

# LA INVERSIÓN EN CAPITAL HUMANO, LOS MERCADOS DE TRABAJO URBANOS Y LA SEGREGACIÓN POR GÉNERO: EL CASO DE TLAQUEPAQUE, JALISCO

*José Héctor Cortés Fregoso\**

## I. INTRODUCCIÓN

¿Eleva la productividad de las personas la ICH? ¿En qué medida y cómo afecta la ICH el desarrollo económico municipal? ¿Se generan los rendimientos de la ICH predichos por la TCH? ¿Se presenta el fenómeno de la segregación laboral por género en el contexto de los mercados de trabajo municipales? Éstas y otras cuestiones merecen ser analizadas con el propósito de mejorar los procesos de las decisiones públicas municipales. De ahí que el presente artículo intenta demostrar las ventajas que posee la ICH a través de la educación, las que básicamente se manifiestan en la obtención de ingresos personales más altos en promedio.

De aquí que una de las hipótesis principales que se desarrolla en las siguientes páginas gira en torno al concepto de que la educación formal en los mercados laborales del municipio de Tlaquepaque, puede valorarse con alto nivel de rentabilidad, debido a que aquéllos que han invertido en niveles educativos avanzados acceden a mayor escolaridad y logran ingresos más altos, en promedio. Se complementa con otras hipótesis importantes que llevan a conclusiones claves para el desarrollo económico municipal, todas ellas referidas a la ICH vía escolaridad, además de ICH vía experiencia potencial, género de los individuos e ICH mediante la capacitación en el lugar de trabajo.

Para verificar la validez de dichos supuestos fueron aplicados 161 cuestionarios durante el mes de noviembre del 2003 en el espacio urbano del municipio objeto de estudio, que corresponden a un tamaño de muestra aleatoria sistemática y representativa, y con los datos obtenidos de corte transversal se diseñan modelos uniecuacionales de FMIP, cuyas estimaciones paramétricas coadyuvan al proceso de verificación de hipótesis relativas al CH municipal enunciadas anteriormente.

---

\* Doctor en economía y en educación (C. a D.). Profesor titular e investigador de tiempo completo del Departamento de Métodos Cuantitativos. División de Economía y Sociedad del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) en la Universidad de Guadalajara. Miembro del Cuerpo Académico "Economía matemática aplicada". Agosto del 2007. Electrocorreo: [cortesfregoso@hotmail.com](mailto:cortesfregoso@hotmail.com).

Además de la presente introducción, este trabajo contiene la estructura siguiente. En el primer apartado se presentan las características generales de la TCH; aquí se analiza el tratamiento teórico que la economía proporciona a la educación y a la experiencia potencial de los individuos. La sección que sigue muestra las ventajas de las FMIP, modelo semilogarítmico uniecuacional que constituye la base para el cálculo de la tasa de rendimiento privada de la ICH. En el apartado tres se presenta y se interpreta la información más importante generada por los modelos mincerianos con base en una muestra para el sector urbano del municipio de Tlaquepaque. Aquí mismo se verifican las hipótesis del grado de segregación por género en el mercado laboral, tanto con el empleo de modelos de regresión directa como inversa. Se muestran luego las conclusiones en el apartado último. Finalmente, se enlistan las referencias bibliohemerográficas consultadas.

## **I. LA TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO**

La economía de la educación estudia, entre otras, dos áreas importantes: los aspectos económicos que permiten el funcionamiento del sistema educativo y el valor económico de la educación transmitida. En este estudio se aborda esta última área, y se considera que la educación recibida forma parte del capital humano con que cuenta un individuo, quien incurre en costos directos y de oportunidad al decidir invertir en su formación. El concepto de capital humano puede considerarse como *el conjunto de atributos cualitativos adquiridos y que pueden ser aumentados por medio de la inversión apropiada* (Ayuste y Cano, 1999: 33-34).<sup>1</sup>

Desde los primeros estudios sobre la relación entre la productividad de los individuos y la ICH, se ha comprendido la importancia de la educación en relación con la productividad de la mano de obra. Los diversos autores que han abordado este tema han sentado las bases teóricas más importantes, pero es Jacob Mincer quien desarrolla un estudio empírico interesante al desarrollar las funciones de ingreso personal como herramienta de análisis aplicado, con el objeto de estimar los rendimientos de la ICH. Gary Becker, por su parte, crea una estructura coherente para la TCH, lo que permite el surgimiento de una gran cantidad de investigaciones. Actualmente, la TCH también considera a los gastos en salud, la migración, la búsqueda de trabajo, la crianza de los hijos y la experiencia potencial, entre otros

---

<sup>1</sup> En general, esta perspectiva se encuentra en prácticamente todos los trabajos empíricos sobre el capital humano.

procesos de asignación de recursos escasos, como mecanismos puros de ICH (Jiménez, 2005: 105-108).

## **I.1 ASPECTOS ESPECÍFICOS DE LA EDUCACIÓN**

Cuando los agentes económicos tratan de maximar sus beneficios se enfrentan a la restricción de estar sujetos a cierta cantidad de recursos; esta situación se presenta también ante el individuo que adquiere educación, lo que la transforma en un objeto de estudio para la teoría económica. La educación genera una utilidad cuyo disfrute no es inmediato, pero exige un costo anticipado, similar a una inversión, lo que implica que primero debe sacrificarse cierta utilidad inmediata, incurriendo en un costo de oportunidad, a cambio de recibir un beneficio futuro. Esta interpretación permite determinar que la educación pueda considerarse como un proceso de inversión desde una perspectiva enraizada en la teoría económica.

La educación es diferente a cualquier otro bien durable. Sin embargo, si se toman en cuenta tres características distintivas, puede considerársele un bien durable raro. En primer lugar, porque la utilidad inmediata que proporciona la educación puede medirse más fácilmente que la utilidad mediata; además, esta última se encuentra sujeta a cierta incertidumbre. En segundo término, los costos de la educación implican costos directos, de oportunidad y de tiempo. En tercer lugar, en tanto que otros bienes durables deprecian su valor con el tiempo, en la educación no se presenta tal fenómeno, por el contrario, el conocimiento aprendido, si es ejercitado, con el tiempo la práctica y la experiencia lo perfeccionan e incrementan su valor. En este sentido, los beneficios que provee la educación son especialmente duraderos y sólo se limitan por la obsolescencia biológica de los individuos.

