)	.18793 (5.9)
Horas	.0084208 (6.03)	.0092287 (6)	.0083936 (6.01)	.0092034 (5.99)
Sin instrucción	-.068691 (-.97)	-.074932 (-.99)	-.068236 (-.97)	-.07499 (-.99)
Secundaria	.16992 (5.52)	.18223 (5.51)	.17002 (5.53)	.18167 (5.49)
Sec. Fuera	.1529 (2.26)	.15865 (2.18)	.15278 (2.26)	.1585 (2.18)
Técnico+ P técnica ^a	.4292 (9.31)	.46735 (9.36)	.4015 (10.62)	.43241 (10.61)
Técnico Fuera	.80248 (4.09)	.88982 (3.77)	.80207 (4.08)	.88979 (3.77)
Prepa General	.37044 (7.69)	.38386 (7.56)		
Prepa fuera	.47546 (3.08)	.52356 (3.09)	.47532 (3.08)	.52347 (3.1)
Univ Incompleta	.75029 (13.55)	.82106 (13.37)	.75028 (13.55)	.82022 (13.35)
Univ Com (Pu+Pri)	1.3035 (21.95)	1.4439 (21.98)	1.3032 (21.94)	1.4436 (21.98)
ITESM	1.8539 (12.76)	2.0621 (13.01)	1.8538 (12.76)	2.0622 (13.02)
Univ. Fuera	1.3258 (7.42)	1.448 (7.5)	1.3254 (7.42)	1.4483 (7.5)
R2	0.4634	0.4722	0.4633	0.4701
AIC	0.27982	0.32608	0.27971	0.32763
N	2050	2048	2050	2049

Fuente: Elaboración Propia. a: Para las regresiones (527) y (529) esta variable incluye la prepa general.

Al modelo (527) se le realizaron las siguientes pruebas: 1) Secundaria = Prepa General; Wald (W) = 19.074 con 1 GL y VP=.00001; 2) Preparatoria General = (Técnicos + Prepa Técnica); W= 1.092 con 1 GL y VP=.296; 3) Universidad Incompleta = Técnico + Prepa Téc. W= 26.68 con 1 GL y VP = .0000; 4) ITESM = Universidad Completa; W=13.14 con 1 GL y VP=.0002.

Cuadro 5.18.- Estimación para Mujeres, Modelos Reducidos 531 - 534

	Privada (531)	Social (532)	Privada (533)	Social (534)
Constante	5.8475 (44.4)	5.913 (41.9)	5.8428 (44.9)	5.9034 (42.2)
Experiencia	.033384 (5.12)	.035117 (5.08)	.033628 (5.18)	.035799 (5.18)
Experiencia2	-.00065684 (-3.6)	-.00068744 (-3.66)	-.00065868 (-3.67)	-.00070407 (-3.74)
SP	.015875 (2.99)	.016105 (2.85)	.015888 (2.96)	.017301 (2.97)
Capacitación	.11499 (2.58)	.11473 (2.38)	.10556 (2.4)	.11166 (2.32)
Horas	.0059057 (2.47)	.0061373 (2.39)	.0059563 (2.5)	.0061496 (2.4)
Sin Instrucción	-.10161 (-.51)	-.10832 (-.52)	-.10502 (-.52)	-.10739 (-.51)
Secundaria	.22893 (4.8)	.23903 (4.79)	.23158 (4.87)	.24146 (4.82)
Sec. Fuera	.23734 (1.5)	.25586 (1.51)	.23975 (1.5)	.25924 (1.53)
Técnicas + P. Téc ^a	.62998 (11.38)	.66456 (11.24)	.63618 (12.57)	.67774 (12.5)
Técnicas Fuera	.44963 (3.4)	.47664 (3.3)	.45325 (3.44)	.47671 (3.4)
Prepa General	.53135 (5.73)	.56396 (5.63)		
Prepa Fuera	.54222 (2.61)	.58461 (2.61)	.54835 (2.65)	.5849 (2.62)
Universidad Inc	.76304 (7.9)	.81705 (7.78)		
Univ. Pública	.99787 (12.97)	1.0792 (12.8)	1.0026 (13.03)	1.0764 (12.73)
Univ. Privada ^b	1.4582 (6.27)	1.5889 (6.19)	1.5432 (8.42)	1.6844 (8.33)
ITESM	1.8401 (6.18)	2.0165 (6.15)		
Univ. Fuera	1.1961 (5.03)	1.3056 (4.9)	1.1988 (5.04)	1.2995 (4.89)
R ²	0.3873	0.3862	0.3803	0.3793
AIC	0.29957	0.3468	0.2954	0.34673
N	755	754	754	754

a: Para los modelos (533) y (534) esta variable incluye a la preparatoria general y universidad incompleta

b: Para los modelos (533) y (534) esta variable incluye al ITESM

Al modelo (533) se le realizaron las siguientes pruebas: 1) Técnicos = Prepa General, W= 1.11, con 1 GL y VP=.2912, 2) Técnicos = Prepa General = Universidad Incompleta, W=3.66 con 2 GL y VP=.16, 3) Universidad Pública = Universidad Privada, W=3.8, con 1 GL y VP=.051, 4) Universidad Privada = ITESM, W=1.057 con 1 GL y VP=.3037, 5) Universidad Pública = Universidad Privada = ITESM, W=10.979 con 2 GL y VP=.0041.

