



1a  
2a  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ACATLAN

ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE  
SALARIOS

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**A C T U A R I O**

**P R E S E N T A :**

**MA. FERNANDA MAYELA BARRERA HOYOS**

ASESOR: M. EN C. LUCIO PEREZ RODRIGUEZ

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

SANTA CRUZ, ACATLAN, ESTADO DE MEXICO 1994





Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN"

DIVISION DE MATEMATICAS E INGENIERIA  
PROGRAMA DE ACTUARIA Y M.A.C.

SRITA. BARREDA HOYOS MA. FERNANDA MAYELA  
Alumna de la carrera de Actuaría  
P r e s e n t e .

Por acuerdo a su solicitud presentada con fecha 22 de octubre de 1993, me complace notificarle que esta Jefatura tuvo a bien asignarle el siguiente tema de Tesis: "ANALISIS Y DETERMINACION DE SALARIOS", el cual se desarrollará como sigue:

INTRODUCCION

- CAP. I ASPECTOS GENERALES
- CAP. II TEORIA DEL CAPITAL HUMANO
- CAP. III EL MODELO
- CAP. IV LOS EFECTOS DE LA DISCRIMINACION EN EL SALARIO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES  
BIBLIOGRAFIA

Asimismo, fue designado como Asesor de Tesis el M.en C. LUCIO PEREZ RODRIGUEZ, Profesor de esta Escuela.

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá presentar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen profesional así como de la disposición de la Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la Tesis el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la misma.

A T E N T A M E N T E  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Acatlán, Edo. Mex. diciembre 5 de 1994.

ACT. LAURA A. RIVERA BECERRA  
Jefe del Programa de Actuaría  
y M.A.C.

cg'



***Con cariño a mi padre por su  
apoyo y guía a lo largo de toda mi  
vida y mi carrera.***

***A mi madre por brindarme su  
amor, apoyarme siempre y  
alentarme a seguir adelante.***

***Por que siempre en la vida se  
necesita de una mano amiga y de  
un cariño sincero; gracias Axel.***

***A mis queridos y sinceros amigos.***

# ÍNDICE

<b>GLOSARIO</b>	Pag. iii
<b>LISTA DE SÍMBOLOS</b>	vi
<b>LISTA DE TABLAS Y GRÁFICAS</b>	viii
<b>RESUMEN</b>	x
<b>SUMMARY</b>	xi
<b>INTRODUCCIÓN</b>	xii

## **CAPÍTULO UNO**

---

### **ASPECTOS GENERALES**

1.1 Análisis de regresión	1
1.1.1 Método de mínimos cuadrados ordinarios	5
1.1.2 Modelo log-log, doble-log o log-lineal	18
1.1.3 Prueba de hipótesis	21
1.2 Variables categóricas	23
1.2.1 Características de las variables categóricas	23
1.2.2 Características de las variables ficticias	25

## **CAPÍTULO DOS**

---

### **TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO**

	28
2.1 Antecedentes	31
2.2 La Teoría del Capital Humano y el salario	33

## **CAPÍTULO TRES**

---

### **EL MODELO**

	57
3.1 Proposición del modelo	66
3.2 Tasas de rendimiento de los salarios obtenidas por medio de modelos tradicionales	74
3.2.1 Tasas de rendimiento por educación	74
3.2.2 Tasas de rendimiento por instrucción y experiencia en el trabajo	80



3.2.3 Tasas de rendimiento de la productividad de los trabajadores altamente pagados	83
3.2.4 Tasas de rendimiento por sindicalización	85

## **CAPÍTULO CUATRO**

---

### **LOS EFECTOS DE LA DISCRIMINACIÓN EN EL SALARIO** 90

4.1 Discriminación por raza	107
-----------------------------	-----

4.2 Discriminación por sexo	111
-----------------------------	-----

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** 120

### **BIBLIOGRAFÍA** 128

## GLOSARIO

- Beneficio.** Se considera beneficio a la ganancia o exceso de los ingresos sobre los gastos, producida en el curso de una operación, durante un periodo de tiempo determinado o al final de la vida de la empresa.
- Capital Humano.** Son los conocimientos y las aptitudes que posee la población activa. Incluye inversiones en educación, instrucción en el trabajo y en la migración entre otros.
- Categoría.** Cada uno de los grupos en que se pueden clasificar distintos objetos.
- Compensación.** Aquel pago extra que se hace a personas, grupos o instituciones en concepto de perjuicios, pérdidas, daños o ajustes dentro de la compañía.
- Compensación experiencia-salario.** Es la recibida de acuerdo al nivel de experiencia que se tenga en el desarrollo de determinado trabajo, esto es, a mayor experiencia se reciben mayores incentivos que compensan el salario incrementándolo.
- Cóncavo.** Dícese del objeto cuya forma es hueca, sin irregularidad aparente. Arco cuya concavidad esta orientada hacia su cuerda.
- Costo Marginal.** Es el aumento de costo que se origina al aumentar en una unidad el volumen de producción; su cuantía depende del nivel del volumen de producción, pues el costo marginal suele ser cada vez menor a partir de la producción nula, cuando ésta aumenta hasta alcanzar un mínimo, a partir del cual, por acción de la ley de los rendimientos decrecientes, su cuantía es creciente.
- Demanda.** Cantidad de una mercancía que los consumidores desean y pueden comprar a un precio dado en un periodo dado
- Discriminación.** Acción de dar un trato de inferioridad a una persona o colectividad. Diferenciar, separar.
- Educación.** Acción para desarrollar las aptitudes físicas, intelectuales y morales de las personas.
- Elasticidad.** Es una medida genérica de la reacción entre dos variables ligadas por una función, y que se aplica especialmente al análisis microeconómico y, dentro de éste, en particular en el de la demanda y la oferta.
- Endógeno.** Dícese de lo que se genera dentro del modelo econométrico o económico.
- Enseñanza.** Acción y efecto de hacer que alguien aprenda algo. Sistema y método de dar instrucción.
- Entrenamiento.** Acción y efecto de adiestrar y ejercitar para cualquier actividad.
- Estimación.** Es un valor numérico para un parámetro.
- Estimador.** Es una regla o método para combinar datos con el fin de determinar el valor del parámetro.

- Estocástico.** Que incluye una o más variables aleatorias.
- Exógeno.** Dícese de lo que se encuentra fuera del modelo econométrico o económico.
- Experiencia.** Conocimiento que se adquiere gracias a la práctica y la observación.
- Ganancia.** Se llama ganancia al provecho que un individuo obtiene de la utilización de su propiedad, trabajo, talento, ..., tanto si se trata de renta o interés como de salario, estipendio.
- Grupos Marginados.** Son los grupos menos favorecidos de la sociedad, que carecen de viviendas dignas, altos grados educacionales y alimentación adecuada. Son grupos a los cuales por lo general se les hace a un lado en ciertas actividades económicas cofinándolos a un reducido número de ellas, las cuales por lo general son las más mal pagadas.
- Habilidad.** Capacidad para realizar alguna acción o cosa.
- Instrucción.** Acción por la cual se adquieren conocimientos. Caudal de conocimientos adquiridos.
- Inversión.** Erogación para adquirir bienes -muebles o inmuebles tangibles o intangibles-, que produzcan ingresos o presten servicios.
- Logaritmo Natural (de un número).** Exponente al que hay que elevar *e* para obtener un número determinado.
- Media.** Cantidad que representa el promedio de varias cosas.
- Mercado de Trabajo.** Lugar de encuentro entre la oferta y la demanda de la fuerza de trabajo, cuyas condiciones y funcionamiento suelen estar invertidos en mayor o menor medida por los poderes públicos. También se emplea esta expresión para situar las tendencias generales del empleo de la forma de contratación, de los salarios y su evolución ...
- Migración.** Desplazamiento de personas o grupos a una nueva residencia situada a una distancia significativa de la primitiva y que tiene un carácter relativamente permanente.
- Modelo Econométrico.** Modelo matemático formalmente especificado de una economía o parte de una economía, cuyos parámetros son estimados por técnicas econométricas. Representa un sistema a través de un conjunto de relaciones estocásticas entre las variables del sistema.
- Monopolio.** Tipo de mercado en el que un solo vendedor se enfrenta a un gran número de compradores. Su posición de oferente único le permite influir con sus decisiones en los resultados del mercado.
- Número index o índice.** Es una medida estadística diseñada para mostrar los cambios de una o un grupo de variables relacionadas con respecto al tiempo, situación geográfica u otra característica, como renta, profesión ...
- Oferta.** Cantidad de un bien o servicio que entra en el mercado a un precio dado en un periodo de tiempo determinado.
- Parámetro.** Es una magnitud estimada sobre las bases de los datos relevantes del modelo.

## LISTA DE SÍMBOLOS

+	suma
-	resta
/	división
	dado que
=	igual
≡	identidad
%	por ciento
>	mayor que
<	menor que
$\sqrt{\quad}$	raíz
$Y$	variable dependiente o de respuesta
$X$	variable independiente o explicativa
$X_1, z_1, s_1$	variables explicativas
$p(Y X)$	la probabilidad de $Y$ dado $X$
$E(Y X_1)$	el valor esperado de $Y$ dado que $X$ toma el valor $X_1$
$f(X_1)$	función de la variable explicativa
$\alpha$	alfa, parámetro
$\beta_1, \beta_2$	beta, coeficientes de regresión, término intersección y coeficiente de la pendiente respectivamente
$u_i$	término de error estocástico
$\hat{Y}_i$	estimador de $E(Y X_i)$
$\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$	estimadores de $\beta_1, \beta_2$
$e_i$	término residual (muestral)
$\ln X_i, \ln Y_i$	logaritmo natural de $X_i$ y $Y_i$
$E(e_i)$	valor medio o promedio
$\Sigma$	sigma, suma
$N$	tamaño de la muestra
$x_i, y_i$	desviaciones con respecto a los valores medios de $X$ y $Y$
$\bar{X}, \bar{Y}$	medias muestrales de $X$ y $Y$
$\bar{\hat{Y}}$	valor medio de $Y$ estimado
cov	covarianza
var, $\hat{\sigma}$	varianza
se, $\sigma$	error estándar
$\partial$	derivada parcial
$r^2, R^2$	coeficiente de determinación
$r, r_{xy}$	coeficientes de correlación

$z, t$	pruebas de significación
$D_{0i}, C_{1i}, C_{2i}$	variables ficticias o dummy
$D_{0i,j}$	variable ficticia de una interacción
$\Delta$	incremento

## LISTA DE TABLAS Y GRÁFICAS

	Pag.
<b>TABLA 3.1</b> Salarios anuales promedio (en dólares), de trabajadores de tiempo completo, por edad y educación 1983, por escolaridad terminada.	76
<b>TABLA 3.2</b> Estimaciones de Hanoch de tasas privadas de rendimiento para niveles sucesivos de educación, Estados Unidos, 1959.	77
<b>TABLA 3.3</b> Tasas privadas de rendimiento por educación en Estados Unidos por logros educacionales, años selectos 1939-1982.	79
<b>TABLA 4.1</b> Media de salarios semanales (en dólares), de trabajadores de tiempo completo por raza y sexo, para años selectos 1967-1984.	91
<b>TABLA 4.2</b> Media de salarios anuales de profesores universitarios de tiempo completo en el área de humanidades, 1972 y 1973.	92
<b>TABLA 4.3</b> Tasas de salarios semanales negros/blancos, por educación y experiencia, 1980.	107
<b>TABLA 4.4</b> Porcentajes de mujeres en categorías educacionales selectas, 1971 y 1985.	117
<b>FIGURA 1.1</b> Patrones de correlación entre las perturbaciones.	10
<b>FIGURA 1.2</b> Modelo de elasticidad constante.	20
<b>FIGURA 2.1</b> Rendimientos de la educación.	30
<b>FIGURA 2.2</b> Flujos alternativos de ingreso.	35
<b>FIGURA 2.3</b> Demanda de la educación universitaria.	39
<b>FIGURA 2.4</b> El mercado para graduados universitarios con cambios en la demanda.	41
<b>FIGURA 2.5</b> El mercado para graduados universitarios con cambios en la oferta.	41
<b>FIGURA 2.6</b> Curvas de indiferencia para dos trabajadores diferentes.	43
<b>FIGURA 2.7</b> Curvas de ganancias de trabajadores para dos diferentes firmas o empresas.	45
<b>FIGURA 2.8</b> Ganancias monetarias totales (media), en una ronda anual de trabajadores de tiempo completo, del sexo masculino, 1987.	46
<b>FIGURA 2.9</b> Perfil edad-ganancias.	52
<b>FIGURA 3.1</b> Distribución del ingreso con perfecta igualdad del mismo.	60

<b>FIGURA 3.2</b>	Distribuciones simétricas del ingreso con diferentes grados de dispersión.	62
<b>FIGURA 3.3</b>	Distribución del ingreso sesgada a la derecha.	63
<b>FIGURA 4.1</b>	Mercado del trabajo con grandes concentraciones de individuos.	102
<b>FIGURA 4.2</b>	Ganancias monetarias totales (media), en una ronda anual de trabajadores de tiempo completo, del sexo femenino, 1987.	118

## RESUMEN

En general, en todos los ámbitos de la sociedad se encuentra un factor común: el salario. Qué es un factor común, ya que se encuentra inmerso en casi todas las actividades sociales, económicas y salvo excepciones nadie está exento de relacionarse con él, v. gr.: vendedores ambulantes, deportistas, etc.

Lo anterior implica que su estudio en la actualidad representa un punto importantísimo dentro de la economía mundial. Sus análisis y determinación requieren de una urgente y renovada revisión para que con base a ellas se implementen los métodos y modelos más apropiados para el cálculo del mismo y así lograr que éste se ajuste adecuadamente a los requerimientos de la fuerza de trabajo.

El modelo presentado es una ecuación que pretende estimar los salarios de los trabajadores tomando en cuenta aspectos que pueden influir en su capacidad productiva y que por lo regular se omiten en los estudios "tradicionales".

Tales factores son entre otros: la edad, el sexo, el grado de educación, el nivel de instrucción y la experiencia que se haya acumulado al desempeñar cierto trabajo. Se incluyen todas estas variables ya que el trabajador debe ser visto como un ser múltiple en el cual influyen todas estas variantes, las cuales al ser valoradas adecuadamente brindarán una mejor estimación del salario.