La moderna TCH considera dos proposiciones esenciales acerca de la educación en el contexto del funcionamiento de los mercados laborales urbanos. Primero, por el lado de la oferta de trabajo, para inducir a una persona a adquirir mayor escolaridad e invertir recursos escasos en la demanda de educación de diversos contenidos y niveles, debe ser compensada con ganancias económicas suficientemente altas durante su periodo de vida activa, económicamente considerada, o sea, durante su perfil vitalicio de ingresos. Segundo, por el lado de la demanda de trabajo, para ordenar estas ganancias, el trabajador con mayor escolaridad debe ser más productivo que el resto de sus compañeros con menos educación,

lo cual significa que la escolaridad debe reflejarse en el producto marginal por trabajador, en condiciones competitivas de la oferta y demanda de trabajo..

## I.2 MODELO BÁSICO DEL CAPITAL HUMANO

Desde el punto de vista teórico, las características fundamentales de los procesos de ICH, tanto la inversión escolar como la postescolar, se pueden visualizar desde la perspectiva temporal, en un modelo sencillo y de optimización dinámica. De hecho, este último aspecto proporciona el sustento más adecuado para comprender la ICH como un mecanismo que conduce a la maximación de los ingresos personales de la ICH a través del tiempo, lo cual llega a generar un perfil vitalicio con rendimientos crecientes a tasas decrecientes de los ingresos personales de los individuos en los mercados laborales urbanos.

Primero, considérese a una persona que decide invertir en capital humano (Geraint, 1993: 6-12). Denótese por  $C_i$  el costo en que incurre la unidad marginal de educación en el  $i$ -ésimo período, por  $R_i$  el rendimiento que proporciona dicha educación en el  $i$ -ésimo período, y por  $r$  la tasa de interés. También supóngase que el proceso de educación dura  $t$  años y que posteriormente la persona tiene la expectativa de integrarse al mercado laboral hasta el año  $T$ . Así, el período inicial, cuando  $i = 0$ , se define como el período en el cual comienza la educación.

De esta forma, el individuo decide invertir en CA hasta el punto en que se cumple, para la unidad marginal de educación, la ecuación  $\int_t^T C_i e^{-ri} di = \int_t^T R_i e^{-ri} di$ . Esta ecuación sintetiza, de manera simple, la igualdad entre costos y rendimientos, descontados. Es un modelo que refleja los procesos de inversión financiera que toma en consideración varios períodos de tiempo y que, sin embargo, no logra transmitir realmente la dinámica de los mecanismos de la ICH. No obstante, el modelo de la ecuación anterior tiene ciertas implicaciones muy útiles para interpretar lo que sucede cuando un individuo decide invertir en CH, y proporciona la pauta a seguir para la derivación de modelos uniecuacionales semilogarítmicos lineales que caracterizan las FMIP.

## II. LAS FUNCIONES MINCERIANAS DE INGRESO PERSONAL

Las FMIP establecen que los ingresos individuales (o familiares) dependen de la escolaridad y la experiencia potencial y que, a lo largo de los años del perfil vitalicio, estas variables

manifiestan rendimientos decrecientes debido a la obsolescencia biológica de los individuos, lo que supone una función de ingresos vitalicia en forma cóncava. De aquí que se especifica que el ingreso personal depende de tales variables, más otras que caracterizan a los individuos, como sexo e ICH en el trabajo vía programas profesionales y no profesionales de capacitación, entrenamiento y actualización.

Por lo tanto, la relación funcional primaria hace depender al ingreso personal, devengado por los individuos en el mercado laboral, de los años de escolaridad y la experiencia potencial, es decir,  $ING_i = f(ESC_i, POS_i) + u_i$ , en donde  $f_{ESC} > 0$ ,  $f_{POS} > 0$ ,  $ING_i$  se refiere al ingreso personal del  $i$ -ésimo individuo,  $ESC_i$  representa la inversión escolar medida en años de escuela,  $POS_i$  captura los procesos de inversión postescolar o experiencia potencial acumulada, medida como  $POS = (EDAD - ESC - 6)$ , y  $u_i$  es la variable de perturbación típica en modelos mínimocuadráticos con media nula, varianza constante y distribución normal, o sea,  $u_i \sim N(0, s^2)$ .

La forma explícita y ampliada del modelo anterior adopta la forma semilogarítmica lineal uniecuacional siguiente, útil para la implementación empírica del caso aquí analizado:

$$[1] \quad \mathbf{LNING}_i = \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 \mathbf{ESC}_i + \mathbf{b}_2 \mathbf{POS}_i + \mathbf{u}_i,$$

$$i = 1, 2, \dots, 161,$$

donde se tiene que  $\mathbf{LNING}_i$  es el logaritmo natural del ingreso personal percibido;  $\mathbf{a}$  es la ordenada al origen de la función minceriana de ingreso o ingreso individual medio;  $\mathbf{ESC}$  son los años de escolaridad o inversión escolar; y  $\mathbf{POS}$  significa experiencia potencial del individuo o inversión postescolar. El parámetro de la semielasticidad que aproxima la tasa de rentabilidad de la inversión en capital humano vía la educación por cada año de escolaridad está dado por  $\mathbf{b}_1$ , y las ganancias que se obtienen por cada año de experiencia potencial están representadas en la función por el parámetro  $\mathbf{b}_2$ .