Cuadro 5.19.- Número de Individuos y Medias de Ingreso y Escolaridad por Categoría

	Hombres						Mujeres					
	Institución Pública			Institución Privada			Institución Pública			Institución Privada		
	Escolaridad	Ingr. Neto	N	Escolaridad	Ingr. Neto	N	Escolaridad	Ingr. Neto	N	Escolaridad	Ingr. Neto	N
Sec. I	8.1013 (0.708)	1174.6 (1448)	79	8 (1)	1479.8 (1318)	3	7.916 (0.28)	607.8 (136)	12	8 (0)	608.3 (0)	1
Sec. C	8.988 (0.24)	1039.2 (756)	433	9 (0)	643.03 (101)	2	8.983 (0.18)	832.69 (698)	122	9 (0)	1024 (673)	2
T+Csin Sec I	7 (0)	4000 (0)	1	8.666 (0.57)	1150 (476)	3	8 (0)	774 (0)	1	8 (1.41)	1519.6 (1.56)	2
T+CsinSec C	9.5 (1)	1433 (801)	4	9 (0)	1638 (710)	4	9.428 (0.78)	967 (415)	7	9 (0)	1331.3 (1019)	10
C/S I	11 (1)	1303 (677)	3	- (0)	- (710)	0	11 (0)	825.55 (0)	1	11 (0.632)	867.98 (439)	11
C/S C	11.8 (0.447)	3984.5 (5137)	5	11.8 (0.86)	1643.1 (864)	15	12.08 (0.51)	2005 (2709)	23	11.902 (0.68)	1609.7 (1199)	92
T/S I	10.875 (0.834)	1210.9 (742)	8	10.66 (1.32)	1153.1 (393)	18	11 (0)	854.37 (205)	3	9.75 (0.957)	651.77 (236)	4
T/S C	11.36 (1.46)	1696.6 (1322)	22	11.719 (0.85)	1396.8 (1045)	32	11.5 (0.97)	1350.1 (516)	10	11.8 (0.866)	1498.3 (1503)	25
Prepa Tec I	11 (1.07)	1248.8 (801)	44	11.25 (0.5)	1796.8 (440)	4	11.57 (0.78)	838.74 (341)	7	13 (0)	2900 (0)	1
Prepa Tec C	12.192 (1.53)	1374.9 (780)	73	12.63 (1.02)	2382.5 (1917)	11	12.09 (2.11)	1140.9 (655)	31	12.28 (0.95)	1647 (1462)	7
Prepa I	10.231 (1.5)	1504.9 (1531)	65	10.25 (0.46)	1685.1 (1846)	8	10.33 (0.5)	946.69 (799)	9	- (0)	- (0)	0
Prepa C	11.109 (0.614)	1327.8 (802)	101	11.167 (0.38)	1969.6 (1619)	12	11.52 (1.08)	1328.1 (1646)	42	12.4 (1.51)	4759.9 (5226)	5
Uni. I	13.856 (1.54)	2554.3 (3091)	90	13.78 (1.47)	1660.2 (1105)	28	14.29 (1.63)	1866.8 (2489)	31	14.714 (1.11)	1597.8 (1106)	7
Uni C	16.142 (0.94)	4927 (5820)	141	15.65 (0.81)	6654 (6736)	61	15.82 (0.87)	2138.7 (1295)	73	15.714 (0.658)	4524.5 (4999)	28

Fuente: elaboración propia con datos de la EECT.

I=Incompleto; C=Completo. Sec = secundaria, T+CsinSec = Técnico + comercial sin secundaria, T/S= Técnico con Secundaria, C/S = Comercial con Secundaria, Prepa = Preparatoria, Prepa Tec = Preparatoria Técnica, Uni = Universidad. Las desviaciones estándar dentro de cada categoría se encuentran entre paréntesis.

Apéndice al Capítulo 6: Estimación de Costos y de Tasas de Rendimiento

A6.1 Tasas de Rendimiento Privadas y Sociales que Incluyen Todos los Costos

Rendimientos Privados y Sociales de Hombres

Hombres; Modelos 529 y 530					
Nivel	TIR Privada	TIR Social	Costo Priv. Directo ^b	Costo Social Directo ^b	Años
Secundaria	5.26	4.89	279.9	1921.2	3
Prepa Pública	11.34	9.62	855.1	4826.2	2
Pre. Privada	9.73	10.84	2845.1	2845.1	2
P. Téc Púb	7.26	5.83	782.8	5501.6	3
P. Téc. Priv	5.64	6.42	3961.7	3961.7	3
Téc. Púb	7.67	6.32	149.8	4221.9	3
Téc Priv	6.06	6.84	3005.7	3005.7	3
Uni Inc Púb	13.23	12.61	1285.3	4713.4	2.6
Uni Inc Pri	8.76	10.32	7802.6	7802.6	2.6
ITESM Inc	5.58	6.94	19649.1	19649.1	2.6
UANL Completa	27.10	27.61	1285.3	4713.4	2.2
Univ. Privada Com.	20.87	24.96	7802.6	7802.6	2.2
ITESM Completa	35.36	44.55	19649.1	19649.1	2.2
UANL (Nivel)	13.65	13.86	1285.3	4713.4	4.8
Privado (Nivel)	10.39	12.49	7802.6	7802.6	4.8
ITESM (Nivel)	16.23	20.05	19649.1	19649.1	4.8
Niveles Promedio ^a 529 y 530					
Secundaria	5.03	4.69	379.9	2015.4	3.08
Medio Superior	10.32	9.15	1263.2	4633.7	2.12
Univ. Incompleta	11.85	12.03	3144.1	5758.8	2.6
Uni Completa	25.38	26.85	2734.3	5528.3	2.2
Uni. (Nivel, Pub + Priv. sin ITESM)	13.21	13.95	2824.3	5578.9	4.8
Hombres Modelos 527 y 528					
Nivel	TIR Privada	TIR Social	Costo Priv. Directo	Costo Social Directo	Años
Prepa Pública	9.69	7.55	855.1	4826.2	2
Pre. Privada	8.29	8.55	2845.1	2845.1	2
P. Téc Púb	8.27	6.85	782.8	5501.6	3
P. Téc. Priv	6.49	7.50	3961.7	3961.7	3
Téc. Púb	8.73	7.39	149.8	4221.9	3
Téc Priv	6.95	7.97	3005.7	3005.7	3
Uni Inc Púb	13.35	13.13	1285.3	4713.4	2.8
Uni Inc Pri	9.45	11.48	7802.6	7802.6	2.8
ITESM Incompleto	6.06	7.74	19649.1	19649.1	2.8
UANL completo	27.11	27.58	1285.3	4713.4	2.2
Priv. Completo	20.88	24.93	7802.6	7802.6	2.2
ITESM completo	35.36	44.48	19649.1	19649.1	2.2
UANL	13.86	14.04	1285.3	4713.4	5
Univ Privada	10.42	12.59	7802.6	7802.6	5
ITESM	16.12	20.00	19649.1	19649.1	5
Niveles promedio ^a , 527 y 528					
Nivel General	9.52	7.55	1069.1	4613.2	2
Nivel Técnico	7.84	7.20	1438.5	4652.3	3
Univ. Incompleta	11.93	12.52	3144.1	5758.8	2.8
Univ. Completa	25.39	26.82	2734.3	5528.3	2.2
Unl. (Pub + Pri, sin ITESM)	12.84	13.60	2824.3	5578.9	5
Hombres, Modelos 523 y 524					
Nivel	TIR Privada	TIR Social	Costo Priv. Directo	Costo Social Directo	Años
Secundaria	5.04	4.63	279.86	1921.22	3
Sec Técnica	11.31	10.91	279.86	1921.22	3

