

variables que hemos omitido en la explicación de la varianza de "Y", se encuentren relacionadas a la escolaridad, y por lo tanto que se introduzcan mayores sesgos en las estimaciones del rendimiento a la educación.

#### B. Modelo II. Escolaridad, Experiencia y Sectores de la Actividad Económica.

En un segundo modelo sobre los ingresos del trabajo, podemos incorporar los sectores en los que se encuentra ocupado el individuo.

$$\text{II. } \ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 S_i + \alpha_2 T_i + \alpha_3 D_{2i} + \alpha_4 D_{4i} + \alpha_5 D_{5i} + \dots + \alpha_{13} D_{13i} + U_i$$

en donde  $D_{4i}$  ...,  $D_{13i}$ , son variables Dommy que permiten considerar los sectores de la actividad económica; correspondiendo a los sectores; Industria Extractiva ( $D_4$ ), Industria Manufacturera ( $D_5$ ), Industria de la Construcción ( $D_6$ ), Electricidad y Gas ( $D_7$ ), Comercio ( $D_8$ ), Transporte ( $D_9$ ), Servicios financieros ( $D_{10}$ ), Servicios Médicos ( $D_{13}$ ), respectivamente.

Una vez estimados los parámetros de este modelo con la información sobre la población económicamente activa total, masculina y femenina (cuadros 6,7,8), la atención se concentró sobre los coeficientes de las variables escolaridad y experiencia; encontrándose, en relación al modelo anterior, ligeras variaciones en las estimaciones puntuales para cada uno de los trimestres; sin embargo, estas diferencias no resultaron ser significativamente diferentes de cero.

En cuanto al coeficiente de la variable escolaridad, éste tuvo un valor promedio del 11%, el cual resultó ser positivo y significativamente diferente de cero para cada uno de los trimestres y grupos. En lo que respecta a la variable experiencia, el coeficiente estimado tiene un valor positivo que difiere significativamente de cero, para el caso general y el grupo masculino; sin embargo, en el caso de las mujeres se observó un patrón semejante al del modelo anterior, es decir que el coeficiente estimado de la variable no difiere significativamente de cero.

Como se puede observar en los dos modelos que han sido analizados, existe evidencia sobre la relación positiva entre escolaridad e ingreso proveniente del trabajo; sin embargo, en el caso de la relación entre ingreso y experiencia, la evidencia muestra que sólo se puede probar la hipótesis para el caso general o el del grupo masculino. Por otra parte, se puede observar que la inclusión de los sectores de actividad económica como el lugar de trabajo, incrementa significativamente los coeficientes de la escolaridad y experiencia, que son los que interesan en el presente estudio.

#### C. Modelo III. Escolaridad, Experiencia, Sectores de la Actividad Económica y Horas Trabajadas.

Un tercer modelo se puede plantear si incluimos el número de horas trabajadas por semana (HT). El modelo se ve transformado en:

$$\text{III } \ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 S_i + \alpha_2 T_i + \alpha_3 D_{2i} + \alpha_4 D_{4i} + \dots + \alpha_{13} D_{13i} + \alpha_{14} HT_i + U_i$$

La variable número de horas trabajadas por semana (HT), puede encontrarse correlacionada con el nivel de escolaridad, y por lo tanto, su omisión puede ocasionar sesgos en las estimaciones de los rendimientos a la educación.

Al hacer las estimaciones de los parámetros de este modelo (cuadros 9, 10 y 11), para los grupos masculino y femenino, se encontró que, para cada uno de ellos, el coeficiente de la variable "HT", tiene un valor positivo que difiere significativamente de cero. En lo que respecta a los coeficientes de las variables "S" y "T", no se vieron alteradas significativamente con la introducción de la variable HT, por lo que se observa en las estimaciones un patrón semejante al del modelo anterior; obteniéndose una estimación del rendimiento social promedio a la educación, que difiere significativamente del 12% (a un nivel de confianza del 95%).