Ahora bien, de acuerdo con la TCH, las estimaciones mínimocuadráticas de los parámetros  $\mathbf{b}_1$  y  $\mathbf{b}_2$  deben ser mayores que cero. Al ampliar aún más el modelo para plasmar las tasas decrecientes de la inversión postescolar conforme hace acto de presencia la obsolescencia biológica, la FMIP se especifica mediante el siguiente modelo:

$$[2] \quad LING_i = a + b_1 ESC_i + b_2 POS_i + b_3 POS_i^2 + u_i,$$

$$i = 1, 2, \dots, 161$$

en donde el parámetro  $b_3$  debe ser menor que cero para garantizar la concavidad de la FMIP, y considerar el hecho de que las ganancias tienden a aumentar con la edad, pero sólo hasta un cierto punto, después del cual tienden a disminuir, en promedio.

En la práctica, las FMIP han sido utilizadas para estimar tanto los rendimientos relativos de la inversión en educación o escolar como los correspondientes a la experiencia potencial o inversión postescolar; esta última se considera como la variable que contiene el capital humano desarrollado por el trabajador en el lugar de trabajo, sea éste una empresa o una organización no lucrativa.

Las FMIP pueden ser ampliadas aún más para tomar en consideración características y atributos de los trabajadores importantes en las funciones que desempeñan en los mercados municipales de trabajo, dando pie a la integración de variables ficticias o binarias en el dominio de la FMIP. En la sección III se hace uso de diferentes especificaciones funcionales para analizar estructuralmente la influencia del género, y la capacitación en el trabajo en los niveles de ingreso personal.<sup>2</sup>

El modelo propuesto por Mincer mediante las funciones de ingreso personal ha resultado ser un instrumento útil y versátil que permite profundizar en los aspectos diversos que distinguen el proceso de inversión en capital humano en el ámbito urbano, lo que se adecua a los fines e hipótesis para analizar la problemática que se presenta en la cabecera de municipio de Tlaquepaque.

### III. FMIP ESTIMADAS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En los subapartados siguientes se desarrollan cuatro modelos uniecuacionales de FMIP ampliados que permiten la interpretación de las características de la ICH, tanto la escolar

---

<sup>2</sup> En el mismo tenor, la variable que mide la escolaridad puede dar origen a una relación cuadrática, lo cual permite la estimación de los rendimientos de la educación por año escolar cursado, dando también lugar a una configuración cóncava del comportamiento de los años de escolaridad; este caso queda fuera de los objetivos del presente trabajo.

como la postescolar, así como el grado de segregación por género y el impacto de la capacitación en el trabajo para el mercado laboral urbano del municipio de Tlaquepaque.<sup>3</sup>

### III.1 INFLUENCIA DE LA INVERSIÓN ESCOLAR Y POSTESCOLAR EN EL NIVEL DE INGRESO PERSONAL

Con el objeto de analizar tal influencia, la especificación de la ecuación de la FMIP formal relaciona al logaritmo del ingreso con la inversión en años de escolaridad, la postescolar y la postescolar elevada al cuadrado, como lo que especifica la ecuación [2]. Como se mencionó anteriormente y con base en la teoría que sustenta la función típica de Mincer, el valor del parámetro  $b_2$  debe ser positivo en tanto que  $b_3$  negativo, debido a que la acumulación de experiencia potencial o inversión postescolar provoca una tasa marginal decreciente del ingreso personal a través del tiempo.<sup>4</sup> El cuadro No. 1 presenta las estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios de los coeficientes del modelo [2], con base en la muestra de 161 observaciones transversales del mercado laboral urbano del municipio de Tlaquepaque.

**Cuadro No. 1**

#### COEFICIENTES ESTIMADOS Y ESTADÍSTICOS DEL MODELO [2]

VARIABLE	COEFICIENTES	ESTADÍSTICO $t$	VALOR $p$
CONSTANTE	6.1313	25.58	0.000
ESCOLAR	0.110	8.66	0.000
POSTESCOLAR	0.0525	3.65	0.000
POSTESCOLAR <sup>2</sup>	-0.00058	- 2.25	0.026
$R^2$		0.334	
$R^2$ AJUSTADA POR GRADOS DE LIBERTAD		0.321	
ERROR TÍPICO DE LA REGRESIÓN		0.6519	
MEDIA DE LA VARIABLE DEPENDIENTE		8.1772	
$F$ DE FISHER-SNEDECOR		24.64	
$p$		(0.000)	
N (Tamaño)		161	

<sup>3</sup> De manera general, los modelos que se tratan en el presente apartado muestran la relación funcional semilogarítmica lineal, en donde el logaritmo del ingreso personal mensual depende de características individuales de la población incluida en la muestra, es decir,  $\ln ING_i = f(ESC_i, POS_i, GEN_i, CAP_i) + u_i$ , en donde  $ESC$  y  $POS$  tienen el significado dado anteriormente en el modelo [1],  $GEN$  se refiere al género del entrevistado y  $CAP$  hace referencia a la capacitación que recibe la mano de obra en el lugar de trabajo. Como es de suponer, las dos últimas variables consideradas son binarias..

<sup>4</sup> En razón de que la obsolescencia biológica del individuo disminuye gradualmente la capacidad laboral.

Como se puede observar, los valores de los coeficientes estimados son significativos a niveles mayores del 99%, como lo muestran los valores  $p$  de la última columna, con excepción de la experiencia potencial al cuadrado. Se proporcionan también los valores de la prueba  $t$  para cada parámetro y se confirma también a nivel global con el valor obtenido del estadístico  $F$ , la significatividad del coeficiente de determinación,  $R^2$ .

El modelo [2] muestra que el rendimiento de invertir en capital humano vía la escolaridad es más importante que la experiencia, aunque es necesario tomar en cuenta que los coeficientes no están tipificados, por lo que no es posible llevar a cabo una comparación directa. Asimismo, se puede observar que efectivamente el incremento de la inversión postescolar tiende a disminuir marginalmente los ingresos promedios mensuales a medida que la edad del individuo aumenta, como se hipotetizó párrafos arriba, aunque el coeficiente de 0.00058 es significativo al 2.6%. En promedio, esta tasa decreciente es menor cuando la escolaridad es mayor. Por lo tanto, el perfil de ingresos vitalicio muestra una configuración cóncava, en donde a medida que se presenta mayor obsolescencia biológica, el aumento del ingreso personal se da a tasas marginales decrecientes.