Fuente: Estimaciones Propias.

a: Niveles promedio se refiere al cálculo de los rendimientos cuando se ponderan los costos privados o sociales de las categorías que abarca el coeficiente de regresión. b: Pesos de 1993.

Rendimientos Privados y Sociales de Mujeres

Mujeres; Modelos 533 y 534										
Edad de Retiro	TIR Privadas						TIR Social	C Priv. ^b	C. Social ^P	Años
	65	50	40	35	30	28				
Secundaria	7.63	7.04	5.64	4.04	0.94	-1.12	6.77	279.9	1921.2	3
Prepa Pú	20.65	20.60	20.30	19.70	17.99	16.52	17.70	855.1	4249.2	2
P. Privada	17.50	17.41	16.95	16.16	14.06	12.34	19.42	2845.1	2845.1	2
P. Téc Pú	13.43	13.19	12.30	11.00	7.88	5.45	10.29	782.8	6318.8	3
P. Téc Priv	10.16	9.72	8.41	6.68	2.85	0.00	11.38	4525.8	4525.8	3
Téc Pú	14.22	14.01	13.20	11.99	9.01	6.67	11.59	149.8	4221.9	3
Téc Priv	11.27	10.91	9.76	8.19	4.62	1.92	12.51	3005.7	3005.7	3
UANL c	8.28	7.29	4.62	1.09	-7.37	-14.35	7.44	1244.5	5932.1	3.73
Univ Priv c	17.05	16.86	15.90	14.18	9.03	4.15	20.27	10145.1	10145.1	3.73
ITESM c	13.01	12.62	11.17	8.87	2.66	-2.90	15.85	19649.1	19649.1	3.73
Niveles promedio ^a , Modelos 533 y 534										
Secundaria	6.85	6.16	4.57	2.80	-0.59	-2.82	6.04	576.0	2364.6	3.2
Medio Superior	12.09	11.80	10.79	9.36	6.01	3.44	11.57	2131.1	4306.5	3.07
Privs + ITESM	15.96	15.73	14.66	12.79	7.38	2.33	19.09	12204.6	12204.6	3.73
Mujeres, Modelos 531 y 532										
Edad de Retiro	TIR Privadas						TIR Social	C Priv.	C. Social	Años
	65	50	40	35	30	28				
Prepa Pú	15.03	14.87	14.21	13.19	10.68	8.71	12.80	855.1	4249.2	2
P. Privada	12.74	12.49	11.61	10.36	7.44	5.23	14.05	2845.1	2845.1	2
P. Téc Pú	13.30	13.06	12.16	10.84	7.70	5.25	9.99	782.8	6318.8	3
P. Téc Priv	10.06	9.61	8.29	6.55	2.70	-0.16	11.06	4525.8	4525.8	3
Téc Pú	14.08	13.87	13.05	11.82	8.83	6.47	11.26	149.8	4221.9	3
Téc Priv	11.16	10.79	9.63	8.05	4.46	1.74	12.16	3005.7	3005.7	3
UANL c	5.17	3.76	0.50	-3.52	-12.64	-19.96	4.58	1244.5	5932.1	5
Univ Priv c	11.43	10.95	9.33	6.92	0.63	-4.87	13.57	10145.1	10145.1	5
ITESM c	14.45	14.18	13.02	11.10	5.73	0.84	17.60	19649.1	19649.1	5
Niveles promedio ^a , Modelos 531 y 532										
Nivel General	14.74	14.58	13.90	12.85	10.29	8.29	12.80	1066.8	4099.9	2
Nivel Técnico	11.86	11.53	10.46	8.97	5.53	2.91	11.54	2194.5	3822.1	3
Mujeres Modelos 525 y 526										
Edad de Retiro	TIR Privadas						TIR Social	C Privado	C. Social	Años
	65	50	40	35	30	28				
Secundaria	6.85	6.15	4.57	2.80	-0.57	-2.78	6.08	279.9	1921.2	3
Sec Técnica	10.16	9.82	8.87	7.69	5.24	3.56	9.02	279.9	1921.2	3
Preparatoria Pública	12.99	12.74	11.87	10.62	7.70	5.48	10.76	855.1	4249.2	2

Fuente: Estimaciones Propias.

a: Niveles promedio se refiere al cálculo de los rendimientos cuando se ponen los costos privados o sociales de las categorías que abarca el coeficiente de regresión. Por ejemplo, el nivel técnico de los modelos 531 y 532 corresponde a las categorías de Prepa Técnica Completa Pública, Privada, Técnico público y Técnico Privado. b: Pesos de 1993

A6.2 Gasto Privado: Material Educativo

La encuesta ENIGH-MTY se levantó del 21 de Abril al 21 de Octubre de 1994; se supuso que los precios en promedio eran del mes de Julio de 1994 (fecha promedio de levantamiento) para luego deflactarlos a Julio de 1993, que es la fecha promedio en que se levantó la encuesta sobre la educación y capacitación de la fuerza laboral del AMM. Las categorías presentadas de gasto no incluyen cuotas educativas.