El análisis de la presente investigación tiene como fundamento la Teoría del Capital Humano y la retoma de algunas viejas ideas de Adam Smith planteadas en su obra "La riqueza de las naciones".

Se incluye también una breve exposición de ciertos aspectos econométricos (que nos ayudan a comprender la investigación desarrollada), así como ejemplos de modelos empleados comúnmente en el cálculo de los salarios.

En la última parte de este trabajo se mencionan ampliamente los desastrosos efectos que propician la discriminaciones por raza o sexo y las consecuencias de éstas sobre el salario.

Así pues, la presente investigación trata de integrar al método para el cálculo del salario, las características del trabajador: tanto las naturales como las adquiridas por su experiencia como las resultantes del esfuerzo individual de superación.



## SUMMARY

In every field of society we find a common factor: wages. It's said that is a common element since it's within every social and economical activity, and no one is excluded from it.

Therefore, nowadays wages studies represent a very important fact within world economies. For this reason the analysis and determination requires an urgent and renovated revision in order to implement appropriate methods and models for its calculus and then make them suitable for society's needs.

The presented model is an equation which calculates workers' salaries, taking in consideration different views that could affect their productivity, that are not normally considered in traditional studies.

Those factors are age, sex, education, training and working experience. These variables are included since a worker has to be considered as a whole, which interact with all these variables, and if they are used accurately will bring a better wage estimation.

The analysis of the present investigation has "The Theory of the Human Capital" as a background and some ideas from "The Wealth of Nations" presented by Adam Smith.

This investigation includes a brief exposition of certain econometric aspects (that will help us understand the investigation) as well as examples of some commonly used models in wages' determination.

At the end of the project, the causes that encourage the discrimination among jobs by race or sex are widely explained, as well as the consequences of this stimulation within wages.

Therefore, the present investigation tries to integrate to the wage calculation method, the workers characteristics: either they are natural or acquired by his experience or as the result of a personal superation effort.

## INTRODUCCIÓN

El tema aquí tratado fue seleccionado por la gran importancia que en la actualidad representa el análisis de salarios en las economías, no sólo de México, sino de todos los países.

La explicación de las causas de variaciones de los salarios y de las ganancias son complejas y controvertidas. Una primera propuesta en este trabajo es informar a través de un amplio esqueleto económico el porqué de las diferencias de los salarios, una segunda es proporcionar un selectivo examen de los principales descubrimientos empíricos determinantes de ellos y una última es ayudar a interpretar medidas de discriminación por raza y sexo.

A través de la historia un sin fin de teorías y análisis de los ingresos han sido desarrollados, estos han sido enfocados de diversas maneras y, sobre todo, respondiendo de acuerdo a lo que en su momento las necesidades demandaban. En la actualidad, dichos análisis y determinación de salarios resultan obsoletos ya que las condiciones y el contexto de las sociedades se muestran, en mucho, diferentes a los de épocas pretéritas.

Así mismo, en este trabajo se hace una exposición y el desarrollo de lo que es la *Teoría del Capital Humano*, a pesar de no haber sido muy utilizada. Más aquí sí es utilizada ampliamente, pues sirve como soporte para que en base a ella se introduzcan una serie de variables que se han supuesto influyen directamente en el salario y la productividad de los trabajadores, que como ya se dijo en otros estudios no son consideradas. Intentaremos a través de los resultados finales que nos hemos propuesto obtener, demostrar indirectamente la bondad de la Teoría del Capital Humano.

El análisis de los salarios se remonta a épocas muy antiguas, se podría decir que desde que el hombre empezó a recibir una recompensa monetaria por el desempeño de su trabajo. Desde entonces y hasta el momento las personas se han hecho preguntas en este sentido: ¿Es la remuneración recibida, justa al trabajo desempeñado? ¿Como fijar el "precio" al trabajo desarrollado en una actividad? Y aún más, ¿Son adecuados los métodos por medio de los cuales son calculados los salarios?.

A Adam Smith le corresponden los primeros estudios que al respecto se hayan reportado. Estos propiamente no son en base a formas funcionales matemáticas sino relativos a conceptos económicos donde la teoría de

compensación de salarios, que brevemente aquí se enuncia, toma un papel sustantivo.

Estos estudios fueron tomados, en buena parte, como la base de muchos posteriores dando origen a interesantes trabajos, tesis y análisis. Realizados por economistas, sociólogos e inclusive matemáticos, son tan variados y extensos que resulta imposible el mencionarlos, por lo que sólo se enfocará la atención en aquellos que tienen directas implicaciones y aportaciones al desarrollo del modelo en estudio.

Es así como después de leer y estudiar algunos de esos trabajos, surge la necesidad de dar un tono acorde a lo que la sociedad actual reclama en materia de salarios.

Los salarios son un factor económico que está relacionado tanto con hombres como con mujeres, con personas jóvenes como adultas, con estudiantes como con profesionistas, es decir, es un elemento que está presente en todos los ámbitos, sectores y actividades.

El objetivo de esta investigación es presentar un modelo econométrico que permita introducir el enfoque propuesto al análisis y la determinación de los salarios. Cabe aclarar que vemos este modelo como una introducción para trabajos posteriores más afinados y de mayor alcance.

En México la mayoría de la información y sobretodo la económica, es manejada a través de censos (cada 5 y 10 años) y encuestas, y en base a éstas se deben manejar los datos. La falta de acceso a tablas más específicas es lo que me orilló a basarme en datos de E.U. que si bien difieren a los datos económicos de nuestro país, sólo serán empleadas para dar una idea más clara y concisa de ciertos aspectos; además, estas tablas las utilice ya que fueron las que permitieron mis recursos.

Como se verá más adelante el modelo expuesto es aplicable a una economía desarrollada y abierta, aunque es sabido que en México aún la economía no lo es, y tal vez ese cambio tarde todavía algunos años, creo que es justamente este el momento en el que deben irse estudiando alternativas y modelos que modifiquen cálculos y proyecciones, no sólo en los salarios, que es el tema primordial que aquí se toca, sino en mucho referente a materia económica. ¡Que logremos con el tiempo mejores resultados. es el propósito de este esfuerzo que espero no parezca muy ambicioso!

Es en el marco del T.L.C., el cual entró en vigor a principios de este año, que encuentro más motivos y me convengo más de la importancia de buscar nuevos enfoques a cuestiones que se consideran (y no lo son) triviales y comunes en nuestra vida diaria, caso específico el de los salarios. Todos tenemos relación con ellos directa o indirectamente pero que poco hacemos al respecto para lograr un mejor equilibrio en su distribución. Cabe aclarar que cuando se habla de equilibrio se refiere al que debe existir entre las utilidades de la empresas y los salarios de los trabajadores. No se pretende que las compañías sacrifiquen todas sus ganancias, cediendo paso sólo a nuevos y mejores salarios para los trabajadores; pero, por otro lado, tampoco puede ser posible que el trabajador siga teniendo un nivel de vida ínfimo porque las empresas, fuera de no saber como calcular los salarios, están dispuestas a cargar en el empleado todos los costos. En países altamente capitalizados se ha visto que para que la economía crezca los trabajadores deben tener capacidad de compra.

Entonces debe tratarse de cambiar esta situación poco progresista y tomar resoluciones que para ambas partes reporten mejores beneficios. Esto es lo que se pretende alcanzar al emplear enfoques como el de la Teoría del Capital Humano a través de la medición de los factores incluidos en este modelo.

Debe tomarse en cuenta además de todos los factores que en el modelo puedan ser incluidos que éste esta planteado para personas que laboran a partir de mandos medios en las empresas y que cuentan con una educación que como mínimo debe ser media superior. Además dado que los costos en que se caería al implementar el modelo como método de estimación de los salarios serían muy altos, queda confinado el uso del mismo a las empresas privadas con grandes capitales, ya que más probablemente son ellas las únicas capaces de absorber tales gastos.

El presente trabajo se encuentra organizado como sigue. Se empieza en el Capítulo 1 con una revisión de los aspectos generales que necesitamos saber para la mejor comprensión del modelo, como son algunos conceptos de análisis de regresión y las características generales de las variables ficticias. En el Capítulo 2 se hace una revisión del esqueleto teórico empleado como base para el desarrollo del trabajo, que como ya se mencionó, es el modelo del *Capital Humano*, y también, brevemente se discute en este capítulo un modelo alternativo, llamado *signaling* o hipótesis de proyección a través de la educación. Con esta discusión teórica como fondo, en el Capítulo 3 se presenta el modelo propuesto para la estimación de los salarios, así como varias tasas de rendimiento de los salarios obtenidos por medio de implementar otras formas de estimación. Entre estos resultados están problemas medibles escogidos de forma funcional y de especificación estocástica. Dichas tasas van desde el rendimiento obtenido por educación, instrucción y experiencia en el trabajo hasta tasas de rendimiento de

acuerdo a la productividad de los trabajadores altamente pagados, tasas de rendimiento de las personas sindicalizadas y las que no están sindicalizadas. En el Capítulo 4 se discute como se han estimado, interpretado y como influyen los efectos de la discriminación por raza y sexo en el salario. Concluye esta investigación con un apartado de conclusiones y recomendaciones en las cuales se resume brevemente los alcances del trabajo, así como las recomendaciones para que las personas que, posteriormente lo quieran utilizar sepan y tomen en cuenta ciertos aspectos en los cuales hay que centrar la atención para lograr el mejor aprovechamiento del mismo.

Finalmente debo hacer público mi agradecimiento a todos aquellos que hicieron posible la elaboración de esta tesis. Muy en especial al profesor Lucio Pérez Rodríguez por su apoyo y dirección.

**ASPECTOS GENERALES**

---

**1.1 ANÁLISIS DE REGRESIÓN**

El análisis de regresión está dirigido a estimar o predecir el valor medio o promedio (poblacional) de la variable dependiente con base en los valores fijos o conocidos de la(s) variable(s) explicativa(s).

Recuérdese el concepto de las *probabilidades condicionales* de  $Y$   $p(Y|X)$ , o la probabilidad de  $Y$  dado  $X$ .

Para cada una de las distribuciones de probabilidad condicionales de  $Y$  se puede calcular su valor medio o promedio, término conocido también como la *media condicional* o *esperanza condicional*, se denota como  $E(Y|X_i)$  y se lee: "el valor esperado de  $Y$  dado que  $X$  toma el valor específico  $X_i$ ". Para efectos de simplificar la notación, se escribirá como  $E(Y|X)$ .

Ya que cada media condicional  $E(Y|X_i)$  está en función de  $X_i$ . Simbólicamente, se tiene que:

$$E(Y|X_i) = f(X_i) \tag{1.1}$$

en donde  $f(X_i)$  denota una función de la variable explicativa  $X_i$ . La ecuación (1.1) se conoce como la *función de regresión poblacional*, FRP, (en dos variables) o simplemente *regresión poblacional* (RP). Dicha función denota únicamente que la media (poblacional) de la distribución de  $Y$  dado  $X_i$ , está funcionalmente relacionada con  $X_i$ . En otras palabras, muestra cómo el valor promedio (poblacional) de  $Y$  varía con las  $X$ . Dicho de otra manera, explica cómo la respuesta media o promedio de  $Y$  varía con  $X$ .

Como una primera aproximación o hipótesis de trabajo, se puede suponer que la FRP  $E(Y|X)$  es una función lineal de  $X$ , por ejemplo, del siguiente tipo:

$$E(Y|X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_i \quad (1.2)$$

en la cual  $\beta_1$  y  $\beta_2$  son parámetros desconocidos pero fijos que se denominan *coeficientes de regresión*, también llamados *intersección* y *coeficiente de la pendiente*, respectivamente. La ecuación (1.2) se conoce como la *función de regresión lineal poblacional* o, simplemente, como la *regresión lineal poblacional*.

En el análisis de regresión, el principal interés consiste en estimar una FRP como la de la ecuación (1.2), esto es, estimar los valores de las incógnitas y  $\beta_1$  y  $\beta_2$  con base en las observaciones de  $Y$  y  $X$ .

Se puede expresar la *desviación* de un  $Y_i$  individual alrededor de su valor esperado, de la siguiente manera:

$$u_i = Y_i - E(Y|X_i)$$

o

$$Y_i = E(Y|X_i) + u_i$$

(1.3)

en donde la desviación  $u_i$  es una variable aleatoria no observable que toma valores positivos o negativos. Técnicamente, se conoce a  $u_i$  como la *perturbación estocástica* o *término del error estocástico*.

Si se supone que  $E(Y|X_i)$  es lineal en  $X_i$ , como en (1.2), la ecuación (1.3) puede escribirse como:

$$\begin{aligned} Y_i &= E(Y|X_i) + u_i \\ &= \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \end{aligned}$$

(1.4)

El término perturbación  $u_i$  sustituye todas aquellas variables que han sido excluidas del modelo pero que afectan conjuntamente a  $Y$ .

Ya que en la práctica lo que está al alcance es una muestra de los valores de  $Y$  correspondientes a valores fijos de  $X$ , entonces, la tarea es la estimación de la FRP con base a la información muestral. De manera análoga a la forma en que se fundamenta la regresión lineal poblacional, es posible desarrollar el concepto de (FRM). Para representar la línea de regresión muestral es:

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i \quad (1.5)$$

donde  $\hat{\quad}$  se lee como "sombbrero" o "gorro"

$\hat{Y}_i$  = estimador de  $E(Y|X_i)$

$\hat{\beta}_1$  = estimador de  $\beta_1$

$\hat{\beta}_2$  = estimador de  $\beta_2$

Nótese que un estimador o *estadística* (muestral), como también se conoce, es simplemente una regla, fórmula o método que nos dice cómo estimar el parámetro poblacional a partir de la información proporcionada por la muestra que se tiene a mano.

La FRM (1.5) en su forma estocástica se puede expresar también de la siguiente manera:

$$Y_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + e_i \quad (1.6)$$

en donde, además de los símbolos definidos anteriormente,  $e_i$  denota el término *residual* (muestral). Conceptualmente  $e_i$  es análogo a  $u_i$ , pudiendo considerarse como una *estimación* de  $u_i$ . Se introduce en la FRM por las mismas razones por las cuales  $u_i$  se introdujo en la FRP.