Con base en las estimaciones de los coeficientes del cuadro No. 1, las semielasticidades del logaritmo del ingreso con respecto a la inversión escolar y postescolar son, respectivamente, 11 y 5.19<sup>5</sup>

Para el espacio muestral municipal considerado, la tasa privada de rendimiento a la inversión en capital humano es del 11% en promedio, en tanto que la correspondiente a la inversión postescolar oscila alrededor del 5.25%, valores normales que generalmente se presentan en los estudios sobre inversión en capital humano en ámbitos nacionales e internacionales, aunque aquí se antojan un poco sobreestimados. De igual manera, se puede observar el aceptable nivel de la capacidad explicativa del modelo, ya que alcanza un 32.1%, valor también típico en este tipo de modelos. Finalmente, con base en el cociente del error típico de la regresión y el valor medio del logaritmo del ingreso personal, el modelo [2] posee una muy aceptable capacidad predictiva aproximada de 7.97%.

---

<sup>5</sup> La interpretación de la semielasticidad de la inversión escolar se deriva directamente del coeficiente estimado de  $ESC$ . En cambio, el coeficiente de semielasticidad de la inversión postescolar se calcula del siguiente modo, considerando un año de inversión postescolar:  $\ln ING / POS = 0.0525 - 0.00058 = 0.0519$ .



Se puede concluir, entonces que, a partir de los resultados obtenidos de la aplicación de la ecuación [2], la importancia de la inversión escolar y postescolar en la determinación del ingreso personal ejerce un papel fundamental, dada la evidencia empírica presentada para el caso del espacio urbano municipal bajo análisis y su correspondiente estructura laboral.

### III.2 ANÁLISIS DE LA SEGREGACIÓN LABORAL

El modelo [2], al conservar las variables básicas e incluir la variable dicotómica o ficticia *GEN*, queda expresado en los términos que sugiere el modelo uniecuacional de la FMIP siguiente. El objetivo es tratar de capturar la intensidad que pueda presentar el fenómeno de la segregación laboral en el espacio municipal considerado.

$$[3] \quad \mathbf{LNING}_i = a + b_1\mathbf{ESC}_i + b_2\mathbf{POS}_i + b_3\mathbf{POS}_i^2 + b_4\mathbf{GEN}_i + u_i,$$

$$i = 1, 2, \dots, 161$$

en donde *GEN* toma el valor de 1 cuando se refiere al género masculino y de 0, en caso contrario. Este modelo estima la influencia de las variables inversión escolar, inversión postescolar y género en el nivel medio del ingreso personal, pero es importante poner énfasis en la manera de interpretar la estimación del parámetro  $b_4$ , lo cual se discute una vez que se realiza la estimación del modelo uniecuacional [3]. En el cuadro No. 2 se muestran los principales valores de los coeficientes y estadísticos que permiten visualizar la importancia relativa de cada variable y la capacidad explicativa y predictiva del modelo uniecuacional en su conjunto.

Los valores de los parámetros estimados son sumamente significativos y muestran un comportamiento superior al logrado por el modelo [2], pues ahora todos los coeficientes logran niveles de riesgo muy pequeños. Asimismo, las diferentes tasas de rendimiento tanto a la inversión escolar como a la postescolar, alcanzan niveles de confianza superiores al 99%. El coeficiente de determinación  $R^2$  se incrementa, en relación con el anterior modelo [2], en 22.75%, así como la capacidad explicativa del modelo, consecuencia de una mejor especificación tanto de las variables exógenas como de la ecuación al introducir la variable *GEN* en el dominio de la FMIP.

La ecuación ampliada del cuadro No. 2 puede considerarse como un modelo que toma en consideración las principales versiones del capital humano, o sea, escolaridad y capacitación

en el lugar de trabajo, junto con la integración de la variable binaria referida al género para analizar el grado estadístico de segregación por sexo en los mercados de trabajo urbanos, específicamente en su aplicación al caso del municipio de Tlaquepaque, que forma parte de la zona metropolitana de Guadalajara.

**Cuadro No. 2**

COEFICIENTES ESTIMADOS Y ESTADÍSTICOS DEL MODELO [3]

VARIABLE	COEFICIENTES	ESTADÍSTICO $t$	VALOR $p$
CONSTANTE	6.0323	25.00	0.000
ESCOLAR	0.10648	8.81	0.000
POSTESCOLAR	0.05364	3.95	0.001
POSTESCOLAR <sup>2</sup>	- 0.00060	- 2.47	0.014
GÉNERO	0.4636	4.47	0.000
$R^2$		0.41	
$R^2$ AJUSTADA			0.394
ERROR TÍPICO DE LA REGRESIÓN		0.6158	
MEDIA DE LA VARIABLE DEPENDIENTE		8.1772	
$F$ DE FISHER		27.05	
$p$		(0.000)	
N (Tamaño)		161	

Como lo pronostican los estudios realizados en el contexto nacional e internacional, efectivamente en el contexto regional o municipal se observa que las mujeres en promedio sufren una segregación salarial en el mercado de trabajo, que se refleja en menores salarios en un 46.36% en promedio menos que los hombres, de acuerdo con un primer análisis de los resultados y dados los perfiles de la ICH en Tlaquepaque.