Gasto en Material Educativo

Nivel	Gasto Mensual					Gasto Anual		Tamaño Muestra
	Libros de texto	Material Escolar	Equipo escolar	Otros educación	Total	Total anual	A precios de 93	
Primaria	7.09	22.02	0.25	0.67	30.02	360.29	324.16	577
Prima Púb	3.66	18.44	0.28	0.36	22.74	272.89	245.52	507
Prim Priv	31.92	48.00	0.00	2.86	82.77	993.29	893.68	70
Secundaria	11.86	20.05	0.16	0.17	32.24	386.89	348.09	357
Sec Pública	11.71	13.83	0.18	0.19	25.92	311.05	279.86	318
Sec. Priv	13.08	70.69	0.00	0.00	83.77	1005.23	904.42	39
Sec Técnica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8
Técnico	9.72	9.25	2.08	0.00	21.06	252.69	227.35	36
Técnico Pb.	0.00	11.10	2.78	0.00	13.88	166.52	149.82	27
Técnico Pri.	38.89	3.70	0.00	0.00	42.59	511.11	459.86	9
Prepa téc.	12.85	16.63	0.19	0.96	30.64	367.69	330.82	52
Pre téc Pub	8.11	15.68	0.27	1.35	25.41	304.87	274.29	37
Pre téc Pri	24.56	19.00	0.00	0.00	43.56	522.67	470.25	15
Prepa Gral.	19.84	11.21	0.59	0.15	31.79	381.54	343.28	116
Pre pública	17.59	13.47	0.83	0.21	32.11	385.30	346.66	82
Pre privada	20.28	5.94	0.00	0.00	26.22	314.67	283.11	33
Universidad	45.19	27.15	0.00	1.85	74.19	890.24	800.97	231
Unj. Púb.	15.77	22.69	0.00	3.23	41.70	500.37	450.19	132
Unj. Priv.	86.14	33.79	0.00	0.00	119.93	1439.14	1294.82	97

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH-MTY.
Factor para traer a precios de 1993 = 0.899717514

A6.3 Gasto Privado: Cuotas y Colegiaturas

1) Técnico + Comercial Privado.

En este nivel se tomaron en cuenta todas las observaciones de estas categorías y, debido a que eran muchas escuelas, se decidió hacer un muestreo con probabilidades proporcionales al tamaño de 10 elementos; estas escuelas se pueden ver en el siguiente cuadro. No se diferenció por sexo.

La clasificación de otros contiene 3 escuelas : CIN, Instituto de enfermería Olimpia e Instituto Comercial Técnico. Dos escuelas no estaban registradas y de otra más no se consiguió la información. Para esas 3 observaciones se usó la estructura de costos de la UANL para las escuelas industriales y prepa técnicas "Alvaro Obregón" y "Pablo Livas", ponderadas por el número de estudiantes de cada una. El costo por

alumno en 1993 de la primera es de \$4600, y el segundo es de \$3200, con poblaciones respectivamente de 2752 y 1666 alumnos para ese año.

El costo anual en 1999 de muchas escuelas privadas es menor al costo en 1993 en la UANL, lo cual puede decirnos que se gasta demasiado, muy probablemente se gasta de manera ineficiente muchos recursos.

Gasto Anual en Cuotas y Colegiaturas en Técnico + Comercial Privado

Escuela	Costo/alumno/a ño 99	Costo/alumno/a ño 93	Ponderación Muestreo	Año Información	Factor pesos 93	Costo ponderado
Oxford	7016.67	2642.73	0.10	99	0.37663654	264.27
ITESM	8120.00	3058.29	0.20	99	0.37663654	611.66
Instituto Comercial La Moderna	3050.00	1148.74	0.10	99	0.37663654	114.87
Colegio Comercial Linda Vista	1860.00	700.54	0.10	99	0.37663654	70.05
Escuela de Contadores	2033.33	765.83	0.10	99	0.37663654	76.58
Escuela Electrónica Mty.	4960.00	1868.12	0.10	99	0.37663654	186.81
Otras (3)	4072.07	4072.07	0.30	93	1	1221.62
Total			1.00			2545.87

Fuente: elaboración propia con Información proporcionada por la SEP

2) Preparatoria General y Técnica Públicas

Para estas categorías se usó el valor de la inscripción en rectoría de la UANL pues la gran mayoría de los casos son de esta universidad, que en 1999 es de \$675 el semestre. Esta universidad tiene una cuota de inscripción que va cambiando a través del tiempo según evolucionen los precios.¹⁴¹ Esta cuota se anualizó y se indizó para traerla a pesos de julio 1993.

3) Preparatoria Privada

Para este nivel sólo se estimó el costo en el caso de los hombres; esto porque sólo se tenían 5 observaciones para el caso de las mujeres, la información obtenida es de Enero de 1999.

En los casos en que no se menciona el nombre de la escuela o cosas por el estilo, se usó el promedio del costo por alumno de 1993 de las prepas de la UANL. El número de observaciones utilizadas es de 20.

Gasto Anual en Cuotas y Colegiaturas en Preparatorias Privadas

	Costo/ alumno/ 99	Costo/ alumno/ 93	Ponderación	Factor/ precios 93	Costo ponderado	Año información
CEU	5200	1958.51	0.25	0.376637	489.63	99
México-Valle	4850	1826.69	0.15	0.376637	274.00	99
UR	20087.5	7565.69	0.05	0.376637	378.28	99
Ateneo	1480	557.42	0.10	0.376637	55.74	99
Regio	11200	4218.33	0.05	0.376637	210.92	99
UN	12925	4868.03	0.05	0.376637	243.40	99
Otras	2600	2600	0.35	1	910	93
Total			1		2561.97	93

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la SEP Y UANL.