Una vez observado que las estimaciones del rendimiento social promedio de la escolaridad, obtenidas bajo los tres modelos mencionados anteriormente, no difieren significativamente entre sí, surge la inquietud de estimar los rendimientos sociales sobre esta inversión y de probar la hipótesis de que estos se encuentran estrechamente relacionados a los niveles de escolaridad. Un modelo adecuado para trabajar sobre esta línea es el siguiente:

D. Modelo IV. Escolaridad, Experiencia, Ocupación y su Interrelación (función cuadrática)

$$\text{IV } \ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 S_i + \alpha_2 S_i^2 + \alpha_3 T_{1i} + \alpha_4 T_i^2 + \dots + \alpha_5 S_i T_i + \alpha_6 D_{2i} + U_i$$

Como se explicó en el capítulo anterior, al utilizarse este modelo la tasa de retorno social sobre la escolaridad está dada por:

$$i) \quad r_s = \frac{\delta \ln Y_i}{\delta S_i} = \alpha_1 + 2 \alpha_2 S_i + \alpha_5 T_i$$

por lo que, de tener  $\alpha_2$  un valor significativamente diferente de cero, implica que  $r_s$  se encuentra estrechamente relacionado al valor de  $S_i$  por medio de la función i).

Por otra parte, al incorporar la variable  $T^2$  al modelo se hace posible la prueba de la hipótesis que establece que el perfil de ingresos de la población económicamente activa del Area Metropolitana de Monterrey, se conforma con lo que propone la hipótesis del ciclo de vida. Como se estableció con anterioridad,<sup>81/</sup> una forma estadística de probar esta hipótesis consiste en que:

$$\hat{\alpha}_4 < 0 \text{ y } \hat{\alpha}_3 > 0$$

Finalmente, es importante señalar que la incorporación de la variable ST, de interacción, permite estudiar si existe complementariedad o sustituibilidad entre las variables S y T. En el caso de complementariedad entre las capacidades adquiridas por la escolaridad y experiencia, se esperaría un signo positivo en el coeficiente de esta variable y el signo contrario para el caso de sustitución entre dichas capacidades.

Analizando las estimaciones correspondientes a este modelo, se

puede observar que para la población económicamente activa, en cada uno de los trimestres, los coeficientes estimados de la variable  $S_1$  no difieren significativamente de cero (a un nivel de confianza del 95%), en tanto que el de la variable  $S^2$  tiene un valor positivo que, excepto en el primer trimestre difiere significativamente de cero. De esta manera, encontramos evidencia para la tercera hipótesis de trabajo,<sup>82/</sup> la cual plantea que los rendimientos marginales de la educación eran independientes del nivel de escolaridad; rechazamos esta hipótesis nula al encontrar evidencia de que el coeficiente de la variable  $S^2$  difiere significativamente de cero.

Tratando de encontrar evidencia sobre la sexta hipótesis de trabajo,<sup>83/</sup> la cual establece una relación de complementaridad entre las variables escolaridad y experiencia, se concentró la atención sobre el coeficiente estimado de la variable  $ST$ , el cual mostró un signo negativo, reflejo de una relación de sustituibilidad; sin embargo, el valor estimado de dicho parámetro no resultó ser significativamente diferente de cero, por lo tanto rechazamos dicha hipótesis nula. Como resultado de los valores que se han encontrado de los parámetros de este modelo se puede establecer, de acuerdo con la ecuación i), que la expresión:

$$ii) r_s = 0.0096 S_i$$

nos indica la relación entre las tasas marginales de retorno y el nivel de escolaridad. Estas estimaciones no difieren significativamente entre los

<sup>81/</sup> véase pág. 47

<sup>82/</sup> véase pág. 47

<sup>83/</sup> véase pág. 47

trimestres cuando se emplea un nivel de confianza del 95%.

En lo que respecta a la variable experiencia, la formulación del modelo permite probar la cuarta hipótesis, la cual establece que los ingresos derivados del trabajo siguen el patrón propuesto por la hipótesis del ciclo de vida; es decir, que crecen con la experiencia hasta llegar a un máximo, después del cual descienden.

Observando los valores estimados de los coeficientes de  $T_1$  y  $T_2$ , se puede notar que estos difieren significativamente de cero y tienen los signos planteados por dichas hipótesis; por lo tanto aceptamos ésta con un nivel de confianza del 95%.