Resumiendo, el objetivo fundamental del análisis de regresión consiste en estimar la FRP

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \quad (1.4)$$

con base en la FRM

$$Y_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + e_i \quad (1.6)$$

en razón de que en la mayoría de los casos el análisis se debe llevar a cabo con base en una muestra tomada de una población. Sin embargo, debido a



fluctuaciones entre una muestra y otra, la estimación de la FRP con base en la FRM es, en el mejor de los casos, una aproximación.

Aunque haya un sin fin de funciones diferentes que se pueden utilizar como modelo del valor medio de la variable de respuesta  $Y_i$  como una función de una o más variables independientes. Este trabajo se concentrará en el conjunto de modelos denominado *modelos estadísticos lineales*. Si  $Y_i$  es la variable de respuesta y  $X_i$  una variable independiente, parece razonable utilizar el modelo

$$E(Y|X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_i$$

para valores desconocidos de los parámetros  $\beta_1$  y  $\beta_2$ . Obsérvese que en este modelo  $E(Y|X_i)$  es una función lineal de  $X_i$  (para  $\beta_1$  y  $\beta_2$  dados) y también es una función lineal de  $\beta_1$  y  $\beta_2$  (ya que  $E(Y|X_i) = c\beta_1 + d\beta_2$  con  $c = 1$  y  $d = X_i$ ). En el modelo  $E(Y|X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_i^2$ ,  $E(Y|X_i)$  no es una función lineal de  $X_i$ , pero sí es una función lineal de  $\beta_1$  y  $\beta_2$  (ya que  $E(Y|X_i) = c\beta_1 + d\beta_2$  con  $c = 1$  y  $d = X_i^2$ ). Cuando se afirma tener un modelo estadístico lineal para  $Y_i$ , se denota que  $E(Y|X_i)$  es una función lineal de los parámetros desconocidos  $\beta_1$  y  $\beta_2$  y no necesariamente una función lineal de  $X_i$ . Por lo tanto

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 (\ln X_i) + e_i$$

es un modelo lineal (suponiendo que  $\ln X_i$  es una constante conocida).

Si el modelo expresa a  $E(Y|X_i)$  como una función lineal de  $\beta_1$  y  $\beta_2$  solamente, el modelo se denomina modelo de regresión lineal *simple*. Si hay más de una variable independiente de interés, digamos  $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$ , y si el modelo de  $E(Y|X_i)$  es:

$$E(Y|X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_{i1} + \dots + \beta_{k+1} X_{ik}$$

el modelo se conoce como modelo lineal de regresión *múltiple*. Ya que se consideran  $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$ , como constantes conocidas, supuestamente son medidas sin error en un experimento.

De manera similar,

$$E(Y|X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2$$

es un modelo estadístico lineal, en donde  $E(Y|X_i)$  es una función polinomial de segundo grado de la variable independiente  $X_i$ , con  $X_{i1} = X_i$  y  $X_{i2} = X_i^2$ . Este modelo sería apropiado para una respuesta que traza el segmento de una parábola en la región de experimentación.

**DEFINICIÓN.** El modelo estadístico lineal que relaciona una respuesta aleatoria  $Y_i$  con un conjunto de variables independientes  $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$  tiene la forma

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{i1} + \beta_3 X_{i2} + \dots + \beta_{k+1} X_{ik} + e_i$$

donde  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{k+1}$  son parámetros desconocidos  
 $e_i$  es una variable aleatoria y  
 $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$  son constantes conocidas.

Supóngase que  $E(e_i) = 0$  y por lo tanto que

$$E(Y|X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_{i1} + \beta_3 X_{i2} + \dots + \beta_{k+1} X_{ik}$$

### 1.1.1 MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS

La primera tarea a desarrollar consiste en estimar la función de regresión poblacional (FRP) con base en la función de regresión muestral (FRM), de la manera más precisa posible. Existen en la actualidad varios métodos para construir la FRM, pero en lo concerniente al análisis de regresión el más usado es el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Recordando la ecuación (1.6) para  $X = X_i$  se tiene una observación (muestral)  $Y = Y_i$ . En términos de la FRM, el  $Y_i$  observado puede expresarse como:

$$Y_i = \hat{Y}_i + e_i \tag{1.7}$$

donde  $\hat{Y}_i$  es el valor estimado (media condicional) de  $Y_i$ .

Primero exprese (1.7) como:

$$\begin{aligned}
 e_i &= Y_i - \hat{Y}_i \\
 &= Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i
 \end{aligned}
 \tag{1.8}$$

lo cual muestra que los  $e_i$  (los residuos) son simplemente las diferencias entre los valores reales y los estimados de  $Y$ .

Ahora bien, dados  $N$  pares de observaciones de  $Y$  y  $X$  interesa determinar la FRM de tal forma que esté tan cerca como sea posible del  $Y$  real. Con este fin se puede adoptar el siguiente criterio: elíjase la FRM, de tal manera que la suma de los residuos  $\sum e_i = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)$  resulte ser tan pequeña como sea posible.

Si se adopta el criterio de minimizar  $\sum e_i$ , a todos los residuos se les da la misma importancia o peso sin importar que tan cerca o que tan dispersas estén las observaciones individuales de la FRM. Como consecuencia, es bastante factible que la suma algebraica de los  $e_i$  sea muy pequeña (aun cero), a pesar de que los  $e_i$  estén muy dispersos alrededor de la FRM. Este problema puede evitarse adoptando el criterio de los mínimos cuadrados según el cual la FRM puede plantearse en forma tal que

$$\begin{aligned}
 \sum e_i^2 &= \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \\
 &= \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i)^2
 \end{aligned}
 \tag{1.9}$$

resulte ser tan pequeña como sea posible y en donde  $e_i^2$  representa los residuos al cuadrado.

Como se anotó previamente, bajo el criterio de minimizar  $\sum e_i$ , la suma puede ser pequeña a pesar de que los  $e_i$  estén bastante dispersos alrededor de la FRM. La anterior situación no puede presentarse con el método de los mínimos cuadrados debido a que cuanto más grandes sean los  $e_i$  (en valores absolutos), mayor será  $\sum e_i^2$ . El principio o método de mínimos cuadrados selecciona el  $\hat{\beta}_1$ , y el  $\hat{\beta}_2$  de tal forma que para un conjunto muestral de información  $\sum e_i^2$  es la más pequeña posible. En otras palabras, para una muestra dada, el método de mínimos cuadrados nos arroja estimativos únicos de  $\beta_1$  y  $\beta_2$  que producen el valor más pequeño posible de  $\sum e_i^2$ . Lo anterior se obtiene mediante un ejercicio sencillo de cálculo diferencial. El proceso de diferenciación produce las siguientes ecuaciones para la estimación de  $\beta_1$  y  $\beta_2$ :

$$\sum Y_i = N\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \sum X_i \quad (1.10)$$

$$\sum Y_i X_i = \hat{\beta}_1 \sum X_i + \hat{\beta}_2 \sum X_i^2 \quad (1.11)$$

en donde  $N$  es el tamaño de la muestra. Estas ecuaciones simultáneas se conocen como *ecuaciones normales*. Al resolverlas simultáneamente se obtiene

$$\hat{\beta}_2 = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2} \quad (1.12)$$

donde  $x_i = (X_i - \bar{X})$   
 $y_i = (Y_i - \bar{Y})$  y  
 $\bar{X}$  y  $\bar{Y}$  son las medias muestrales de  $X$  y  $Y$  respectivamente

De aquí en adelante se adoptará la convención de utilizar letras minúsculas para representar desviaciones con respecto a los valores medios.

y para  $\hat{\beta}_1$

$$\hat{\beta}_1 = \bar{Y} - \hat{\beta}_2 \bar{X} \quad (1.13)$$

Los estimadores previamente obtenidos se conocen como estimadores de mínimos cuadrados, por derivarse del principio de mínimos cuadrados. Obsérvese a continuación las características de estos estimadores:

- ☞ Están expresados únicamente en términos de cantidades observables, es decir,  $X_i$  y  $Y_i$ .
- ☞ Son *estimadores puntuales*; es decir, dada la muestra cada estimador proporcionará un solo (punto) valor del parámetro poblacional relevante.

Una vez obtenidos los estimadores de mínimos cuadrados, a partir de los datos que se tengan a mano es muy fácil ajustar la línea de regresión muestral, la cual posee las siguientes propiedades:

- ☞ Pasa a través de las medias muestrales de  $X$  y  $Y$ .
- ☞ El valor medio del  $Y$  estimado ( $=\hat{Y}$ ) es igual al valor medio del  $Y$  observado para

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i \quad (1.14)$$

esto es

$$\bar{\hat{Y}} = \bar{Y}$$

☞ El valor medio de los residuos  $e_i$  es cero.

La *forma de desviación* para uno de los estimadores de MCO es:

$$\begin{aligned} Y_i - \bar{Y} &= \hat{\beta}_2 (X_i - \bar{X}) + e_i \\ y_i &= \hat{\beta}_2 x_i + e_i \end{aligned} \quad (1.15)$$

La *forma de desviación* para uno de los estimadores de MCO es:

$$\begin{aligned} Y_i - \bar{Y} &= \hat{\beta}_2 (X_i - \bar{X}) + e_i \\ y_i &= \hat{\beta}_2 x_i + e_i \end{aligned} \quad (1.15)$$

La FRP en forma de desviaciones puede expresarse de la siguiente manera:

$$\hat{y}_i = \hat{\beta}_2 x_i \quad (1.16)$$

☞ Los residuos  $e_i$  no están correlacionados con el valor estimado de  $Y_i$ .

☞ Los residuos  $e_i$  no están correlacionados con  $X_i$ .

Los supuestos sobre la variable  $X_i$  y el término de perturbación son fundamentales para llevar a cabo una interpretación válida de las estimaciones de la regresión.

El modelo de regresión, plantea los siguientes supuestos:

**Supuesto 1.** El valor medio o promedio de  $u_i$  es igual a cero.

$$E(u_i | X_i) = 0 \quad (1.17)$$

**Supuesto 2.** No existe autocorrelación entre las  $u$ .

$$\begin{aligned}\text{cov}(u_i, u_j) &= E[u_i - E(u_i)][u_j - E(u_j)] \\ &= E(u_i u_j) \quad \text{por el supuesto 1} \\ &= 0 \quad \quad \quad i \neq j\end{aligned}\tag{1.18}$$

donde  $i$  y  $j$  son dos observaciones diferentes y cov significa covarianza.

Dicho de otro modo, (1.18) postula que las perturbaciones  $u_i$  y  $u_j$  no están correlacionadas. Técnicamente, este supuesto se conoce como el *supuesto de correlación no serial* o de *no autocorrelación*. En la figura 1.1(a) los  $u$  están *correlacionados positivamente*: un  $u$  positivo está seguido por un  $u$  positivo, o un  $u$  negativo está seguido por un  $u$  negativo. En la figura 1.1(b) los  $u$  están *correlacionados negativamente*, un  $u$  positivo está seguido por un  $u$  negativo y viceversa.

Si las perturbaciones siguen patrones de tipo sistemático, tales como los que se muestran en las figuras 1.1(a) y 1.1(b), existe autocorrelación o correlación serial. La figura 1.1(c) no muestra un patrón sistemático para los  $u$ , lo cual indica, por tanto, cero correlación.

**Supuesto 3.** Homocedasticidad o igual varianza para  $u_i$ .

$$\begin{aligned}\text{var}(u_i | X_i) &= E[u_i - E(u_i)]^2 \\ &= E(u_i^2) \quad \text{por el supuesto 1} \\ &= \sigma^2\end{aligned}\tag{1.19}$$

donde var significa varianza.

La ecuación (1.19) plantea que la varianza de  $u_i$  para cada  $X_i$  (es decir, la varianza condicional de  $u_i$ ) es un número positivo constante, igual a  $\sigma^2$ . Técnicamente, (1.19) representa el supuesto de *homocedasticidad* o *igual (homo) dispersión* (cedasticidad) o *igual varianza*. Dicho de otra manera, (1.19) implica que las poblaciones de  $Y$  que corresponden a los diferentes valores de  $X$  tienen la misma varianza.

En contraste con lo anterior cuando la varianza condicional de la población  $Y$  aumenta a medida que  $X$  aumenta. Esta situación se conoce con el nombre de

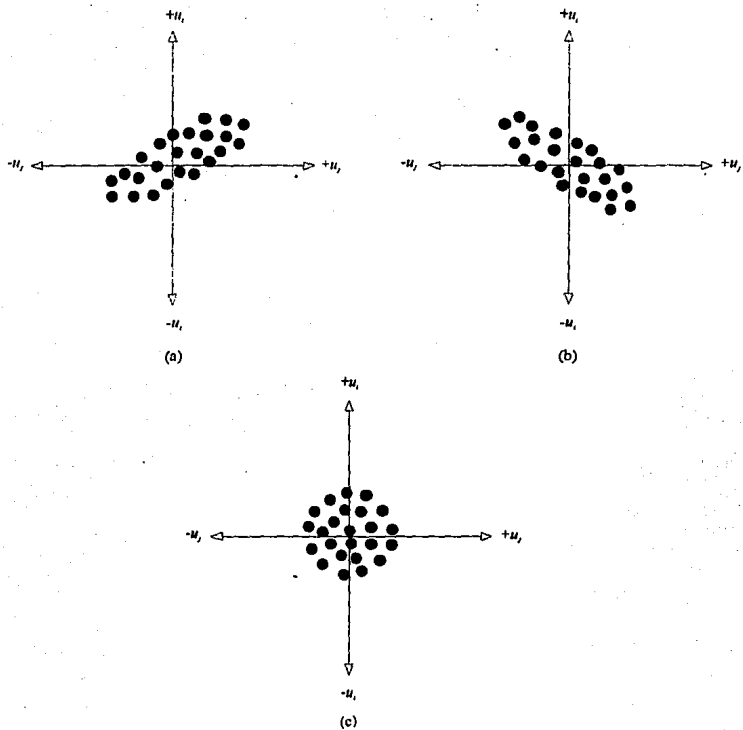


FIGURA 1.1 Patrones de correlación entre las perturbaciones (a) correlación serial positiva, (b) correlación serial negativa, (c) cero correlación.