4) Prepa Técnica Privada

En este nivel, para las observaciones que no se mencionaba el nombre de la escuela se usó el anuario de la universidad en cifras de la UANL en 1993. El número de observaciones utilizadas para este cálculo es de 23, 15 hombres y 8 mujeres.

Gasto Anual en Cuotas y Colegiaturas en Preparatorias Privadas

Escuela	Costo/ alumno	Costo/ alumno/93	Ponderación n Hombres	Ponderación n Mujeres	Factor / precios 93	Costo P. Hombres	Costo P. Mujeres	Costo H+M	Año Información
ITESM	8120	3058.29	0.33	0.13	0.37663	1019.43	382.29	797.81	99
Elec Maldonado	3150	1186.41	0.13	0.13	0.37663	158.19	148.30	154.75	99
Esc. Elec Mty	4800	1807.86	0.07	0.00	0.37663	120.52	0.00	78.60	99
Otros	4700	4700	0.47	0.75	1	2193.33	3525.00	2656.52	93
Total			1	1		3491.47	4055.59	3687.69	

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la SEP y UANL.

5) Universidad Privada

En el caso de las Universidades Privadas, se utilizaron los datos de cuotas y colegiaturas que reporta Guerra (1995) quien utiliza la EECT para investigar retornos en el nivel universitario.

El total de observaciones son 123, 89 hombres y 34 mujeres, del ITESM son 35 hombres y 12 mujeres. Para la clasificación de otros se usó el promedio del costo por alumno de la UANL para 1993, pero no el costo aquí calculado, sino el que reporta la UANL para 1993 (\$3,600).

¹⁴¹ Esto es relevante pues existen escuelas públicas como la UNAM que su cuota ha permanecido constante desde 1948, en el caso de la UANL tiene ya varios años de que está indizado a los salarios.

Gasto Anual en Cuotas y Colegiaturas en Universidades Privadas

Universid ad	Costo/alu mno	Costo/alu mno/93	Ponderación Hombres	Ponderación Mujeres	Factor a 93	Costo P Hombres	Costo P Mujeres	C. Pond. H + M	Año Info.
ITESM	20400	18354.24	0.3933	0.3529	0.899718	7217.96	6477.97	7013.41	94
UMNE	8400	7557.63	0.0000	0.0294	0.899718	0.00	222.28	61.44	94
CEU	7200	6477.97	0.2584	0.0588	0.899718	1674.08	381.06	1316.66	94
CEDIM	11700	10526.69	0.0000	0.0588	0.899718	0.00	619.22	171.17	94
IMH	10000	8997.18	0.0112	0.0000	0.899718	101.09	0.00	73.15	94
UN	7290	6558.94	0.0225	0.0000	0.899718	147.39	0.00	106.65	94
UR	8550	7692.58	0.0787	0.1176	0.899718	605.03	905.01	687.95	94
TEC NL.	540	485.85	0.0112	0.0000	0.899718	5.46	0.00	3.95	94
UDEM	16000	14395.48	0.0562	0.2059	0.899718	808.73	2963.78	1404.44	94
Otros	3600	3600	0.1685	0.1765	1	606.74	635.29	614.63	93
Total			1	1		11166.49	12204.60	11453.45	
Total sin ITESM						6507.77	8850.26	7185.86	
Sólo ITESM						18354.24	18354.24	18354.24	

Fuente: Elaboración propia con costos de Guerra (1995) y UANL.

6) Universidad Pública

En este nivel se utilizó la cuota de inscripción de la UANL (indizada a precios de 1993), que en 1999 son \$675. También se utilizó información de las cuotas internas de cada facultad, las cuales varían entre facultad. Cuando la cuota interna es diferente en el primer semestre que en los sucesivos, lo que se hace es sacar el promedio del precio de las cuotas para tal facultad.

En la UANL no parece existir un registro con las cuotas internas de cada facultad, la información que se consiguió fue porque casualmente las secretarías de la facultad de economía recopilaron la información de una serie de costos en la UANL. Con respecto a la clasificación de "otros", se usó un promedio estimado de las cuotas internas ponderadas por el tamaño de la población de las facultades en 1993 (aproximadamente \$900 pesos anuales de 1999).

El que cada facultad se maneje con cierta autonomía puede ser una ventaja, pues haciendo una analogía con la teoría del federalismo fiscal, los estados y municipios (las facultades) conocen mejor las necesidades de sus habitantes (alumnos) que el gobierno central, por lo que darles un buen margen de autonomía puede significar mayor bienestar y una mejor asignación de los recursos. Sin embargo, como no hay un registro centralizado de las cuotas internas de cada facultad, y que esto parece decidirse de manera interna, se pudiera prestar a despilfarros y malos manejos en algunas facultades; aunque no se sabe con certeza y lo recién descrito es una mera suposición que valdría la pena investigar.