Cuando  $GEN = 1$ , la ordenada al origen de la ecuación aumenta, lo cual demuestra que la población masculina mantiene mayores ingresos relativos promedios que la población femenina. Para aclarar un poco estos resultados, supóngase el caso de dos individuos M y F, que cuentan con siete años de estudio y dos años de experiencia, siendo M un individuo que pertenece al género masculino y F una persona del sexo femenino. Con los datos del cuadro No. 2, el ingreso personal promedio estimado para M es de \$2,037.22, en tanto que al individuo F le corresponde un ingreso personal promedio de \$1,384.11, por la diferencia porcentual existente entre ambos individuos en los mercados laborales del área urbana del municipio de Tlaquepaque. En este caso específico, la ecuación minceriana estima que, a

pesar de contar con las mismas condiciones de inversión en capital humano escolar y postescolar, el ingreso personal promedio de las mujeres está por debajo del de los hombres en alrededor del 58.98%.<sup>6</sup>

La interpretación de los coeficientes estimados de modelos que integran variables ficticias tiene ciertas características de sesgo estadístico, por lo cual Halvorsen y Palmquist sugieren un ajuste de las estimaciones de tales coeficientes para reflejar más exactamente el grado de ventaja o desventaja que mide una variable cualitativa considerada binaria, como *GEN* en el caso de la ecuación [3]. La solución que proponen estos autores consiste en derivar el antilogaritmo de  $b_4$  y restarle la unidad. Así,  $[\exp(b_4) - 1]$  proporciona el efecto marginal por género en el modelo [3]. Al realizar tal ajuste, el resultado es igual a 0.5898, el cual, en términos porcentuales, equivale al 58.28%, que corresponde a la tasa de cambio porcentual derivada en el párrafo anterior con base en la diferencia de los salarios pronosticados.<sup>7</sup> Obsérvese, también, que debido a la alta capacidad predictiva de la ecuación [3], que equivale al 7.53%, los resultados arrojados por la misma facilitan interpretaciones adecuadas.

### III.3 MODELO DE REGRESIÓN INVERSA: ANALISIS DE LA DISCRIMINACIÓN LABORAL

Una alternativa de medición del grado de segregación la ofrece el modelo de regresión inversa.<sup>8</sup> El modelo de la regresión inversa hizo su aparición en la escena de la literatura en economía laboral en 1983, a raíz de un artículo muy controvertido que considera a la discriminación desde otro punto de vista (Conway y Roberts, 1983: 75-85). La idea central consiste en tratar de analizar la influencia del ingreso personal y el género de los individuos en las características que muestran los procesos de inversión escolar y postescolar. En otras palabras, la técnica de la regresión inversa considera al problema de la discriminación desde

<sup>6</sup> Los cálculos se basan en el modelo estimado el cual, al sustituir el valor de 1 en la variable *GEN*, da como resultado:  $\ln ING = 6.0323 + 0.10648(7) + 0.05364(2) - 0.0005997(4) + 0.4636(1) = 7.2807$ , cuyo antilogaritmo es de \$1,550.20. Del mismo modo se procede para el cálculo del salario personal promedio cuando *GEN*=0, con un logaritmo neperiano de 6.8825 y un antilogaritmo igual a \$975.06.

<sup>7</sup> En este caso, el cálculo implica  $[\exp(b_4) - 1] = \text{antilog}(b_4) - 1 = \text{antilog}(0.4636) - 1 = 0.5898$ .

<sup>8</sup> Cfr. I White, Paul F. and Michael J. Piette. *The Use of "Reverse Regression" in Employment Discrimination Analysis*, **Journal of Forensic Economics**, 11(2), 1998, pp. 127 - 138 para una discusión amplia sobre los fundamentos del modelo de regresión inversa, así como sus ventajas y limitaciones. De igual forma Cfr. Racine, Jeff and Paul Rilstone. *The Reverse Regression Problem: Statistical Paradox or Artefact of Misspecification?* **The Canadian Journal of Economics**, Vol. 28, No. 3. (Aug., 1995), pp. 502 - 531, en donde los autores concluyen que el problema de la regresión inversa más que un paradoja estadística es un artefacto de mala especificación del modelo; su conclusión la derivan de aplicar métodos estadísticos no paramétricos.

un punto de vista diferente, al considerar como variable dependiente un indicador que conjunta las características de CH de los individuos y como variables independientes al ingreso personal y al género de las personas.

La discriminación o segregación laboral también existe, en este contexto, cuando a las personas del género femenino se les paga lo mismo que a los empleados o trabajadores del género masculino menos calificados o con menores niveles de ICH; se genera, entonces, una situación semejante a la que aparece cuando se discute el problema de la sobreeducación por género. A diferencia del método de la regresión directa, el modelo de la regresión inversa implica un modelo estadístico que considera a las calificaciones del trabajador como variable dependiente y al nivel de salario o ingreso personal como variable explicativa.

Se pretende, entonces, crear una nueva variable, un índice único de calificaciones (*IUCA*), como variable dependiente de la FMIP inversa, ya que el empleador en lugar de fijarse en una sola variable para asignar un salario, toma en consideración las características de inversión escolar y postescolar del trabajador contratado. El *IUCA* está compuesto por los coeficientes estimados de *ESC*, *POS* y *POS*<sup>2</sup> de la ecuación [3], para realizar la regresión por mínimos cuadrados entre dicho índice compuesto como variable dependiente y el logaritmo del ingreso y el género de los trabajadores como independientes, lo que genera una ecuación lineal semilogarítmica. Así, el valor predicho se puede considerar como un índice de calificaciones con ponderaciones determinadas por la relación funcional entre el logaritmo natural de los ingresos personales y las calificaciones o características de CH de los empleados y trabajadores.

En este sentido, la ecuación de la regresión inversa, con las características descritas, queda especificada de la forma que se muestra en la ecuación[4]:<sup>9</sup>

$$[4] \quad \mathbf{IUCAL}_i = ? + f_1 \mathbf{LNING}_i + f_2 \mathbf{GEN}_i + e_i.$$

$$i = 1, 2, \dots, 161$$

---

<sup>9</sup> El índice único de calificaciones, *IUCAL*, se calcula, tomando como base el modelo [3] y las estimaciones del cuadro No. 2, en términos de la siguiente ecuación:  $\mathbf{IUCAL} = d_0 + \beta_1 \mathbf{ESC} + \beta_2 \mathbf{POS} + \beta_3 \mathbf{POS}^2 + ?_i$ .

en donde *IUCAL* es el índice único de calificaciones y las dos variables independientes se refieren al logaritmo del ingreso personal, *LNING*, y al género de los individuos de la muestra, *GEN*, respectivamente. El cuadro No. 3 resume los resultados estadísticos de la estimación paramétrica del modelo [4].