*heterocedasticidad* o *dispersión* o *desigual varianza*. Simbólicamente, en esta situación (1.19) puede escribirse como:

$$\text{var}(u_i | X_i) = \sigma^2$$

Apréciese el subíndice  $i$  que acompaña a  $\sigma^2$  el cual indica que la varianza de la población  $Y$  ya no es constante.

**Supuesto 4.** Cero covarianza entre  $u_i$  y  $X_i$ .  
Formalmente,

$$\begin{aligned} \text{cov}(u_i, X_i) &= E[u_i - E(u_i)][X_i - E(X_i)] \\ &= 0, \text{ de acuerdo al supuesto} \end{aligned} \tag{1.20}$$

El supuesto 4 afirma que la perturbación  $u$  y la variable explicativa  $X$  no están correlacionadas. La justificación de este supuesto es la siguiente: cuando expresamos la FRP como en (1.4), supusimos que  $X$  y  $u$  (que representa la influencia de todas las variables omitidas) tienen influencia separada (y aditiva) sobre  $Y$ . Pero si  $X$  y  $u$  están correlacionadas, no es posible establecer su efecto individual sobre  $Y$ . De este modo, si  $X$  y  $u$  están positivamente correlacionadas,  $X$  aumenta cuando  $u$  aumenta y disminuye cuando  $u$  disminuye. En forma similar, si  $X$  y  $u$  están negativamente correlacionadas,  $X$  aumenta cuando  $u$  disminuye o  $X$  disminuye cuando  $u$  aumenta. En cualquiera de los dos casos es difícil aislar la influencia individual de  $X$  y de  $u$  sobre  $Y$ .

**Supuesto 5.** El modelo de regresión está correctamente especificado. No existen sesgos ni errores de especificación.

El *sesgo de especificación* o *error de especificación* ocurre cuando se escoge la forma funcional equivocada.

Es importante aclarar que todos estos supuestos pertenecen únicamente a la FRP y no a la FRM.

Los estimadores de mínimos cuadrados están en función de la información muestral. Sin embargo, como los datos pueden cambiar fácilmente de una muestra a otra, se hace necesario encontrar alguna medida de la "confiabilidad" o precisión de los estimadores  $\hat{\beta}_1$  y  $\hat{\beta}_2$ . En estadística, la precisión de un estimativo se mide a través de su *error estándar* (se). El *error estándar* no es otra cosa que la desviación estándar de la distribución muestral del estimador, siendo ésta última



simplemente una distribución de frecuencias o de probabilidades de un estimador, es decir, una distribución del conjunto de valores del estimador obtenidos de todas las muestras posibles del mismo tamaño y de la misma población. Las distribuciones muestrales se utilizan para realizar inferencias acerca de los parámetros poblacionales con base en los valores de los estimadores calculados a partir de una o más muestras.

Los errores estándar de los estimadores de MCO pueden obtenerse de la siguiente manera:

$$\text{var}(\hat{\beta}_2) = \frac{\sigma^2}{\sum x_i^2} \quad (1.21)$$

$$\text{se}(\hat{\beta}_2) = \frac{\sigma}{\sqrt{\sum x_i^2}} \quad (1.22)$$

$$\text{var}(\hat{\beta}_1) = \frac{\sum x_i^2}{N \sum x_i^2} \sigma^2 \quad (1.23)$$

$$\text{se}(\hat{\beta}_1) = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{N \sum x_i^2}} \sigma \quad (1.24)$$

donde  
 var = varianza  
 se = error estándar  
 $\sigma^2$  es la constante o varianza homocedástica de  $u_i$  en razón del supuesto 3.

Se tiene que  $\sigma^2$  se estima mediante la siguiente fórmula:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum e_i^2}{N-2} \quad (1.25)$$

donde

$$\sum e_i^2 = \sum y_i^2 - \frac{(\sum x_i y_i)^2}{\sum x_i^2} \quad (1.26)$$

donde  $\hat{\sigma}^2$  es el estimador de MCO del verdadero pero desconocido  $\sigma^2$

- $N-2$  se conoce con el nombre de *número de grados de libertad* (g de l) y
- $\Sigma e_i^2$  es la suma de los residuos al cuadrado o suma residual de cuadrados (SRC).

El término *números de grados de libertad*, muestra el número total de observaciones en la muestra ( $= N$ ) menos el número de restricciones (lineales) impuesto en ellas.

La raíz cuadrada positiva de  $\hat{\sigma}^2$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\Sigma e_i^2}{N-2}} \quad (1.27)$$

se conoce como el *error estándar de la estimación*. Básicamente, es la desviación estándar de los valores de  $Y$  con respecto a la línea de regresión estimada y que se utiliza con frecuencia como una medida que resume la "bondad del ajuste" de la línea de regresión estimada.

Obsérvese las siguientes características de las varianzas (y, por tanto, de los errores estándar) de  $\hat{\beta}_1$  y  $\hat{\beta}_2$ :

- ☞ La varianza de  $\hat{\beta}_2$  es directamente proporcional a  $\sigma^2$  pero inversamente proporcional a la  $\Sigma x_i^2$ , lo cual implica que, dado  $\sigma^2$ , cuanto mayor sea la variación en los valores de  $X$ , más pequeña será la varianza de  $\hat{\beta}_2$  y mayor la precisión en la estimación de  $\beta_2$ . En resumen, dado  $\sigma^2$ , si existe una variación significativa en los valores de  $X$ ,  $\beta_2$  se puede medir con mayor exactitud que cuando los  $X_i$  no varían significativamente. Igualmente, dado  $\Sigma x_i^2$ , cuanto mayor sea la varianza de  $\sigma^2$ , mayor será también la varianza de  $\hat{\beta}_2$ .
- ☞ La varianza de  $\hat{\beta}_1$  es directamente proporcional a  $\sigma^2$  y a  $\Sigma x_i^2$  pero inversamente proporcional a  $\Sigma x_i$  y al tamaño de la muestra,  $N$ .
- ☞ Puesto que  $\hat{\beta}_1$  y  $\hat{\beta}_2$  son estimadores, no sólo varían de una muestra a otra sino que dentro de una muestra dada tienden a depender entre sí. Esta dependencia entre los estimadores se miden mediante la covarianza existente entre ellos.

$$\begin{aligned} \text{cov}(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) &= -\bar{X} \text{var}(\hat{\beta}_2) \\ &= -\bar{X} \left( \frac{\sigma^2}{\sum x_i^2} \right) \end{aligned}$$

(1.28)

Un estimador, digamos el estimador  $\hat{\beta}_2$ , de MCO, es el mejor estimador lineal insesgado (MELI) de  $\beta_2$  si:

- ☞ Es *lineal*, es decir, una función lineal de una variable aleatoria tal como la variable dependiente  $Y$  en el modelo de regresión.
- ☞ Es *insesgado*, es decir, su valor promedio o esperado  $E(\hat{\beta}_2)$ , es igual al valor verdadero  $\beta_2$ .
- ☞ Tiene varianza mínima entre la clase de todos los estimadores lineales insesgados; a un estimador insesgado con varianza mínima se le conoce como un estimador *eficiente*.

En el contexto del análisis de regresión se puede demostrar que los estimadores de MCO son MELI. Esta es la clave del famoso teorema de Gauss-Markov, el cual se puede enunciar de la siguiente forma:

**TEOREMA DE GAUSS-MARKOV:** Dados los supuestos del modelo clásico de regresión lineal, los estimadores de mínimos cuadrados en la clase de estimadores lineales insesgados, tienen varianza mínima; es decir, son MELI.

La llamada *bondad del ajuste* de la línea de regresión ajustada a un conjunto de datos es por la cual se intenta encontrar en que medida ajusta la línea de regresión muestral a los datos.

El coeficiente de determinación  $r^2$  (para el caso de dos variables) o  $R^2$  (para regresión múltiple) es una medida resumen que dice que tan bien la línea de regresión muestral se ajusta a los datos.

Para calcular este  $r^2$  se procede de la siguiente forma:  
Recuérdese que

$$Y_i = \hat{Y}_i + e_i \tag{1.6}$$

o, en forma de desviación

$$y_i = \hat{y}_i + e_i, \quad (1.29)$$

en donde se han utilizado (1.15) y (1.16). Elevando al cuadrado ambos lados de (1.29) y sumado sobre toda la muestra, se obtiene

$$\begin{aligned} \sum y_i^2 &= \sum \hat{y}_i^2 + \sum e_i^2 + 2 \sum \hat{y}_i e_i \\ &= \sum \hat{y}_i^2 + \sum e_i^2 \\ &= \hat{\beta}_1^2 \sum x_i^2 + \sum e_i^2 \end{aligned} \quad (1.30)$$

debido a que  $\sum \hat{y}_i e_i = 0$  y a que  $\hat{y}_i = \hat{\beta}_1 x_i$ .

Las sumas de cuadrados que aparecen en la expresión (1.30) pueden describirse de la siguiente manera:  $\sum y_i^2 = \sum (y_i - \bar{Y})^2 =$  variación total de los valores reales de  $Y$  con respecto a su medida muestral, expresión que se conoce como *suma total de cuadrados* (STC).

$\sum \hat{y}_i^2 = \sum (\hat{y}_i - \bar{\hat{Y}})^2 = \sum (\hat{y}_i - \bar{Y})^2 = \hat{\beta}_1^2 \sum x_i^2 =$  variación de los valores estimados de  $Y$  con respecto a su media ( $\bar{\hat{Y}} = \bar{Y}$ ), y que, se conoce con el nombre de *suma de cuadrados debida a la regresión*, debida a las variable explicativas o explicada por la regresión o, simplemente, *suma explicada de cuadrados* (SEC).  $\sum e_i^2 =$  variación residual o *no explicada* de los valores de  $Y$  con respecto a la línea de regresión o, simplemente, *suma residual de cuadrados* (SRC). Por consiguiente, (1.30) es igual a:

$$\text{STC} = \text{SEC} + \text{SRC} \quad (1.31)$$

$\sum \hat{y}_i^2 = \sum (\hat{y}_i - \bar{\hat{Y}})^2 = \sum (\hat{y}_i - \bar{Y})^2 = \hat{\beta}_1^2 \sum x_i^2 =$  variación de los valores estimados de  $Y$  con respecto a su media ( $\bar{\hat{Y}} = \bar{Y}$ ), y que, se conoce con el nombre de *suma de cuadrados debida a la regresión*, debida a las variable explicativas o explicada por la regresión o, simplemente, *suma explicada de cuadrados* (SEC).  $\sum e_i^2 =$  variación residual o *no explicada* de los valores de  $Y$  con respecto a la línea de regresión o, simplemente, *suma residual de cuadrados* (SRC). Por consiguiente, (1.30) es igual a:

$$STC = SEC + SRC \quad (1.31)$$

dividiendo ambos lados de (1.31) por la STC, se obtiene

$$\begin{aligned} 1 &= \frac{SEC}{STC} + \frac{SRC}{STC} \\ &= \frac{\sum(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2} + \frac{\sum e_i^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2} \end{aligned} \quad (1.32)$$

Se puede ahora definir el  $r^2$  como

$$r^2 = \frac{\sum(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2} = \frac{SEC}{STC} \quad (1.33)$$

La cantidad  $r^2$  definida de esta manera, se conoce como coeficiente de determinación (muestral), y es la más ampliamente utilizada medida de la bondad del ajuste de una línea de regresión.

Claramente,  $r^2$  mide la proporción o porcentaje de la variación total en  $Y$  explicada por el modelo de regresión. Sus propiedades más importantes son:

- ☛ Es una cantidad no negativa.
- ☛ Sus límites son  $0 \leq r^2 \leq 1$ . Un  $r^2$  de 1 denota un ajuste perfecto, mientras que un  $r^2$  de 0 nos dice que no existe relación alguna entre la variable dependiente y la(s) variable(s) explicativa(s).

$r^2$  puede derivarse más rápidamente haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} r^2 &= \frac{SEC}{STC} \\ &= \hat{\beta}_2^2 \left( \frac{\sum x_i^2}{\sum y_i^2} \right) \end{aligned} \quad (1.34)$$

Dado que  $\hat{\beta}_2 = \sum x_i y_i / \sum x_i^2$ , la ecuación (1.34) también puede expresarse como:

$$r^2 = \frac{(\sum x_i y_i)^2}{\sum x_i^2 \sum y_i^2} \quad (1.35)$$

ecuación que mediante computación es más fácil de calcular.

El *coeficiente de correlación* muestra que es una medida del grado de asociación entre dos variables. Puede calcularse a partir de su definición

$$\begin{aligned} r &= \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{(\sum x_i^2)(\sum y_i^2)}} \\ &= \frac{N \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][N \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}} \end{aligned} \quad (1.36)$$

medida que se conoce como *coeficiente de correlación muestral*.

A continuación se presentan algunas propiedades de  $r$ :

- ☞ Puede ser positivo o negativo.
- ☞ Tiene como límites  $-1$  y  $+1$ ; esto es,  $-1 \leq r \leq 1$ .
- ☞ Es de naturaleza simétrica; lo anterior implica que el coeficiente de correlación entre  $X$  y  $Y$  ( $r_{xy}$ ) es igual al coeficiente de correlación entre  $Y$  y  $X$  ( $r_{yx}$ ).
- ☞ Es independiente del origen y de la escala; si se define  $X_i^* = aX_i + c$  y  $Y_i^* = bY_i + d$ , donde  $a > 0$ ,  $b > 0$ , y  $c$  y  $d$  son constantes, entonces  $r$  entre  $X^*$  y  $Y^*$  es igual a  $r$  entre las variables originales  $X$  y  $Y$ .
- ☞ Si  $X$  y  $Y$  son estadísticamente independientes, el coeficiente de correlación entre ellas es cero; pero si  $r = 0$ , no se puede inferir que las dos variables sean independientes. En otras palabras, una correlación igual a cero no implica independencia.
- ☞ Es una medida de *asociación lineal* o dependencia lineal únicamente; por consiguiente no tiene sentido, utilizarlo para describir relaciones no lineales.
- ☞ Aunque mide la asociación lineal entre dos variables, no necesariamente implica una relación causa y efecto.