Gasto Anual en Cuotas y Colegiaturas en Universidades Públicas

	Cuota Interna (anual)	Cuota Interna + inscripción	C. Interna + Insc Pesos 1993	Ponderación. Hombres (EECT)	Ponderación Mujeres (EECT)	Costo Ponderado Hombres	Costo Ponderado Mujeres	C. Pond. Hom + Muj
Todas								
Agronomía	400	1750	659.11	0.009217		6.07		4.31
Arquitectura	1500	2850	1073.41	0.0553	0.0224719	59.36	24.12	49.11
Ciencias de la Tierra		1350	508.46					
Ciencias Físico Matemáticas	838.89	2188.89	824.42	0.018433	0.0449438	15.20	37.05	21.55
Ciencias forestales	0	1350	508.46					
Ciencias Químicas	808.89	2158.89	813.12	0.050691	0.0561798	41.22	45.68	42.52
Ingeniería Civil	953.11	2303.11	867.44	0.02765		23.98		17.01
Ingeniería Mecánica y Eléctrica	1600	2950	1111.08	0.207373	0.0449438	230.41	49.94	177.92
Todas								
C. Biológicas	860	2210	832.37		0.011236		9.35	2.72
Enfermería	1142.22	2492.22	938.66		0.0786517		73.83	21.47
Medicina	1566.67	2916.67	1098.52	0.046083	0.0561798	50.62	61.71	53.85
Medicina Veterinaria Y Zootecnia	500	1850	696.78	0.009217		6.42		4.55
Odontología	1600	2950	1111.08	0.023041	0.0337079	25.60	37.45	29.05
Psicología	700	2050	772.10	0.018433	0.0337079	14.23	26.03	17.66
Salud Púb.	1350	2700	1016.92					
Todas								
Artes Visuales	1350	2700	1016.92		0.011236		11.43	3.32
Cde la Com.	422.22	1772.22	667.48	0.02765	0.0449438	18.46	30.00	21.81
Ciencias Pol. y Admón Pú	300	1650	621.45	0.004608	0.011236	2.86	6.98	4.06
Contaduría Pú y Admón	333.33	1683.33	634.00	0.281106	0.2134831	178.22	135.35	165.75
Derecho y CS.	526.67	1876.67	706.82	0.138249	0.0786517	97.72	55.59	85.47
Economía	1000	2350	885.10					
Filosofía y letras	80	1430	538.59	0.013825	0.0786517	7.45	42.36	17.60
Música	669	2018.89	760.39	0.009217		7.01		4.97
O Deportiva	822.22	2172.22	818.14	0.018433	0.011236	15.08	9.19	13.37
Trabajo Social	800	2150	809.77		0.1235955		100.08	29.11
Otros	902.97	2252.97	848.55	0.041475	0.0449438	35.19	38.14	36.05
Total				1	1	835.11	794.29	823.23

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por personal de la facultad de economía de la UANL.

A6.4 Gasto del Gobierno

1) Gasto en Secundaria

En este nivel no se pudieron obtener estimadores locales del costo por alumno que representa para el gobierno, por tanto, lo que se usa es el gasto promedio real en el nivel de secundaria a nivel nacional, según datos de la UNESCO.

Este gasto de gobierno es el total del gasto federal, estatal, municipal, etc. que realiza el gobierno en el nivel de secundaria, y se divide por el número de personas que cursan ese nivel para cada año. También, como se tuvo acceso a series de datos que parten desde 1980, se usó el promedio del gasto real per cápita en educación secundaria desde 1980 a 1995 por si el año de 1993 fue atípico, sin embargo, el promedio estimado es muy cercano al gasto per cápita en 1993.

Gasto del Gobierno en Secundaria

	Gasto Nominal	Personas	Gasto per cápita	Factor/precios93	Costo/alumno/93
1980	31,411,000	4741850	6.62	0.003441303	1,924.91
1981	49,929,000	5332131	9.36	0.004378154	2,138.76
1982	83,729,000	5716238	14.65	0.006901158	2,122.48
1983	106,234,000	6064264	17.52	0.013895073	1,260.74
1984	164,271,000	6247856	26.29	0.02208556	1,190.48
1985	329,547,000	6549105	50.32	0.03421824	1,470.54
1986	622,161,000	6702732	92.82	0.063659469	1,458.10
1987	1,422,011,000	6806073	208.93	0.150703102	1,386.39
1988	2,890,986,000	6865763	421.07	0.340586969	1,236.32
1989	3,774,421,000	6795244	555.45	0.422445459	1,314.85
1990	4,921,670,000	6704297	734.11	0.541453324	1,355.81
1991	6,413,516,000	6704188	956.64	0.686739389	1,393.02
1992	8,719,655,000	6782886	1,285.54	0.835568789	1,538.52
1993	11,153,303,000	6977086	1,598.56	1	1,598.56
1994	19,818,000,000	7264620	2,728.02	1.113099213	2,450.83
1995	26,119,000,000	7589414	3,441.50	1.421258163	2,421.45
Promedio					1,641.36

Fuente: Elaboración propia con datos de la UNESCO.

2) Preparatoria Técnica Pública

En este nivel la mayor parte de las observaciones provienen de las preparatorias técnicas de la UANL; sin embargo, también hay observaciones cuya escuela son CEBETIS, CECATIS, etc. de los cuáles no se tuvo información disponible. Por esta razón, para estas observaciones se utilizó la estructura de costos por alumno de la UANL de la preparatoria técnica y escuela industrial "Alvaro Obregón", y también las que no mencionaban el nombre de la escuela (clasificación de otros).

Gasto del Gobierno en Preparatoria Técnica

Prepa técnica	Costo/alumno \$ 1993 (anual)	Ponderación Hombres	Ponderación Mujeres	C Ponderado Hombres	C Ponderado Mujeres	C Ponderado Hom+Muj
Enfermería	9600	0.009	0.160	90.57	1536	366.41
Alvaro Obregón	4600	0.538	0.160	2473.58	736	2141.98
Técnica Médica	6500	0.038	0.160	245.28	1040	396.95
Pablo Livas	3200	0.000	0.120	0.00	384	73.28
Otros	4600	0.415	0.400	1909.43	1840	1896.18
Total		1	1.000	4718.87	5536	4874.81

Nota: El costo promedio de la prepa técnica de enfermería está mezclado con el de la carrera de nivel universitario de enfermería pues así se presentaban los datos en el anuario.

Asimismo, todas las escuelas presentadas pertenecen al sistema de la Universidad Autónoma de Nuevo León. La cantidad de observaciones es de 131; de las cuales 106 son de hombres, mientras 25 son mujeres.

3) Técnico + comercial público

En este nivel se usó la estructura de costos de la UANL que tiene niveles técnicos terminales, los cuales son la Escuela Industrial y Prepa técnica "Alvaro Obregón" y la Escuela Industrial y Prepa técnica "Pablo Livas". Los costos promedio por alumno se ponderaron por la cantidad de estudiantes que tiene cada escuela. La población en 1993 de cada una es respectivamente 2752 y 1666. El costo que se imputa es de \$4,072.06 pesos de 1993.