**Cuadro No. 3**

COEFICIENTES ESTIMADOS Y ESTADÍSTICOS DEL MODELO [4]

VARIABLE	COEFICIENTES	ESTADÍSTICO $t$	VALOR $p$
CONSTANTE	5.1268	17.10	0.000
LNING	0.34464	9.12	0.000
GÉNERO	- 0.11740	- 1.85	0.066
$R^2$		0.348	
$R^2$ AJUSTADA		0.339	
ERROR TÍPICO DE LA REGRESIÓN		0.3592	
MEDIA DE LA VARIABLE DEPENDIENTE		7.8663	
$F$ DE FISHER		42.12	
$p$		0.000	
N (Tamaño)		161	

La interpretación que se asigna al coeficiente  $f_2$  de la variable indicadora *GEN* depende de si es mayor o menor que cero. Se ha dejado establecido que la variable  $GEN = 1$  si el individuo considerado es del género masculino, y  $GEN = 0$  si es, por el contrario, del género femenino. En el caso del modelo [4], una  $f_2 > 0$  y significativa proporciona apoyo al argumento de que en promedio las mujeres trabajadoras tienen un salario promedio más bajo que el promedio de los trabajadores hombres igualmente calificados. De la misma forma, el hecho de que estadísticamente  $f_2 < 0$  se puede interpretar para concluir que a los trabajadores del género femenino se les paga al menos tan bien como a los trabajadores y empleados de género masculino. Como se observa en el cuadro No. 3, se obtienen resultados, por el signo negativo de la variable *GEN* aparentemente contradictorios, en el sentido que se tendría que concluir que no existe segregación contra la mujer en los mercados de trabajo de Tlaquepaque, sino que, como se afirma, se les paga al menos tan bien como a los trabajadores del género masculino.

Sin embargo, es necesario hacer ciertas acotaciones a los resultados encontrados tanto en el modelo [3] de regresión directa como en el modelo uniecuacional [4] de regresión inversa. Si bien por varias circunstancias la participación de la mujer en el mercado laboral se torna más intermitente a lo largo de su vida económicamente activa, es posible considerar formalmente a los resultados aquí aportados como evidencia empírica de que existe un proceso de discriminación laboral por sexo en los mercados de trabajo municipales. Se tienen que tomar en cuenta otros factores para enriquecer el análisis como, según White y Piette, “la especificación del modelo, la elección de las variables independientes y los datos disponibles” para determinar si realmente los factores considerados contribuyen realmente al sesgo en los resultados. (White y Piette, 1998: 128).

La significatividad estadística del modelo [4], según lo muestran los resultados del cuadro No. 3, generan duda respecto al problema de la segregación laboral por género en el municipio analizado. En realidad, la regresión inversa del modelo [4] no permite corroborar el resultado obtenido en el modelo [3] en donde el coeficiente de la variable ficticia, y su respectivo ajuste de acuerdo con la sugerencia de Halvorsen y Palmquist, proporcionan un alto índice de discriminación laboral por sexo. Lo positivo del valor del coeficiente de la variable *GEN* y su alta significatividad estadística concuerdan con la idea expresada anteriormente acerca de la magnitud del fenómeno bajo estudio. Posiblemente sea cuestión de disponer de datos de mejor calidad para tener una visión más unificada sobre la segregación laboral en Tlquepaque.

Por otra parte, el modelo [4] presenta un alto poder predictivo (4.57%) así como un muy considerable potencial explicativo (33.9%). De igual manera, al ser muy significativo el estadístico *F*, se puede concluir con una consideración muy confiable acerca de las estimaciones paramétricas del modelo de regresión inversa.

#### **III.4 LA RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN EN FORMACIÓN ESPECÍFICA EN EL TRABAJO**

Este modelo intenta capturar la influencia que en el ingreso personal tiene la capacitación que recibe el trabajador en el lugar donde labora. La TCH, como se menciona en la introducción del presente trabajo, considera que la capacitación se traduce en un proceso de acumulación de CH en beneficio del trabajador, lo que puede influir en su productividad marginal e incrementar sus niveles de ingreso personal. Dicha capacitación o ICH en el

trabajo puede ser de dos tipos: general y específica; en el presente artículo se considera la ICH específico junto con la capacitación formal en la empresa (Salas Velasco, 2001: 127-146).

Los planteamientos que se han desarrollado dentro del campo de la economía de la educación en relación con la formación formal a cargo de la empresa la relacionan directamente con el desempeño del puesto de trabajo, desde “cambios de conocimientos a cambios de habilidades, comportamientos y actitudes”(Salas Velasco, 2001: 143). Es decir, los procesos de ICH específico y formal que se dan en la empresa tienen como objetivo cambiar positivamente las competencias que posee el trabajador, centrando dicho cambio positivo en los factores cognoscitivos, actitudinales y aptitudinales que habiliten al trabajador para lograr, en mejor medida y en el corto y mediano plazos, los propósitos de maximación de ganancias económicas de la empresa con una productividad marginal más elevada por parte del empleado o trabajador.