En el contexto del análisis de regresión,  $r^2$  es una medida más significativa que  $r$ , debido a que el primero muestra la proporción de la varianza en la variable dependiente explicada por la(s) variable(s) explicativa(s) y, por lo tanto, proporciona una medida global de la magnitud del efecto que ejerce la variación existente en una variable sobre la variabilidad de la otra. De otro lado  $r$  no permite realizar inferencias de este género.

### 1.1.2 MODELOS LOG-LOG, DOBLE-LOG O LOG-LINEAL

Considérese algunos modelos de regresión comúnmente utilizados que pueden ser no lineales en las variables pero que siguen siendo lineales en los parámetros (o que se pueden hacer lineales efectuando adecuadas transformaciones de las variables). También se analizan sus características especiales y se ilustra su utilización.

Considérese el siguiente modelo:

$$Y_i = \beta_1 X_i^{\beta_2} e^{u_i} \quad (1.37)$$

que se puede expresar en forma alterna como

$$\ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + u_i \quad (1.38)$$

en donde  $\ln$  = logaritmo natural (es decir,  $\log$  en base  $e$ , donde  $e = 2.718$ ).

Si se escribe (1.38) como

$$\ln Y_i = \alpha + \beta_2 \ln X_i + u_i \quad (1.39)$$

donde  $\alpha = \ln \beta_1$ , este modelo es lineal en los parámetros  $\alpha$  y  $\beta_2$ , lineal en los logaritmos de las variables  $Y$  y  $X$  y se puede estimar por el método de regresión de MCO. Debido a esta linealidad, estos modelos se denominan *log-log*, *doble log* o *log lineal*.

Si se satisfacen los supuestos del modelo de regresión lineal clásico, los parámetros de (1.39) se pueden estimar con el método de MCO haciendo

$$Y_i^* = \alpha + \beta_2 X_i^* + u_i \quad (1.40)$$

donde  $Y_i^* = \ln Y_i$  y  $X_i^* = \ln X_i$ . Los estimadores de MCO,  $\hat{\alpha}$  y  $\hat{\beta}_2$  que se obtienen serán los mejores estimadores lineales insesgados de  $\alpha$  y  $\beta_2$  respectivamente.

Una característica atractiva del modelo log-log, por la cual se ha hecho tan popular en econometría aplicada, es que el coeficiente de la pendiente mide la *elasticidad* de  $Y$  con respecto a  $X$ , es decir, el cambio porcentual en  $Y$  ante un cambio porcentual (pequeño) en  $X$ . Por tanto, si  $Y$  representa la cantidad demandada de un bien y  $X$  corresponde a su precio unitario,  $\beta_2$  mide la elasticidad-precio de la demanda, el cual es un parámetro de considerable interés económico. Si la relación existente entre la cantidad demandada y el precio es como la que se ilustra en la figura 1.2(a), la transformación doble log, como la que aparece en la figura 1.2(b), proporcionará entonces una estimación de la elasticidad-precio ( $-\beta_2$ ).

Se pueden mencionar dos características especiales del modelo log lineal: el modelo asume que el coeficiente de elasticidad entre  $Y$  y  $X$ ,  $\beta_2$  permanece constante. De ahí el nombre alterno que recibe: *modelo de elasticidad constante*. En otras palabras, como muestra la figura 1.2(b), el cambio en el  $\ln Y$  por unidad de cambio en  $\ln X$  (es decir, la elasticidad,  $\beta_2$ ) permanece constante, independientemente del  $\ln X$  donde se mida la elasticidad. Otra característica del modelo consiste en que, a pesar de que  $\hat{\alpha}$  y  $\hat{\beta}_2$  son estimativos insesgados de  $\alpha$  y  $\beta_2$ ,  $\beta_1$  (el parámetro que entra en el modelo original) cuando se estima como  $\hat{\beta}_1 = \text{antilog}(\hat{\alpha})$  es en sí mismo un estimador sesgado. Sin embargo en la mayoría de los problemas prácticos, el término de la intersección tiene una importancia secundaria y no es importante obtener su estimación insesgada.

En el modelo con dos variables, la manera más fácil de decidir si el modelo log lineal ajusta los datos consiste en graficar el diagrama de dispersión de  $\ln Y_i$  contra el  $\ln X_i$  y ver si los puntos de dispersión se encuentran aproximadamente sobre una línea recta.



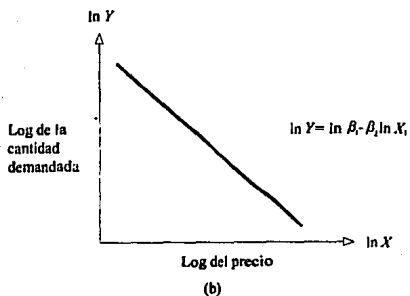
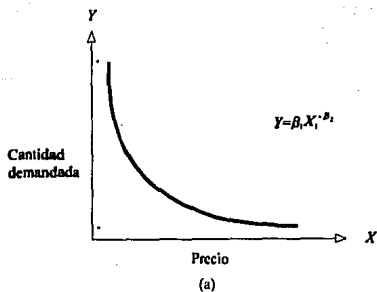


FIGURA 1.2 Modelo de elasticidad constante.

### 1.1.3 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Con frecuencia el objetivo de una prueba estadística es verificar una hipótesis con respecto a los valores de uno o más parámetros poblacionales. En general se tendrá una teoría, una *hipótesis de investigación* acerca de el(los) parámetro(s) que se quieren apoyar. La comprobación de la hipótesis de estudio, también denominada *hipótesis alternativa*, se logra al demostrar (utilizando datos muestrales como evidencia) que lo contrario de la hipótesis alternativa, o sea la *hipótesis nula*, es falsa. Por lo tanto se fundamenta una teoría al demostrar la inconsistencia de la teoría contraria, en el sentido de una demostración por contradicción.

Cualquier prueba estadística de hipótesis funciona exactamente de la misma manera y se compone de los mismos elementos esenciales.

Los elementos de una prueba estadística son:

- la hipótesis nula,  $H_0$ .
- la hipótesis alternativa,  $H_a$ .
- la estadística de la prueba
- la región de rechazo

Las partes funcionales de una prueba estadística son el estadístico de la prueba y la región de rechazo asociada. *La estadística de la prueba* (como un estimador) es una función de las mediciones muestrales en la cual se fundamenta la decisión estadística. *La región de rechazo*, especifica los valores de la estadística de la prueba para los cuales se rechaza la hipótesis nula. Si en una muestra particular el valor calculado de la estadística de la prueba se localiza en la región de rechazo, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alternativa  $H_a$ . Si el valor de la estadística de prueba no cae en la región de rechazo, aceptamos  $H_0$ .

La teoría de pruebas de hipótesis se preocupa por desarrollar reglas o procedimientos para decidir si se acepta o se rechaza la hipótesis nula. Existen dos enfoques *mutuamente complementarios* para desarrollar estas reglas: el del *intervalo de confianza* y el de la *prueba de significación*. Ambos enfoques predicen que la variable (estadística o estimador) bajo consideración, tiene cierta distribución probabilística y que las pruebas de hipótesis involucran o encierran afirmaciones sobre los valores de los parámetros de dicha distribución.

El presente trabajo se ocupará solamente de las pruebas de significación ya que son las empleadas en el mismo.

En términos generales, una prueba de significación es un procedimiento mediante el cual se utilizan los resultados de la muestra para verificar la veracidad o falsedad de una hipótesis. La idea fundamental detrás de las pruebas de significación consiste en utilizar una *estadística de prueba* (estimador) y la distribución muestral de dicha estadística bajo la hipótesis nula. La decisión de aceptar o rechazar  $H_0$  se toma sobre la base del valor de la estadística a partir de los datos que se tengan a la mano.

La prueba de significación que se utilizará será la prueba  $t$ . Por lo que será necesario evocarse a ciertos aspectos de dicha prueba.

Recuérdese que con el supuesto de normalidad para  $u_i$ , los estimadores de MCO  $\hat{\beta}_1$  y  $\hat{\beta}_2$  tienden en sí mismos a una distribución normal con medias y varianzas dadas. En consecuencia, por ejemplo, se requiere que el tamaño de la muestra sea lo suficientemente grande para que:

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{\hat{\beta}_2 - \beta_2}{\text{se}(\hat{\beta}_2)} \\
 &= \frac{(\hat{\beta}_2 - \beta_2)\sqrt{\sum x_i^2}}{\sigma}
 \end{aligned}
 \tag{1.41}$$

tenga aproximadamente una distribución normal.

Sin embargo, muy pocas veces se conoce  $\sigma^2$  y, en la práctica, ésta se determina utilizando el estimador insesgado  $\hat{\sigma}^2$ . Al reemplazar  $\sigma$  por  $\hat{\sigma}$ , se puede reescribir la ecuación (1.41) como:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\hat{\beta}_2 - \beta_2}{\text{se}(\hat{\beta}_2)} = \frac{\text{estimador} - \text{parámetro}}{\text{error estándar del estimador}} \\
 &= \frac{(\hat{\beta}_2 - \beta_2)\sqrt{\sum x_i^2}}{\hat{\sigma}}
 \end{aligned}
 \tag{1.42}$$

donde el  $\text{se}(\hat{\beta}_2)$  se refiere ahora al error estándar estimado. El valor  $t$  puede calcularse fácilmente a partir de la muestra disponible, pudiendo servir por lo tanto como estadístico de prueba. Aquí la importancia de la estadística de prueba  $t$  para nosotros.

En resumen los pasos para probar una hipótesis son:

- ☞ Proponer la hipótesis nula buscando siempre rechazarla.
- ☞ Proponer la estadística de prueba.
- ☞ Encontrar la distribución de dicha estadística.
- ☞ Escoger un nivel de significación.
- ☞ Comparar los valores significativos.

## 1.2 VARIABLES CATEGÓRICAS

Ya que en el presente trabajo el modelo desarrollado requiere del uso de variables categóricas ficticias (*dummy*), a continuación se exponen brevemente algunos tópicos acerca de las mismas. Se empieza en la sección 1.2.1 por definir que son las variables categóricas y los diversos tipos que de éstas existen para así situarse dentro de que tipo caen las variables ficticias. En la sección 1.2.2 se resumen brevemente la naturaleza de las variables ficticias y las características de ellas dentro del modelo de regresión.

### 1.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIABLES CATEGÓRICAS

Una variable categórica es para la cual la medida de escala consiste en grupos de categorías. Por ejemplo: la filosofía política puede medirse como "liberal", "moderada" o "conservadora", los niveles para fumadores pueden ser medidos usando categorías: "nunca a fumado", "fumador casual" o "fumador sin control".

Las escalas categóricas son comúnmente encontradas en las ciencias sociales. Éstas son encontradas frecuentemente en las ciencias del comportamiento, ecología, educación y comercio ... Sin embargo éstas también ocurren frecuentemente en las áreas de ingeniería y el control de calidad en las industrias. Tales aplicaciones ofrecen envolver una subjetiva evaluación de algunas características.

Hay muchos tipos de variables categóricas. En esta sección se describen algunas maneras de clasificación de ellas.

La mayor parte de los análisis estadísticos distinguen entre variables de *respuesta* (o "dependiente") y variables *explicativas* (o "independientes"). Por

ejemplo: los modelos de regresión describen como la distribución de respuestas continuas, tal como el tiempo de supervivencia seguido a un trasplante del corazón, cambia de acuerdo a los niveles de las variables *explicativas*, tales como edad y nivel de colesterol.

Para algunos métodos, las variables *explicativas* son categóricas y para otros pueden ser categóricas o continuas.

Las variables categóricas que no tienen un orden natural son llamadas *nominales*. Ejemplos de estas variables son: afiliaciones religiosas (categorías católicos, judíos, protestantes, otros), modo de transportación (automóvil, camión, bicicleta, otro), raza, sexo y estado civil. Para las variables *nominales*, el orden de listado de las categorías es irrelevante para el análisis estadístico.

Muchas variables categóricas tienen niveles ordenados. Tales variables son llamadas *ordinales*. Ejemplos de variables *ordinales* son el tamaño de los automóviles (subcompacto, compacto, tamaño mediano, grande) y las clases sociales (alta, media, baja). Las variables *ordinales* claramente ordenan las categorías, pero las distancias absolutas entre ellas son desconocidas. Aunque se puede concluir que una persona categorizada como "moderada" es más liberal que una persona categorizada como "conservadora", no se puede dar un valor numérico para que tanto más liberal es la otra persona.

Una variable de *intervalo* es una que tiene distancias numéricas entre algunos dos niveles de la escala. Por ejemplo, el nivel de la presión de la sangre, ingresos y edad.

Existe otro tipo más de variables, éstas son las variables de *razón* que tienen una correspondencia directa con los números reales. El origen de la escala es cero. Por ejemplo: la estatura; interviene también el nivel de precisión de los valores; por ejemplo: la velocidad.

En una medida jerárquica, las variables de *razón* son las más altas, las variables de *intervalo* son las que siguen, luego las variables *ordinales* y por último las *nominales*. Métodos estadísticos diseñados para variables de un tipo pueden también ser usadas con variables de niveles más altos, pero no con variables de niveles más bajos. Por ejemplo: métodos estadísticos para variables *ordinales* pueden ser usados con variables de *intervalo* (pero usando solamente el orden de niveles y no sus distancias); sin embargo estos no pueden ser usados con variables *nominales*, ya que las categorías de tales variables no tienen orden significativo. Normalmente, ésta es la mejor aplicación apropiada para la escala actual.

La manera en que sea medida una característica determina como ésta, puede ser usada en los métodos estadísticos. Por ejemplo: la variable "educación", es solamente *nominal* cuando es medida por tipos de educación, tal como enseñanza pública o privada; es *ordinal* cuando es medida por niveles de educación, tal como educación secundaria, preparatoria, universidad y posgrado; y es *intervalo* cuando es medida por el número de años de educación, usando los valores enteros 0, 1, 2, .

Una vez planteados los conceptos anteriores se concluye que la variable ficticia cae dentro de la categoría de variables categóricas *nominales* y por lo tanto contará con las mismas características que las señaladas.