Considerando el valor estimado de los coeficientes para cada uno de los trimestres, se pueden hacer cálculos en base a algunos de ellos para determinar el número de años de experiencia ( $T^*$ ), al cual se maximizan los ingresos del trabajo, al realizar esto se encuentra que  $T^* = 38.5$  años.

Al considerar las estimaciones de los parámetros de este modelo para el grupo de los hombres y mujeres (cuadros 13 y 14), se encontró, mediante la utilización de las pruebas  $F$ , que los conjuntos de coeficientes tenían diferencia significativa. Analizando las estimaciones correspondientes al grupo masculino, se observaron resultados semejantes a los descritos en los tres párrafos anteriores. Un dato interesante se presenta en el grupo femenino, en donde, en términos generales, se puede decir que los coeficientes de las variables  $ST$ ,  $S_1$  y  $S_2$  no difieren significativamente de cero.

en tanto que los relacionados a las variables T1 y T2 sí lo hacen, reflejando que el cambio en la especificación del modelo hace significativo el efecto de la experiencia sobre el ingreso del trabajo, en tanto que origina que los rendimientos estimados de la escolaridad no difieran significativamente de cero.

Buscando introducir a este modelo las mismas modificaciones que al primero, se incluyó la variable Horas-Trabajadas por semana (HT), surgiendo por lo tanto un quinto modelo:

E. Modelo V. Escolaridad, Experiencia, Horas-trabajadas y Ocupación.

$$V) \ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 S_i + \alpha_2 S_i^2 + \alpha_3 T_i + \alpha_4 T_i^2 + \alpha_5 HT_i + \alpha_6 D_{2i} + U_i$$

Analizando las estimaciones de los parámetros de este modelo (cuadro 15), para el caso general se encuentra que el coeficiente HT tiene un valor positivo y significativamente diferente de cero, y lo que es más importante, que ante la introducción de HT no se producen variaciones significativas en los valores de los coeficientes de S, S<sup>2</sup>, T y T<sup>2</sup>. Este mismo patrón se observa cuando las regresiones se obtienen para los grupos masculinos y femeninos (cuadros 16 y 17).

Por otra parte, cuando se incorporan en el modelo los sectores de la actividad económica:

F. Modelo VI. Escolaridad, Experiencia, Sector de Actividad Económica (función cuadrática).

$$VI) \ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 S_i + \alpha_2 S_i^2 + \alpha_3 D_{2i} + \alpha_4 D_{4i} + \dots + \alpha_{13} D_{13i} + \alpha_{14} T_i^2 + \alpha_{15} S_i^2 + U_i$$

Para la estimación de las tasas marginales de rendimiento a la escolaridad (Modelo VI), se encuentran resultados semejantes a los del modelo anterior, es decir, que en términos generales los coeficientes de las variables S1, S2, T1 y T2 no difieren significativamente de las estimaciones del modelo (IV); este tipo de comportamiento se presenta tanto para las estimaciones del grupo masculino como el femenino. Por lo tanto, como resultado de las estimaciones provenientes del modelo (IV) se obtienen tasas marginales de rendimiento a la educación presentadas en el cuadro 2.

CUADRO No. 2

TASAS MARGINALES DE RETORNO  
A LA EDUCACIÓN EN EL AREA  
METROPOLITANA DE MONTERREY

Grad° de Escolaridad.	Tasa Marginal de Retorno
1	.96
2	1.92
3	2.88
4	3.84
5	4.80
6	5.76
7	6.72
8	7.68
9	8.64
10	9.60
11	10.56
12	11.52
13	12.48

De esta manera, por medio de los seis modelos sobre los ingresos provenientes del trabajo, se han probado seis hipótesis que muestran las

relaciones entre ingreso con escolaridad y experiencia que son propuestas por la Teoría del Capital Humano. La evidencia muestra que el retorno marginal social a la escolaridad es significativamente positivo, e independiente del sexo, experiencia o sector de la actividad económica; implica por lo tanto la importancia de la escolaridad en la política sobre el crecimiento y la distribución del ingreso.