La inclusión de la variable *capacitación* se lleva a cabo mediante la integración al modelo de la variable ficticia  $CAP = 1$  cuando se da en el individuo un proceso de formación en el trabajo en términos de mejorar sus funciones dentro de la empresa, lo que hace pensar en un proceso de ICH específico, y  $CAP = 0$  en el caso contrario. El modelo [5] especifica la relación funcional que permite la estimación paramétrica para capturar el impacto que tiene la capacitación o ICH específico en el ingreso personal de los empleados y trabajadores.

$$[5] \quad \begin{aligned} LNING_i &= a + b_1ESC_i + b_2POS_i + b_6CAP_i + \epsilon_i \\ i &= 1, 2, \dots, 161 \end{aligned}$$

Los resultados obtenidos al estimar los coeficientes del modelo [5] se presentan en el cuadro No. 4. Al igual que en el modelo [1] y el modelo [2], los niveles de significación estadística son sumamente altos, superiores al 95%, dados los valores del estadístico *t* de Student para cada uno de los coeficientes estimados, lo cual se corrobora por la alta significatividad del estadístico *F* de Fisher-Snedecor. Aunque su capacidad explicativa es más bien baja, de 27.40%, inferior a la obtenida en el modelo [2], se puede considerar un

indicador aceptable,<sup>10</sup> pues la aportación del modelo más bien se refiere al coeficiente positivo y significativo de la variable que representa a la capacitación: 0.467, lo cual, dada la especificación del modelo [5] como semilogarítmico, se puede interpretar como un rendimiento de la ICH en la empresa equivalente a 46.7%, en promedio. Tanto a la empresa como al trabajador les convienen los procesos de ICH impulsados por la propia organización, ya que el rendimiento de tales esfuerzos reditúa en productividades marginales de los empleados altas y positivas.

**Cuadro No. 4**

COEFICIENTES ESTIMADOS Y ESTADÍSTICOS DEL MODELO [5]

VARIABLE	COEFICIENTES	ESTADÍSTICO $t$	VALOR $p$
CONSTANTE	6.4005	22.1568	0.000
ESCOLAR	0.1053	5.6970	0.000
POSTESCOLAR	0.0235	3.7190	0.000
CAPACITACIÓN	0.4670	2.9915	0.003
$R^2$		0.2740	
$R^2$ AJUSTADA		0.2601	
ERROR TÍPICO DE LA REGRESIÓN		0.8745	
MEDIA DE LA VARIABLE DEPENDIENTE		7.8663	
$F$ DE FISHER		19.7508	
$p$		0.000	
N (Tamaño)		161	

En resumen, de acuerdo con los valores obtenidos para el modelo [5] presentados en el cuadro No. 4, efectivamente la capacitación incrementa el ingreso personal promedio de los individuos, es decir, el invertir en CH específico y formal en la empresa mediante programas de capacitación, es rentable para quien recibe dicha formación, lo cual quiere decir que su nivel de productividad es mayor, lo que beneficia no sólo a los sujetos cuyo CH se incrementa, sino también las empresas tlaquepaquenses donde prestan sus servicios.

Como en el caso del modelo [3] al interpretar los resultados de la variable *GEN*, supóngase que se tiene a dos personas CA (capacitada) y NC (no capacitada) de las que se sabe tienen una escolaridad de nueve años y cinco años de experiencia potencial; adicionalmente se conoce que la persona CA ha recibido capacitación específica y formal en el empleo que

<sup>10</sup> Los valores residuales del modelo [5] soportan también la prueba de normalidad, en virtud de que el valor de la curtosis es de 3.17 y la asimetría de -0.13. El estadístico Jarque-Bera tiene un valor de 0.87 con una probabilidad de 0.64, suficiente para aceptar la hipótesis nula de normalidad de la variable de perturbación.



desempeña y la persona NC no ha sido sujeto de capacitación ni específica ni formal. Si se desea hacer una estimación de los ingresos de estas personas, los cálculos arrojan un salario medio para el individuo CA equivalente a \$\$2,786.94 y de \$1,845.86 para la persona NC.<sup>11</sup> En este caso, se observa que aquellos empleados que han recibido formación específica en sus empleos reciben un ingreso superior al 50.98% con relación a los empleados que no han sido sujetos a un proceso de ICH específico y formal, lo cual explica la mayor productividad de los primeros con respecto a los segundos. Se antoja, entonces, que el mercado laboral de Tlaquepaque presenta tendencias bastante acentuadas.

#### IV. CONCLUSIONES

Cuando se considera la utilidad de la educación con sus dos vertientes: utilidad inmediata y mediata, , es decir, consumo e inversión, se han encontrado argumentos que indican la necesidad de fortalecer la visión de inversión por parte de la educación, es decir, considerar a la escolaridad como un bien que en el largo plazo genera importantes dividendos para el desarrollo económico de las regiones, independientemente de su delimitación política y, sobre todo, para el individuo que decide invertir en CH.

En el análisis hecho sobre las características del CH en el sector urbano del municipio de Tlaquepaque, se encuentra que la economía de la educación provee un interesante marco de referencia teórico con respecto a las decisiones que toman los individuos en relación con la educación, al considerarla como un proceso de inversión. Se reconoce que existe una serie de limitaciones prácticas, ya que intervienen de hecho otros factores que también determinan la rentabilidad de la inversión en capital humano en el contexto municipal, como la clase social a la que pertenece el individuo, la oferta educativa determinada por la política del estado y la inversión en educación como proceso social y no solamente individual.

La educación ha adquirido el carácter de bien público mixto que debe ser suministrado básicamente por las autoridades gubernamentales de cualquier nivel, con la participación de la ICH privada, cuando complementa adecuadamente la pública, ya que se comprueba estadísticamente que la población con mayor escolaridad tiene posibilidad de tener acceso a

---

<sup>11</sup> El ingreso personal del individuo CA SE estima como  $LNING_i = 6.4005 + 0.1053(9) + 0.0235(5) + 0.467(1) = 7.9327$ , cuyo antilogaritmo equivale a \$2,786.94, que es el ingreso mensual promedio estimado, para una persona que ha acumulado capital humano específico mediante la inversión en capacitación en el trabajo. Por otra parte, el ingreso personal promedio del individuo NC se calcula como  $LNING = 6.4005 + 0.1053(9) + 0.0235(5) + 0.467(0) = 7.5207$ , cuyo antilogaritmo es \$1,845.86, equivalente al ingreso mensual promedio estimado del individuo NC.

mayores ingresos personales promedios. Con este transcurso se puede concluir que el desempleo que se da en el espacio municipal considerado puede tener sus raíces en la incapacidad del sistema productivo para absorber la acumulación de CH por carecer de sistemas de información adecuados, lo que propicia que la población con mayor escolaridad incurra en costos de oportunidad altos, al no conseguir empleo bien remunerado, más altos que el resto de la población con niveles más bajos de ICH.