## 1.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIABLES FICTICIAS

Una herramienta econométrica que será de particular importancia en el análisis de los determinantes de los salarios es la variable categórica llamada "variable ficticia". Las variables ficticias como ya se mencionó, son usadas cuando ciertas categorías no son fácilmente cuantificables. En análisis de regresión comúnmente ocurre que la variable dependiente está influenciada no solamente por variables que se pueden cuantificar fácilmente a través de alguna escala bien definida (ingreso, producción, precios, costos, altura y temperatura ...), sino también por aquellas variables que tienen naturaleza esencialmente cualitativa (sexo, raza, religión, nacionalidad ...). En el caso de este trabajo el monto de los salarios puede depender si un individuo es categorizado como hombre o como mujer. Sin embargo la cuantificación de sexo es problemática, los efectos del sexo en el salario pueden ser incorporados en una ecuación de regresión a través del uso de una variable ficticia hombre-mujer.

Puesto que tales variables cualitativas generalmente indican la presencia o ausencia de una "cualidad" o "atributo", tal como "hombre, mujer", "blanco, negro", "católico o no católico", un método de "cuantificar" tales atributos consiste en construir variables artificiales que toman los valores de 1 o 0, donde 0 indica la ausencia de un atributo y 1 indica la presencia (o posesión) de ese atributo. Las variables que asumen tales valores 0 y 1 se denominan variables *dicotómicas*, *ficticias* o *dummy*. No es absolutamente esencial que las variables ficticias tomen los valores de cero y uno. El par (0,1) se puede transformar en cualquier otro par por medio de una función lineal como  $M = a + bD$  ( $b \neq 0$ ) donde  $a$  y  $b$  son constantes y  $D = 1$  ó  $0$ . Cuando  $D = 1$ , se tiene  $M = a + b$ ; y cuando  $D = 0$  se tiene  $M = a$ . Por lo tanto, el par (0,1) se convierte en ( $a, a + b$ ). En este trabajo sólo emplearemos los casos en los que la variable ficticia toma los valores 0 y 1.

Las variables ficticias se pueden utilizar en los modelos de regresión con la misma facilidad que las variables cuantitativas. De hecho, un modelo de regresión puede contener variables explicativas que son exclusivamente ficticias o cualitativas. A tales modelos se les denomina modelos de análisis de varianza (ADV). Como ejemplo, consideremos el siguiente modelo:

$$Y_i = \alpha + \beta D_{ci} + u_i$$

donde  $Y_i$  = salario anual de un profesor universitario  
 $D_{ci}$  = 1 si el profesor es una mujer  
 = 0 si el profesor es un hombre

Este modelo es similar a los de regresión de dos variables encontrados en la sección 1.1, excepto porque en lugar de tener una variable cuantitativa  $X$  se tiene una variable ficticia  $D$ . Este modelo puede permitir averiguar si el sexo tiene alguna incidencia sobre el salario de los profesores universitarios, suponiendo, que todas las demás variables, tales como edad, enseñanza y experiencia, se mantengan constantes. Los modelos de regresión que contienen una mezcla de variables cuantitativas y cualitativas se denominan *modelos de análisis de covarianza (ACOV)*. El modelo de *ACOV* puede ser:

$$Y_i = \alpha_1 + \alpha_2 D_{ci} + \beta X_i + u_i$$

donde  $Y_i$  = salario anual de un profesor universitario  
 $X_i$  = años de experiencia en la enseñanza  
 $D_{ci}$  = 1 si es mujer  
 = 0 si no lo es

El modelo contiene una variable cuantitativa (años de experiencia en la enseñanza) y una variable cualitativa (sexo) que posee dos clases (niveles, clasificaciones o categorías), hombre o mujer. El modelo presentado en este trabajo contiene tanto variables cuantitativas como cualitativas por lo que es un modelo de *ACOV*.

El tipo de modelo de interés es el de *ACOV*. Cabe aclarar que la forma de presentarlo en esta sección es la más sencilla y que el modelo se presenta mucho más complicado. Y ya aclarado esto, pueden observarse las siguientes características del modelo de regresión de la variable ficticia considerada anteriormente:

☞ Para distinguir entre las dos categorías, hombres y mujeres, se han introducido en el modelo únicamente una variable ficticia  $D_{ci}$ .

Puesto que si  $D_{G_i} = 1$ , siempre implica la presencia de una mujer, cuando  $D_{G_i} = 0$  sabemos que se trata de un hombre, puesto que sólo hay dos posibles resultados. Por tanto, una variable ficticia es suficiente para distinguir las dos categorías. La regla general es la siguiente: si una variable cualitativa tiene  $m$  categorías, introdúzcase únicamente  $m-1$  variables ficticias. Sino se sigue esta regla, se caerá dentro de lo que se podría denominar la trampa de la variable ficticia, es decir, aquella situación donde existe multicolinealidad perfecta.

- ☞ La asignación de los valores de 1 y 0 a dos categorías tales como hombres y mujeres, es arbitrario en el sentido de que el ejemplo podríamos haber asignado  $D_{G_i} = 1$  para los hombres y  $D_{G_i} = 0$  para las mujeres. Por lo tanto, al interpretar los modelos que utilizan variables ficticias es fundamental saber cómo se asignaron los valores 1 y 0.
- ☞ El grupo, categoría o clasificación a la que se asigna el valor de 0, con frecuencia se conoce como la categoría *base*, *fija*, *de control* o *de comparación* o *categoría omitida*. Es la base, en el sentido de que las comparaciones se hacen en relación a esa categoría.
- ☞ El coeficiente  $\alpha_2$  asociado a la variable ficticia  $D_{G_i}$  se puede denominar *coeficiente de intersección diferencial* por cuanto informa en cuanto difiere el valor del término de intersección de la categoría que recibe el valor de 1 del coeficiente de intersección de la categoría base.



# TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO

---

En términos generales, se define la inversión como cualquier actividad que aumente la capacidad de la economía para producir, se debe incluir no sólo la inversión material, sino también la que se conoce como inversión en capital humano.

Muchas opciones de oferta de trabajo requieren una importante inversión de parte del trabajador. Tal inversión, por definición, acarrea un costo inicial que se espera recuperar sobre algún periodo de tiempo. Para muchas decisiones sobre las ofertas de trabajo, los salarios y las condiciones de trabajo, no son los únicos factores que se deben tomar en cuenta para decidir. Modelar esas decisiones requiere desarrollar un esquema que incorpore la conducta del trabajador.

Los trabajadores emprenden tres clases de inversiones: educación e instrucción, migración y búsqueda de nuevos trabajos. Estas tres inversiones envuelven un costo inicial y todas son hechas con la esperanza y la expectativa de que tales inversiones serán pagadas en el futuro. Para enfatizar la diferencia de esas inversiones con otra clase de éstas, los economistas se refieren a ellas como inversiones en capital humano, un término que conceptualiza a los trabajadores unidos a un conjunto de habilidades que pueden ser rentadas por los patrones. Entonces se entiende por capital humano los conocimientos y las aptitudes para producir que posee la población activa.

El conocimiento y las habilidades que un trabajador tiene (los cuales resultan de educación e instrucción, incluyendo la que la experiencia da) generan un cierto fondo de capital productivo. Sin embargo, el valor de ese monto de capital productivo es derivado del alto valor que esas habilidades pueden alcanzar en el mercado de trabajo. La búsqueda de trabajo y la migración, son actividades que incrementan el valor del capital humano al aumentar el salario recibido por un conjunto de habilidades.

En la sociedad moderna el trabajador no vende capacidad de trabajo no calificada, sino su capacidad de esfuerzo educada y entrenada. La capacitación o entrenamiento es parte del capital del trabajador ("capital humano"), de la misma

manera que una herramienta suya forma parte del capital. No se da una diferencia funcional entre un trabajador que sacrifica tiempo y esfuerzo para lograr el entrenamiento (tendiente a mejorar su destreza profesional), y el que lo hace para equiparse con un conjunto de herramientas. Desde luego, persisten importantes diferencias entre el capital humano y el capital material. Ante todo, el entrenamiento (educación) es menos susceptible a la confiscación que las propiedades materiales. (Se dice que la gran importancia que los judíos dan a la educación se basa en la "portabilidad" de esta clase de capital.) El capital humano termina al morir su poseedor y es difícil transferirlo a otros.

□ Una aplicación: Inversión en capital humano

Se da una interesante interacción entre los rendimientos de la inversión hecha en capital humano y la elección de ingresos frente al ocio (la decisión sobre el empleo de los recursos).

La figura 2.1 muestra una situación donde un individuo es indiferente ante dos situaciones  $G^*$  y  $D^*$  sobre la curva de indiferencia  $U$ . Su dotación  $E$ , integrada por  $R^*$  de la capacidad de trabajo e  $I^*$  del ingreso proveniente de las propiedades, se encuentra sobre la línea del presupuesto  $EK$ . En el empleo óptimo de los recursos  $G^*$ , el sujeto tiene ganancias por su trabajo iguales a  $G^*G'$  lo cual da su ingreso total  $I_G$ . Supóngase ahora que haya otra alternativa: incrementar el capital humano invirtiendo en la educación. Supóngase que es preciso renunciar al ingreso proveniente de la propiedad de la dotación  $I^*$  (sacrificar todo su capital no humano) para conseguir el entrenamiento; la posición efectiva después del sacrificio será  $E$  sobre el eje horizontal. Pero gracias a la educación este trabajador gana ahora un salario más alto, por lo cual la nueva línea del presupuesto  $E'K'$  es más empinada que  $EK$ .

Aunque la posición  $D^*$  es por hipótesis indiferente a  $G^*$ , el ingreso  $I_D$  logrado en  $D^*$  es mucho mayor, en tanto que el ocio  $R_D$  es menor que  $G^*$ . Los que reciben educación deben trabajar mucho más que antes, si son congruentes.

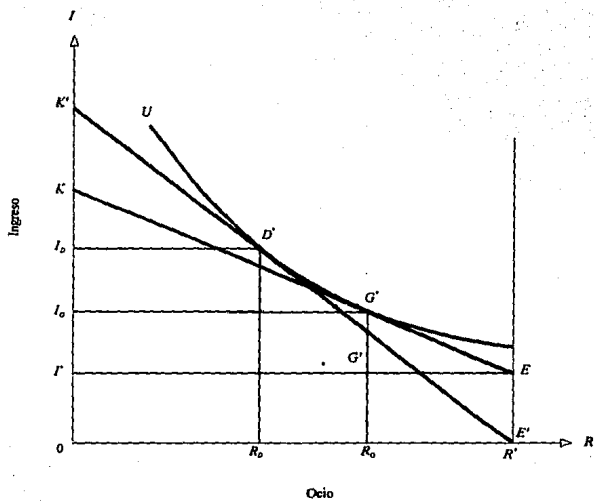


FIGURA 2.1 Rendimientos de la educación.

La riqueza de las empresas puede por lo tanto ser pensada como una combinación de capital humano y no humano. Capital humano incluye como ya se mencionó inversiones en actividades tales como educación, instrucción en el trabajo y migración, mientras que el capital no humano incluye riquezas materiales tales como el territorio poseído por la empresa, edificios y maquinaria.

Los rendimientos esperados de inversiones de capital humano son un alto nivel de ganancias, una mayor satisfacción para los empleados a lo largo de su vida de trabajo, y una mayor apreciación de las actividades no mercantiles y los intereses que ellas redituen. Generalmente se habla que los gastos de inversión pueden ser divididos en tres categorías:

- *Costos directos o de bolsillo*: incluye el costo de las colegiaturas y libros (educación), gastos de movimiento (migración) y gasolina (búsqueda de trabajo).
- *Ganancias perdidas*: son otra fuente de costos porque durante el periodo de inversión es usualmente imposible trabajar, cuando menos no todo el tiempo.
- *Perdidas mentales*: son una tercera clase de costos en los que se incurre porque la educación es difícil y frecuentemente aburrida, porque el buscar trabajo es tedioso y altera los nervios, y la migración significa decir adiós a toda una forma de vida ya establecida.

## 2.1 ANTECEDENTES

La teoría económica dominante de discriminación de salarios es la Teoría del Capital Humano. Este desarrollo es debido a importantes contribuciones de Jacob Mincer [1957,1958,1962], Theodore Schultz [1960,1961] y Gary Becker [1962,1964]. La moderna Teoría del Capital Humano claramente tiene sus raíces en el siglo XVIII en los escritos de Adam Smith al hablar de la compensación del salario; aunque hay alguna evidencia que la noción del capital humano fue desarrollada ya antes en 1691 por Sir William Petty. Empieza esta sección con una revisión de la noción de la compensación del salario de Smith.

Las actividades de trabajo varían considerablemente en sus ventajas y desventajas no monetarias. Algunos trabajos y ocupaciones proveen deseables incentivos, mientras que en otros se muestran muchas desventajas tomados en baja

estima. En muchos casos la gente difiere en como evaluar los aspectos no monetarios de trabajos particulares y ocupaciones.

En numerosas ocasiones en el libro 1 de "La riqueza de las naciones", Adam Smith explica que los salarios pagados a los trabajadores deben compensarse para equilibrar las diferencias de ventajas y desventajas en el lugar de trabajo. Por ejemplo: si dos trabajos requieren idéntica habilidad para llevarse al cabo variando en los incentivos no monetarios proporcionados para cada uno, el patrón que presenta una situación menos ventajosa para sus empleados previniendo mayores desventajas no monetarias para ellos, se verá forzado a pagarles altos salarios; pues de otra forma ninguno querrá ser alquilado por éste. En las palabras de Smith:

"Todas las ventajas y desventajas que se derivan de los diferentes empleos del trabajo y del capital, en el mismo territorio, deberán ser perfectamente iguales o gravitar continuamente hacia esa misma igualdad. Si en el mismo territorio un empleo fuese evidentemente más o menos ventajoso que otros, un cierto número de personas buscarían ocupación, en un caso, y otro cierto número desertarían de su empleo, en el otro, de tal suerte que muy pronto, por compensación, volverían a su nivel todas aquellas ventajas, igualándose proporcionalmente con las de la mayoría de los empleos."

la línea de razón de Smith implica que las diferencias observadas del salario reflejan muestras de trabajadores para varias ventajas y varias desventajas. Esta teoría de compensación de salarios es una teoría de equilibrio a largo plazo. En el corto plazo, los trabajadores pueden no ser lo suficientemente movibles para cambiar de empleo, pero sí, en el largo plazo, pues la oferta es más elástica. Por lo tanto en el corto plazo los salarios eventualmente tienden a tener reducidos cambios en las curvas de oferta.