4) Preparatoria General Pública

En este nivel se presenta el costo anual por alumno para la universidad de cada preparatoria de la UANL en 1993. La clasificación de otras se refiere principalmente a los individuos que declararon que cursaron sus estudios de preparatoria en institución pública, pero que no declararon el nombre del plantel.

Gasto del Gobierno en Preparatoria General

Preparatoria	Costo / alumno / 93	Ponderación Hombres	Ponderación Mujeres	C Ponderado Hombres	C Ponderado Mujeres	C Ponderado Promedio
No. 1	6800	0.325	0.216	2212.05	1466.67	2036.87
No. 2	2200	0.096		212.05		162.21
No. 3	6700	0.060	0.059	403.61	394.12	401.38
No. 4	3100		0.020		60.78	14.29
No. 5	4700					
No. 6	4500					
No. 7	1500	0.066	0.118	99.40	176.47	117.51
No. 8	2600	0.060	0.039	156.63	101.96	143.78
No. 9	3700	0.036	0.078	133.73	290.20	170.51
No. 10	4900					
No. 11	8500					
No. 12	2700					
No. 13	4400					
No. 14	8100					
No. 15	1300	0.072	0.176	93.98	229.41	125.81
No. 16	1800	0.030	0.039	54.22	70.59	58.06
No. 17	11300					
No. 18	5600					
No. 19	7700					
No. 20	3300					
No. 21	6700					
No. 22	1700	0.054	0.059	92.17	100.00	94.01
No. 23	2300	0.012	0.020	27.71	45.10	31.80
No. 24	6600					
Otras	2600	0.187	0.176	485.54	458.82	479.26
Total		1	1	3971.08	3394.12	3835.48

Fuente: Cálculos propios con datos de la Universidad en cifras.

5) Universidad Pública

El costo por alumno de las facultades de la UANL está en pesos de 1993, este costo proviene de información oficial (Anuario en cifras 1993). La manera en que son calculados estos costos es dividiendo el presupuesto anual de cada facultad por la cantidad de alumnos de la misma.

Gasto del Gobierno en Universidad

Facultad	Costo por alumno, 1993	Población*	Ponderación Hombres*	Ponderación Mujeres*	C. Ponderado Hombres	C. Ponderado Mujeres	C. Ponderado H+M
Área Ciencias e Ingeniería	4000	19864					
Agronomía	43200	327	0.009	0.000	398.16		282.35
Arquitectura	2700	3396	0.055	0.022	149.31	60.67	123.53
Ciencias de la Tierra	35700	46	0.000	0.000			
Ciencias Físico Matemáticas	3200	1483	0.018	0.045	58.99	143.82	83.66
Ciencias forestales	62000	33	0.000	0.000			
Ciencias Químicas	4700	2198	0.051	0.056	238.25	264.04	245.75
Ingeniería Civil	7900	1030	0.028	0.000	218.43		154.90
Ing. Mecánica y Eléctrica	2500	11428	0.207	0.045	518.43	112.36	400.33
Área de la Salud	7700	8192	0.000	0.000			
Ciencias Biológicas	20200	539	0.000	0.011		226.97	66.01
Enfermería	9600	531	0.000	0.079		755.06	219.61
Medicina	8200	3292	0.046	0.056	377.88	460.67	401.96
Medicina Veterinaria Y Zootecnia	10900	295	0.009	0.000	100.46		71.24
Odontología	5100	1694	0.023	0.034	117.51	171.91	133.33
Psicología	4200	1441	0.018	0.034	77.42	141.57	96.08
Salud Pública	5300	414	0.000	0.000			
Área de Humanidades	2100	25989	0.000	0.000			
Artes Visuales	5500	424	0.000	0.011		61.80	17.97
Ciencias de la comunicación	2000	2502	0.028	0.045	55.30	89.89	65.36
C. Políticas y Admón Púb.	2700	585	0.005	0.011	12.44	30.34	17.65
Contaduría Púb. Y Admón	1000	14266	0.281	0.213	281.11	213.48	261.44
Derecho y C. Sociales	1600	5536	0.138	0.079	221.20	125.84	193.46
Economía	10300	320	0.000	0.000			
Filosofía y Letras	5700	1499	0.014	0.079	78.80	448.31	186.27
Música	23900	177	0.009	0.000	220.28		156.21
Organización Deportiva	8400	386	0.018	0.011	154.84	94.38	137.25
Trabajo Social	9100	355	0.000	0.124		1124.72	327.12
Otros	3600		0.041	0.045	149.31	161.80	152.94
Total			1	1	3428.11	4687.64	3794.44

Fuente: Universidad en cifras y cálculos propios.

* las ponderaciones son las que se obtienen de la composición de individuos de la muestra utilizada (EECT). e: estimada; la población de las facultades se dedujo de dividir el costo total (presupuesto) con el costo por alumno para cada facultad.

La clasificación de otros es para los individuos que no declararon su escuela o cosas por el estilo, pero que habían declarado universidad pública; el costo que se les imputa es el costo promedio por alumno en la UANL en 1993, el cual es de \$3,600 pesos.