Una de las consecuencias de tales consideraciones se materializa en costos directos y de oportunidad privados y sociales más intolerables generados por una inapropiada asignación de recursos escasos, lo que se traduce, a la postre, en esquemas de distribución personal del ingreso inequitativos e ineficientes, además de dar origen a los fenómenos de la sobreeducación y de la infraeducación y a dinámicas igualmente indeseables de la oferta y demanda de CH en los mercados laborales (Salas Velasco, 2001: 146-166; Lassibille y Navarro Gómez, 2004: 99-120; y San Segundo, 2001: 100-110).

Los modelos que se instrumentan en este artículo llevan a la conclusión de que existe un alto rendimiento promedio de la inversión escolar y postescolar en el sector urbano del municipio de Tlaquepaque; que también se presenta el fenómeno de la segregación laboral en perjuicio de la mujer trabajadora; asimismo, se llega a la conclusión de que la mano de obra que es objeto de inversión en capital humano, vía la capacitación en el lugar de trabajo o empresa, también manifiesta tendencias promedios a obtener ingresos personales mayores;. Tales resultados pueden sugerir ciertos elementos que puedan apuntalar con mayor objetividad las políticas educativas y económicas que instrumenten los sectores público y privado. De esta manera, la utilidad de las aportaciones de la economía de la educación se concretará en beneficio de niveles de vida de la población más elevados.

## VII. BIBLIOHEMEROGRAFÍA

1. Aguilar Morales, Mario (2002). **La inversión en capital humano: el caso de la rentabilidad de la educación en Jalisco**. Guadalajara: Tesis inédita de maestría en economía. Coordinación de Posgrado de la Secretaría Académica. Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guadalajara.
2. Alvarado Ruiz, Jorge Alberto (1999). **La hipótesis de la educación como “señal”: El caso de Monterrey y su área metropolitana**. México: Secretaria del Trabajo y Previsión Social, Cuaderno de Trabajo 18, Jiménez Editores, S. A.
3. Ayuste, Ana y Elena Cano (1999). *Situación actual de la economía de la educación*, en Ventura Blanco, Javier (coordinador). **Perspectivas económicas de la educación**. Barcelona: Universidad de Barcelona: 31 - 49.
4. Conway, Delores A. y Harry V. Roberts (1983). *Reverse Regression, Fairness, and Employment Discrimination*, **Journal of Business and Economic Statistics**, Vol. 1, No. 1, January: 75 - 85.
5. Cortés Fregoso, José Héctor (2004). *El proceso económico de la inversión en capital humano y su impacto en el mercado de trabajo urbano de Guadalajara*. Trabajo presentado en el Seminario Permanente de Teoría Económica durante la IV Reunión Nacional de la Academia Mexicana de Ciencias Económicas, A. C. México: IIEc-UNAM, 1 y 2 de septiembre del 2004.
6. Cortés Fregoso, José Héctor (2002). *Inversión en capital humano y segregación laboral por sexo en Guadalajara*. **Carta Económica Regional**, Año 14, Núm. 80, Abril-Junio: 75 - 85.
7. Cortés Fregoso, José Héctor (1999). *Características de los mercados profesionales de trabajo urbanos. El enfoque de capital humano*. **Expresión Económica**, Volumen 1, número 1: 5 - 17.
8. Giménez, Gregorio (2005) “La dotación de capital humano en América Latina y el Caribe”, *REVISTA DE LA CEPAL*, 86, agosto: 103-122.
9. Goldberger, Arthur S. (1984) *Reverse Regression and Salary Discrimination*. **The Journal of Human Resources**. Vol. XIX, No. 3: 291 - 318.
10. Greene, William H. (1991) **Análisis econométrico**. Madrid: Prentice-Hall Iberia: 141 - 168, 274 - 275 y 307 - 308.
11. Halvorsen, R. y R. Palmquist (1980). *The Interpretation of Dummy Variables in Semilogarithmic Equations*. **American Economic Review**, Vol. 70: 474-475.

12. Johnes, Geraint (1993). **The Economics of Education**. New York: St. Martin's Press, Inc.: 5 – 45.
13. LaCour-Little (1996), Michael. *Application of the Reverse Regression to Boston Federal Reserve Data Refutes Claims of Discrimination*. **The Journal of Real State Research**. Vol. 11, Num. 1: 1 - 12.
14. Lassibille, Gérard y María Lucía Navarro Gómez (2004). **Manual de economía de la educación. Teoría y casos prácticos**. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S. A.): 35 - 74.
15. Maddala, G. S. (1988) **Introduction to Econometrics**. New York: Macmillan Publishing Company: 39 - 43 y 391 - 392.
16. Mincer, Jacob y Solomon Polachek (1982). *La inversión de la familia en el capital humano: Las ganancias de la mujer*, en SPP, comp.. **Estudios sobre la mujer. 1. El empleo y la mujer. Bases teóricas, metodológicas y evidencia empírica**. México: Coordinación general del INEGI: 185 - 221.
17. Racine, Jeff and Paul Rilstone (1995). *The Reverse Regression Problem: Statistical Paradox or Artefact of Misspecification?* **The Canadian Journal of Economics**, Vol. 28, No. 3. Aug.ust: 502 – 531.
18. Salas Velasco, Manuel (2001). **Aspectos económicos de la educación**. Granada: Grupo Editorial Universitario: 45 – 126.
19. San Segundo, Ma. de Jesús (2001). **Economía de la educación**. Madrid: Editorial Síntesis, S. A.: 63 – 110.
20. White, Paul F. and Michael J. Piette (1998). *The Use of "Reverse Regression" in Employment Discrimination Analysis*, **Journal of Forensic Economics**, 11(2): 127 – 138.
21. Whiteside, M. M. y A. Narayanan (1989). *Reverse Regression, Collinearity, and Employment Discrimination*, **Journal of Business and Economic Statistics**, Vol. 7, No. 3, July: 403 - 406.