Para que la compensación de salarios refleje la eficiencia del mercado, los empleados y patrones deben tener balanceada y perfecta información. Por ejemplo: los empleados desconocen que el medio ambiente de su trabajo contiene potencialmente sustancias tóxicas fatales, puede implicar que los patrones no paguen necesariamente altos salarios para atraer trabajadores; sin embargo si los trabajadores conocen de este problema, querrán probablemente obtener algún resultado provechoso, representando de alguna forma un costo adicional para el patrón.

Ya que el equilibrio del salario depende de la oferta y demanda, en algunos casos las desventajas del lugar de trabajo no necesitan ser recompensadas por altos salarios. Por ejemplo: ya que las muestras de personas difieren, es posible que mientras 95% de la población ve los atributos de un lugar particular de trabajo con desdén, un 3% minoritario puede verlos sin opinión y un 2% puede valorarlos alto.

En este caso, la demanda de trabajadores en el mercado realizada por los patrones en lugares de trabajo con tales características atribuidas, no será satisfecha a menos de que ofrezcan una compensación a los salarios; caso contrario al que presenta el 2% que querrá activamente buscar y competir por tal empleo. Lo importante de este punto es que cuando las muestras de gente difieren, las curvas de oferta de mercado para trabajos con combinaciones particulares de ventajas y desventajas probablemente contengan ambas descendentes y ascendentes porciones. El equilibrio del salario puede ocurrir donde las curvas de la oferta y la demanda se intercepten.

La teoría de Smith sobre compensación de salarios, ha sido usada para explicar un número de importantes diferencias observadas en el salario con base en la ocupación. Por ejemplo: los trabajadores emprenden trabajos que tienen importantes riesgos de salud y longevidad, con tal de recibir considerables salarios, como pilotos y trabajadores costeros, o también empleos con condiciones difíciles, soldadores de cañería. Otras actividades ofrecen ventajas que son valuadas solamente por algunas personas y pueden ocasionar bajos salarios para otros trabajos. Por ejemplo: hay alguna evidencia empírica que sugiere después de controlado el trabajo por diferencias en edad, calidad de educación y función académica, que el interés en abogados públicos se reporte en un 20% menos que el interés en otros abogados con prácticas privadas y provoca por consiguiente que los salarios de los primeros sean menores a los últimos. Construida en una noción discutida siglos antes por Adam Smith, Robert Hall [1970] sugiere que algunos trabajadores están dispuestos a aceptar en alta probabilidad un despido y desempleo temporal, con tal que sean compensados con un alto salario mientras trabajan. Las compañías están dispuestas a pagar un alto salario por el privilegio de dibujar en el inventario de trabajadores potenciales en el mercado. En resumen, cada uno de los ejemplos demuestran que el principio de compensación de salarios tiene importantes implicaciones. Como se puede ver, el concepto de Smith sobre compensación de salarios, ha formado las bases de la moderna Teoría del Capital Humano.

## 2.2 LA TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO Y EL SALARIO

La extensión de la noción de Smith sobre compensación de salarios, envuelve las implicaciones en el salario de la inversión en el capital humano, tales como educación, instrucción en el trabajo, búsqueda de trabajo y migración. Se

comienza resumiendo el esquema de las implicaciones de la educación en el capital humano.

Hay muchas maneras en las cuales los trabajadores, o trabajadores potenciales, pueden mejorar su capacidad de ganancias a través de la educación. Ellos pueden asistir a la preparatoria o a la universidad, cambiar de escuela, instituto técnico, o entrar a un programa de aprendizaje.

La gente quiere ir a la universidad cuando cree que puede mejorar lo que hace. Para algunos los beneficios pueden ser obtenidos a *corto plazo*, ya que disfrutan al tomar los cursos o la vida de estudiante. Los estudiantes que van a la universidad, consideran a la educación como un *buen consumo*, esto es, ellos van a la universidad principalmente por las satisfacciones que esto provee durante el periodo que se asiste. Otros, sin embargo, van a la universidad por los beneficios que a *largo plazo* esto brinda. Esos beneficios son obtenidos en forma de altas ganancias, en ganar acceso a trabajos más interesantes, desafiantes o placenteros y en la forma de ganar mayor prestigio o placer al realizar actividades no mercantiles.

Aunque hay indudablemente una cierta cantidad de placer y valor de vida como estudiante, la educación también representa una inversión. En particular, la educación adicional provoca a su vez costos adicionales en la forma de privarse de ganancias, así como gastos directos tales como el precio de la educación.

Una persona con educación universitaria tiene: en un amplio sentido, una oportunidad de elegir entre dos corrientes de ingreso sobre su vida de trabajo. El flujo A empieza inmediatamente después de terminar la educación preparatoria pero no sube muy alto; éste es el extremo de ganancias de un graduado de preparatoria. El flujo B (el graduado de universidad) tiene un ingreso negativo para los primeros cuatro años (debido a los costos de educación universitaria), seguido por un periodo donde el salario es menos que el de los graduados de preparatoria, para después incrementarse arriba del flujo A. Ambos flujos son ilustrados en la figura 2.2. Esos flujos mostrados en la figura están estilizados para enfatizar algunos puntos básicos.

Obviamente, cuando las ganancias de los graduados de universidad suben por arriba de las de los graduados de preparatoria provocan que estos quieran invertir en educación universitaria. Así mismo el invertir en educación universitaria valdria la pena si el valor presente de los beneficios es al menos tan grande como los costos.

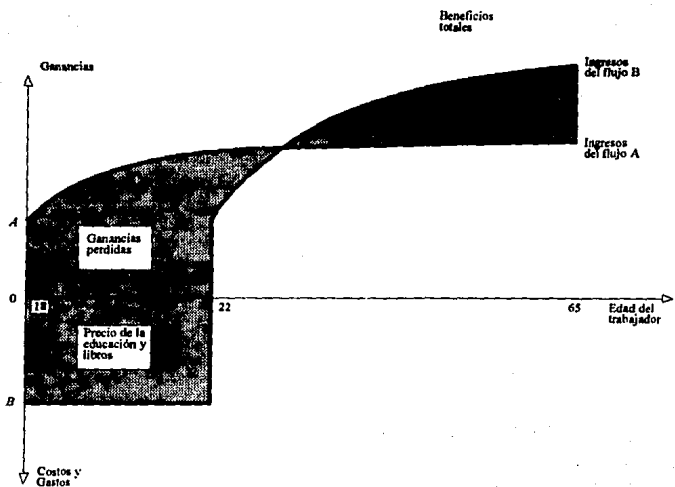


FIGURA 2.2 Flujos alternativos de ingreso



Cuatro predicciones consernientes a la demanda de educación universitaria pueden ser hechas:

- ①.La gente orientada en el presente es menos probable que vaya a la universidad que la gente que ve hacia el futuro.
- ②.La mayoría de los estudiantes universitarios serán jóvenes.
- ③.El número de personas que asisten a la universidad se incrementará si los costos de educación universitaria disminuyen.
- ④.El número de personas que asisten a la universidad se incrementará si la diferencia entre las ganancias de graduados de universidad y los graduados de preparatoria crece.

Los psicólogos usan el término gente orientada en el presente, para describir gente que no le da mucha importancia a los eventos futuros o sus consecuencias. Mientras la mayor parte de las personas restan importancia al futuro con respecto del presente, esas quienes ignoran por completo el futuro pueden ser consideradas personas orientadas en el presente.

Con base en lo anterior, se puede predecir que la gente orientada en el presente es menos probable que vaya a la universidad que la gente que mira hacia el futuro, aunque esta aceveración resulta difícil de comprobar o de refutar.

Un importante resultado adicional para la Teoría del Capital Humano concierne al óptimo manejo del trabajo y la instrucción durante el ciclo de vida. Recuerde una primera discusión en la cual se argüía que es generalmente óptimo para los trabajadores invertir en educación a temprana edad. Aunque la experiencia es inversión en la instrucción de trabajo, cabe mencionar que los incentivos para esta forma de acumulación de capital humano también declinan con la edad. La principal razón es que el valor presente de algunos beneficios de la inversión hecha en instrucción, declinan al final de la vida de trabajo de los trabajadores disminuidos.

La gente joven tiene un mayor valor presente de los beneficios totales en comparación de los trabajadores de mayor edad, simplemente porque ellos poseen una larga vida de trabajo. Se puede entonces esperar que la gente joven tenga mayor propensión que la gente de edad para obtener educación universitaria o comprometerse en otras formas de instrucción.

Debido a la depreciación del valor presente de los beneficios al invertirlos a diferentes edades, es generalmente óptimo para incrementar las horas trabajadas, invertir a edad temprana en la vida del individuo y acumular rápidamente capital

humano a través de instrucción en el trabajo. Las horas pico de trabajo logradas por año en algún momento, están cerca de la vida media del trabajador, y apartir de aquí, gradualmente se reducen y surgen entonces incentivos para ahorrar para el retiro. El correspondiente perfil óptimo de salario por edad es de incrementar rápidamente el salario al principio de la vida del individuo, para que así el capital humano sea acumulado, y el pico de salarios esté cerca de la vida media del trabajador, qué es cuándo el capital humano es más grande, y entonces el decline en salarios como consecuencia de los efectos de la depreciación de capital humano que tiende a reducir la acumulación, se presente a edades posteriores.

Una tercera predicción del modelo del capital humano, es que habrán mayores inversiones en éste cuando los costos sean bajos. La mayoría de los costos monetarios al ir a la universidad son la pérdida de ganancias, los costos directos de educación, la compra de libros y el pago de honorarios. (La comida y la vivienda no son siempre considerados costos directos de educación ya que estos gastos son realizados independientemente al ir o no a la escuela). Si la pérdida de ganancias o costos de educación bajan, se puede esperar un incremento en el reclutamiento de estudiantes universitarios. Si se ofrece una ayuda financiera para algunos aspirantes a la universidad, se puede esperar una mayor demanda en la educación universitaria.

Los costos de colegio ofrecen una razón adicional de por qué se observa un menor número de gente de edad mayor yendo a la universidad que joven. Los trabajadores de edad mayor adquieren niveles de experiencia y madurez que los patrones están dispuestos a remunerar con altos salarios. Dado que éstos exigen altos salarios (en promedio), sus costos al ir a la universidad son mayores que los de estudiantes jóvenes. La gente mayor es doblemente desalentada para asistir a la escuela: primero, la pérdida de ganancias son relativamente altas y después el periodo sobre el cual ellos pueden recibir beneficios es comparablemente corto.

Los costos mentales no pueden ser ignorados. Mientras esos costos no pueden ser observados fácilmente, ellos en cambio, si pueden ser relacionados con la habilidad. Las personas que aprenden fácilmente y van bien en la escuela, tienen una más fácil y placentera estancia en el colegio, a diferencia de las personas que no tiene esas características.

Se tiene también, que en cualquier grupo de transacciones del mercado, se encuentran algunos individuos que están *al limite*, esto es, algunos individuos están muy cerca del punto en el cual ya no están dispuestos a negociar ningún tipo de costo adicional. Por ejemplo: considere una curva de demanda descendiente por educación, donde el número de personas yendo a la universidad es inducido como

una función de sus costos monetarios (vease la figura 2.3). Si los costos monetarios son  $X_0$ , se observa que  $N_0$  personas quieren ir a la universidad. Si los costos se incrementan a  $X_1$ , solamente  $N_1$  decidirán ir. Las personas que deciden dejar la universidad cuando los costos suben a  $X_1$  son aquellas quienes estaban cerca de ya no ir cuando los costos eran  $X_0$ , es decir, son las personas que estaban *al limite* cuando los costos eran  $X_0$ .

La gente para quienes los costos mentales de estudio y ser examinados son relativamente altos, son a las cuales no le gusta estudiar. Este grupo (que puede constar de un gran número de estudiantes menos hábiles) es probablemente el más respondiente a cambios en los costos monetarios de la educación. Por cierto, estudios que han analizado los efectos de la localización de la universidad sobre la asistencia a la misma, muestran que los hombres con habilidades moderadas son mucho más respondientes a la localización de la universidad, que aquellos con grandes habilidades.

La cuarta predicción de la Teoría del Capital Humano, es que la demanda de educación esta positivamente relacionada con los rendimientos (que son los incrementos en los beneficios mentales o ganancias que la educación universitaria brinda). En la práctica esta predicción solamente puede ser probada con referencia a los retornos monetarios, ya que los beneficios mentales son incuantiabiles.

Como se ha visto la demanda de la educación es influenciada por las diferencias entre las ganancias, que son a su vez resultado de las diferentes inversiones en educación. Además los rendimientos por educación son en sí mismos afectados por el número de personas que van a la escuela.

La figura 2.4 muestra la demanda y la oferta del mercado de trabajo para graduados universitarios. Se sabe porque la curva de demanda de trabajo es descendiente, pero ¿por qué la curva de oferta para graduados universitarios en la figura 2.4 es ascendente? La razón es que la educación universitaria es costosa. Si los graduados universitarios típicamente ganaran relativamente bajo salario, pocas personas desearían ir a la universidad. Si las ganancias de graduados de universidad se incrementaran, más personas desearían ir a la escuela. Y si ellos ganaran aún más, también mayor número de personas desearían recibir dicha educación. Esto es, tiene que haber mayores salarios para que un mayor número de gente este dispuesta a invertir en educación, ya que ésta es muy costosa.