Las ponderaciones utilizadas para calcular los diferentes costos en los niveles mencionados provienen de las proporciones de los individuos de la EECT que estudian en las citadas instituciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Atrostic, B. K.** (1982) "The Demand for Leisure and Nonpecuniary Job Characteristics", American Economic Review, 72:3, June, 428-440.
- Becker, Gary** (1975). Human Capital : a Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education, NBER.
- Berndt, Ernst** (1991). The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary. Adisson-Wesley.
- Bracho, Teresa y Zamudio, Andrés** (1994). "Rendimientos Económicos de la Escolaridad I : Discusión Teórica y Métodos de Estimación", Documento interno, número 30, CIDE.
- (1994). "Rendimientos Económicos de la Escolaridad II : Discusión Teórica y Métodos de Estimación", Documento interno, número 31, CIDE.
- Camero Cortés, Cipactli** (1996) "Análisis de Segregación y Diferencias en el Rendimiento a la Escolaridad de Acuerdo al Sexo. Un Estudio para el Área Metropolitana de Monterrey", Ensayos, volumen XV, número II, CIE - UANL.
- CIE, UANL** (1993). Estudio sobre la Educación y Capacitación Técnica de la Fuerza de Trabajo del Área Metropolitana de Monterrey.
- (1994) Encuesta Sobre los Ingresos y Gastos de los Hogares en el Área Metropolitana de Monterrey.
- Chiswick, Barry** (1997) "Interpreting the Coefficient of Schooling in the Human Capital Earnings Function", mimeo. Documento en carpeta del Banco Mundial en <<http://www.worldbank.org>>
- Diario oficial**, 8 de diciembre de 1993, 3ª sección.
- Draper y Cox** (1969). "On Distributions and Their Transformation to Normality". Journal of the Royal Statistical Society, B. 31.
- Ehrenberg, Ronald y Smith, Robert** (1991). Modern Labor Economics. Theory and Public Policy. Cuarta edición, Harper Collins.
- Fomby, Hill, y Johnson, S.** (1984) Advanced Econometrics Methods, editorial Springer-Verlag.
- Freeman, Richard B.** (1986). "Demand for Education" Chapter 6. Handbook of Labour Economics. Volume 1, edited by O. Ashenfelter and R. Layard. Elsevier Science Publishers BV

Garro Bordonaro, Nora, editora (1994). Educación, Experiencia Laboral e Ingresos de los Egresados Universitarios. El caso de la Universidad Autónoma Metropolitana, CIE-UANL.

----- y **Llamas Huitrón, Ignacio** (1991) "La Inversión en Educación", Ensayos, volumen X, Núm 2, CIE-UANL.

Greene, William H. (1993). Econometric Analysis; Segunda edición; Editorial Prentice-Hall.

Guerra G., César (1996). "Rendimientos a la Educación Superior Pública y Privada : Estimaciones para el Área Metropolitana de Monterrey". Ensayos, volumen XV, número II, CIE-UANL.

Hanushek, Eric (1986). "The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools", Journal of Economic Literature, Vol. XXIV, Septiembre de 1986.

INEGI, página electrónica en internet en <<http://www.inegi.gob.mx>>

Johnston, John (1991). Econometric Methods, Tercera Edición; Editorial McGraw-Hill.

López Garza, Edgar (1982). Desigualdad, Capital Humano y Patrones de Discriminación en el Mercado Laboral: un Estudio para el Área Metropolitana de Monterrey. CIE-UANL.

Lächler, Ulrich (1998). "Education and Earnings Inequality in Mexico", Documento en la carpeta electrónica del banco mundial en <<http://www.worldbank.org>>.

Maddala, G. S. (1996). Introducción a la Econometría. Segunda Edición; Editorial Prentice-Hall.

Martínez Jasso, Irma (1995). Encuesta de Ingreso y Gasto de los Hogares del Área Metropolitana de Monterrey, 1994 (ENIGH-MTY). CIE-UANL.

Meléndez Barrón, Jorge (1994). El Rendimiento de la Inversión en Escolaridad: Estimación del Sesgo por Habilidad y Tipo de Familia en Ecuaciones de Ingreso. CIE - UANL.

----- (1995). Evaluación de un Curriculum de Educación Universitaria : Estimaciones para el Área Metropolitana de Monterrey, CIE-UANL.

----- (1997). "Educación y Desempeño Económico: Problemática Mexicana", El Economista Mexicano ; número 2, volumen 1.

Mincer, Jacob (1974). Schooling, Experience and Earnings; NBER.

OCDE, The OECD Jobs Study: Facts, Analysis, Strategies, cap. 7, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 1994.



Polachek, Solomon W. and Siebert, W. Stanley (1993). The Economics of Earnings, Cambridge University press.

Psacharopoulos, G. (1980). "On the Weak Versus the Strong Version of the Screening Hypothesis". Economic Letters 4.

----- (1985). "Returns to Education : a Further International Update and Implications", Journal of Human Resources 20, No. 4.

----- (1995) "The Profitability of Investment in Education: Concepts and Methods". Documento en la carpeta electrónica del Banco Mundial en <<http://www.worldbank.org>>.

----- (1991) The Economic Impact of Education: Lessons for Policy Makers , San Francisco, California, International Center for Economic Growth.

----- y Woodhall, J (1985). An Analysis of Investment Choices. Oxford University Press.

----- y Ying Chu Ng (1992). Earnings and Education in Latin America. Working papers. Education and employment, The World Bank, Washington, DC.

Rosen, Sherwin (1986). "The Theory of Equalizing Differences" Chapter 12. Handbook of Labour Economics. Vol. 1, edited by O. Ashenfelter and R. Layard. Elsevier Science Publishers BV.

Roth, Gabriel (1987). The Private Provision of Public Services in Developing Countries. Oxford University Press.

Tijerina Guajardo, José A. y Meléndez Barrón, Jorge (1995). La Educación Técnica: un Diagnóstico para Nuevo León, CIE-UANL.

UNESCO. Base de datos en la página de internet <<http://unescostat.unesco.org/Database>>

Van der Gaag, Jacques y Tan, Jee-Peng (1998). ivgpaper, documento en la carpeta electrónica del Banco Mundial en <<http://www.worldbank.org/children/costs/ivgpaper.htm>>

West, Edwin G. (1995). "Education With and Without the State" Documento en la carpeta electrónica de internet del Banco Mundial en la dirección <http://www.worldbank.org/html/extdr/hddflash/workp/wp_00061.html>.

White, Halbert (1980) "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test of Heteroskedasticity". En *Econometrica*, 48.

Willis, Robert J. (1986) "Wage Determinants: a Survey and Reinterpretation of Human Capital Earnings Function". Chapter 10. Handbook of Labour Economics. Volume 1, edited by O. Ashenfelter and R. Layard. Elsevier Science Publishers BV.