CUADRO 3

ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS INGRESOS PROVENIENTES DEL TRABAJO DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DEL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY\*: MODELO I

1 9 7 8

VARIABLES INDEPENDIENTES	T R I M E S T R E S			
	I	II	III	IV
Constante	3.2822 (15.4629)	3.5733 (18.4642)	3.0025 (14.0434)	3.1584 (13.1657)
S1	.1080 (7.9760)	.1189 (9.8059)	.1214 (8.8756)	.1229 (8.2753)
D2	1.9282 (11.3742)	1.7021 (10.5506)	2.1134 (11.9211)	2.0799 (10.6179)
T1	.0233 (6.4679)	.0197 (5.9844)	.0265 (6.9631)	.0189 (4.8824)
No.de Observaciones	1287	1331	1325	1278
R	.3762	.3810	.4042	.3592
R <sup>2</sup>	.1415	.1452	.1634	.1290
$\sum e^2$	3567.3394	3112.2424	3847.1173	3913.7616

FUENTE: Encuesta Continua de Mano de Obra.

NOTA: Coeficientes "t" entre paréntesis: Variable dependiente en términos de logaritmos naturales.

\* El Area Metropolitana de Monterrey está integrada por los Municipios de: Monterrey, Guadalupe, San Nicolás, Santa Catarina, Garza García, Gral. Escobedo y Apodaca.

\*\* No significativos a un nivel de confianza del 95%.

CUADRO 4

ANALISIS DE REGRESION DE LOS INGRESOS PROVENIENTES DEL TRABAJO DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA MASCULINA DEL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY\*: MODELO I

1 9 7 8

VARIABLES INDEPENDIENTES	T R I M E S T R E S			
	I	II	III	IV
Constante	3.5229 (15.9433)	4.7019 (22.4057)	3.9796 (15.5142)	3.8310 (12.8577)
S1	.1068 (7.9335)	.1079 (9.2851)	.1117 (7.8549)	.1133 (7.0856)
D2	1.7505 (9.7154)	.7426 (4.0265)	1.2381 (5.5673)	1.5187 (5.9348)
T1	.0287 (7.8378)	.0238 (7.4397)	.0314 (7.9440)	.0233 (5.4964)
No.de Observaciones	951	952	965	924
R	.4074	.3344	.3391	.3037
R <sup>2</sup>	.1660	.1119	.1150	.0923
$\Sigma e^2$	2008.9914	1530.7173	2297.5862	2468.1830

FUENTE: Encuesta Continua de Mano de Obra.

NOTA: Coeficientes "t" entre paréntesis: Variable dependiente en términos de logaritmos naturales.

\* El Area Metropolitana de Monterrey está integrada por los municipios de: Monterrey, Guadalupe, San Nicolás, Santa Catarina, Garza García, Gral. Escobedo y Apodaca.

\*\* No significativos a un nivel de confianza del 95%.

CUADRO 5

ANALISIS DE REGRESION DE LOS INGRESOS PROVENIENTES DEL TRABAJO DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA FEMENINA DEL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY : MODELO I.

1 9 7 8

VARIABLES INDEPENDIENTES	T R I M E S T R E S			
	I	II	III	IV
Constante	2.6115 (5.3089)	2.2277 (5.6799)	2.0691 (5.1303)	2.5091 (5.7636)
S1	.1383 (3.9156)	.1625 (5.5691)	.1412 (4.4783)	.1454 (4.4386)
D2	2.2730 (6.2344)	2.6225 (9.1446)	2.9289 (9.8714)	2.5434 (8.1479)
T1	.0005 (.0607)**	-.0039 (-.5008)	-.0002 (-.0184)**	-.0037 (-.4431)**
No.de Observaciones	336	379	360	354
R	.3789	.4943	.5099	.4545
R <sup>2</sup>	.1436	.2444	.2600	.2066
$\Sigma e^2$	1377.5105	1265.9450	1320.2862	1285.6083

FUENTE: Encuesta Continua de Mano de Obra

NOTA: Coeficientes "t" entre paréntesis; Variable dependiente en términos de logaritmos naturales.

\* El Area Metropolitana de Monterrey está integrada por los Municipios de: Monterrey, Guadalupe, San Nicolás, Santa Catarina, Garza García, Gral. Escobedo y Apodaca.

\*\* No significativos a un nivel de confianza del 95%.