La figura 2.4 ilustra que si la curva de demanda cambiara a  $D'$ , los salarios de graduados universitarios se incrementarán de  $S_n$  a  $S'_n$ . Este incremento en los

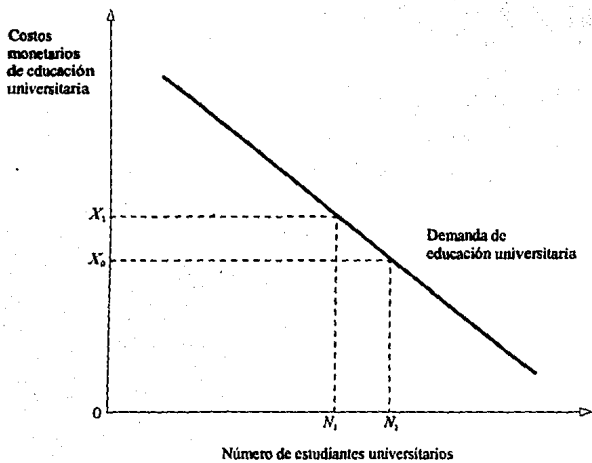


FIGURA 2.3 Demanda de la educación universitaria

salarios de graduados universitarios puede servir como un incentivo para que más gente asista a la universidad y el número de graduados se incremente.

¿Qué puede pasar si la oferta de graduados de universidad se moviera hacia la derecha, indicando que más gente quiere ir a la universidad para algún nivel de salario dado? Tal cambio podría ocurrir, por ejemplo: si el gobierno subsidiara a los estudiantes en la universidad. La figura 2.5 muestra que el cambio hacia afuera en la curva de oferta de graduados universitarios mueve hacia abajo los salarios hasta  $S''$ , una reducción que sirve para moderar el incremento en reclutamiento (como  $S_u$  cae a  $S''$ , el movimiento a lo largo de  $O'$  sugiere que poca gente en un futuro decidirá ir).

Desafortunadamente, el ajuste de reclutamiento de universitarios que producen los rendimientos por educación no es siempre fácil o rápido, particularmente en áreas como ingeniería y leyes que son altamente técnicas. El problema es que si los salarios de ingenieros subieran repentinamente, la oferta de ingenieros podría no verse afectada durante tres o cuatro años (debido al tiempo que toma acabar la carrera). Ahora bien, si los salarios de ingenieros cayeran, por un lado se produciría una inestabilidad para aquellos estudiantes de la carrera de ingeniería, y gran parte decidirían abandonarla. Y algunos estudiantes dándose cuenta que ya han invertido mucho tiempo y esfuerzo pueden preferir aprovechar las oportunidades que la ingeniería les brinda antes que perder más tiempo y dinero aprendiendo una nueva carrera.

La más simple y sencilla manera de predecir los niveles futuros de salario es observar lo que está pasando hoy en día y en base a esto tratar de anticipar lo que será observado en el futuro. Una más sofisticada forma de predicción acerca del futuro puede realizarse con una aproximación por medio de *expectativas adaptables*. Las expectativas adaptables son formadas por un conjunto de salarios futuros esperados iguales al monto promedio de salarios actuales y pasados. Debe dársele mayor peso a los salarios actuales que a los pasados en la proyección de niveles futuros de salarios, sin embargo los cambios en esos niveles previos al periodo presente no deben ser ignorados; así es probable que las resultantes expectativas de salario formadas no se encuentren excedidas ni deficientes del punto de equilibrio de los salarios y resulten tan acertadas como esas obtenidas usando la más sencilla forma de aproximación.

La más sofisticada manera para predecir salarios futuros es usar el método de *expectativas racionales*. Aquellos que creen en el método de expectativas racionales forman predicciones acerca de los salarios futuros, asumen que los

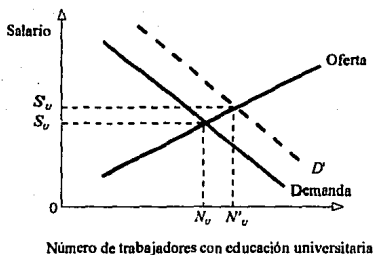


FIGURA 2.4 El mercado para graduados universitarios con cambios en la Demanda

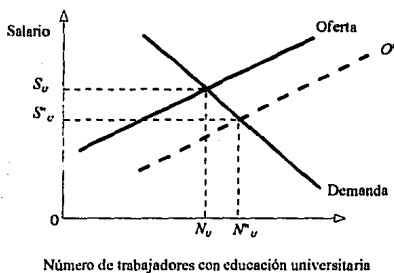


FIGURA 2.5 El mercado para graduados universitarios con cambios en la Oferta.

trabajadores deben tener el modelo del mercado de trabajo en su cabeza, al menos implícitamente.

El prospecto de mejorar las ganancias durante la vida de trabajo sirven como un mayor aliciente para que las personas inviertan en educación o en un programa de instrucción. Realmente, al menos que la educación sea adquirida puramente para propósitos de consumo, las personas no emprenderán una inversión en educación o instrucción sin la esperanza de poder mejorar los cursos de sus ganancias o recompensas mentales. Sin embargo, para obtener esos altos beneficios, los patrones pueden estar dispuestos a pagar por ello. Por eso, es necesario examinar ambos lados del mercado de trabajo para totalmente entender la predicción hecha hace 200 años por Adam Smith de que los salarios se incrementarán con lo "difícil y caro" que resulte el aprender en el trabajo.

Cuando un grupo de personas escogen una determinada carrera y evalúan cuanto deben invertir en educación o entrenamiento dado los objetivos de esa carrera, deben también comparar los rendimientos que obtendrán contra los costos en que se incurrirán al hacer esa elección.

La figura 2.6 muestra las curvas de indiferencia entre ganancias anuales y educación para los trabajadores A y B. Para inducir a A o a B para adquirir  $X$  años de educación se puede requerir tener la seguridad de ganar  $S$ , después de empezar a trabajar. Sin embargo, para inducir a A a incrementar su educación después de  $X$  años (tomando la utilidad constante) puede requerirse un mayor incremento en su salario que el que B puede requerir. A presenta la más grande aversión a realizar inversiones en educación, lo cual puede ser explicado de diferentes maneras. Una persona A puede ser más vieja que una B, si esto es así, A tendría una alta pérdida de ganancias y pocos años sobre los cuales recuperar los costos de inversión. En otro caso una persona A puede ser más orientada en el presente y por ende más inclinada a despreciar los beneficios que puede obtener en un futuro, o bien puede tener menos habilidad en los salones de clase para aprender o un gran desinterés en la educación. Finalmente A puede encontrar mayor dificultad para financiar educación adicional. Sea cual fuere la razón estos puntos de análisis resaltan la importancia de que la gente difiere en la propensión para invertir en educación.

En el lado de la demanda del mercado de trabajo, los patrones deben considerar si ellos están dispuestos a pagar mayores salarios a los trabajadores mejor educados. Ellos deben también decidir que tanto más pagar por cada año adicional de educación. La figura 2.7 ilustra opciones de los patrones acerca de la relación salario-educación. Los patrones Y y Z están ambos dispuestos a pagar

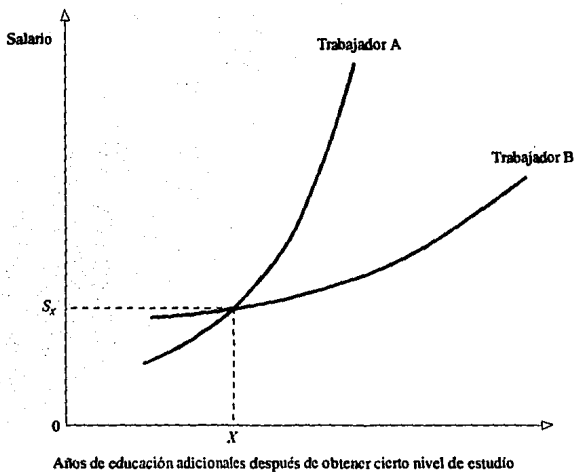


FIGURA 2.6 Curvas de indiferencia para dos trabajadores diferentes



más por un personal mejor preparado, ya que ellos han encontrado que los trabajadores mejor preparados son los más productivos.

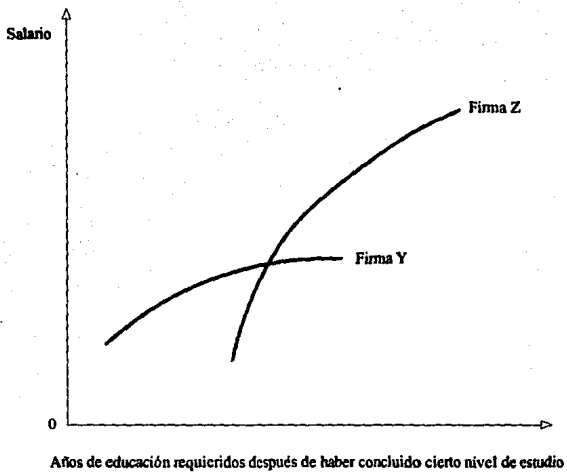
Las curvas en la figura 2.7 tienen tres importantes características:

- .Para cada compañía las curvas son concavas; esto es, ellas se toman planas con incrementos en educación. Esta concavidad resulta de asumir que, en algún punto, los beneficios ganados por el patrón por un año adicional de educación del empleado empiezan a disminuir. En otras palabras, se asume que educación es objeto de la disminución de la productividad marginal.
- .Las curvas son *curvas zero-profits*. Ninguna compañía puede pagar mayores salarios para cada nivel de educación que esos indicados en las curvas; si ellas hacen eso, sus beneficios podrían ser negativos y ellas podrían cesar sus operaciones.
- .Los beneficios adicionales de un año extra de educación son más pequeños en la compañía Y que en la compañía Z, causando que Y tenga una curva más plana. Aunque la gente más preparada es la más productiva, ella no es mucho mejor valuada que esa gente menos preparada; por lo que, la compañía Y no esta dispuesta a pagar a los primeros mucho más. En la compañía Z, la educación adicional ayuda a obtener un incremento relativamente mayor de acuerdo a la productividad que reporte el trabajador.

Examinando ahora desde una perspectiva social la relación positiva de salario-educación se ve que ésta es el resultado de una muy importante interacción entre las clases de trabajadores y patrones surgida en el mercado de trabajo. Los trabajadores con la mayor aversión a invertir en la educación (A) pueden trabajar para compañías donde la educación ayuda menos a la productividad del empleado (Y). Las personas con menos aversión a la inversión a la educación (B) son alquiladas por aquellas compañías dispuestas a pagarle a una fuerza de trabajo educada (Z).

La relación entre educación y ganancias puede ser observada graficamente en la figura 2.8. Esta figura presenta perfiles edad-ganancias (o modelo de ganancias sobre la vida de trabajo) para hombres en cinco niveles distintos de escolaridad. Dos conclusiones son obvias inmediatamente:

- .Los hombres mejor educados ganan más que hombres menos educados para cada distinto nivel de escolaridad.



**FIGURA 2.7** Curvas de ganancias de trabajadores para dos diferentes firmas o empresas.

Ganancias  
por año  
(en miles)

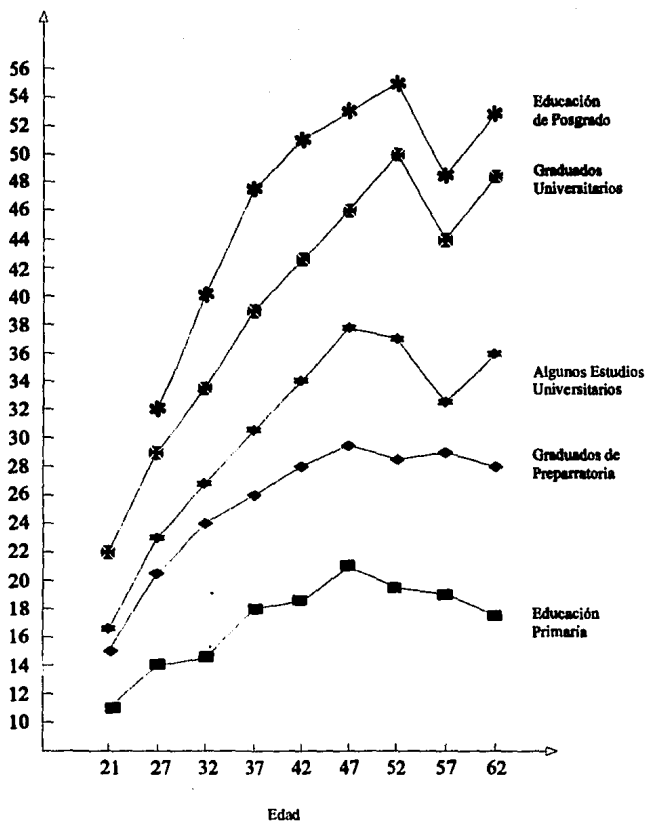


FIGURA 2.8 Ganancias monetarias totales (media), en una ronda anual de trabajadoras de tiempo completo, del sexo masculino, 1987.

FUENTE: Oficina de Censos de E.U., *Ingreso monetario de hogares, familia y personas en los Estados Unidos: 1987*. Reporte de Población, Series P-60, No. 162, Tabla 36.

●. Los perfiles edad-ganancia para los trabajadores con mayores grados de educación son más inclinados que los perfiles de trabajadores con menores grados de educación. Esto es, la diferencia en ganancias asociada con la educación tiende a aumentar conforme aumenta la edad de los trabajadores. En los primeros años la diferencia es pequeña. Los trabajadores que han ido a la universidad no han tenido la oportunidad de adquirir la experiencia en el trabajo de esos quienes han estado trabajando en lugar de ir a la universidad. Después a medida de que vayan teniendo la oportunidad de obtener mayor experiencia, sus ganancias se incrementarán gradualmente cada vez más.

De todo lo anterior tenemos que las implicaciones de la educación en la moderna Teoría del Capital Humano pueden ser planteadas en pocas palabras en tres proposiciones. La primera, en el lado de oferta de trabajo: para inducir a una persona a privarse de ganancias, pagar el precio de la educación y sufrir educación adicional, este trabajador debe ser compensado por suficientes salarios altos de por vida. Segundo, en el lado de la demanda de trabajo: para poder ganar altos salarios, el más instruido de los trabajadores debe ser suficientemente más productivo en el empleo que aquellos trabajadores menos instruidos, esto es, los productos marginales de los trabajadores deben verse incrementados con el nivel de educación; de otra manera, los patrones no querrán pagar salarios más altos para los trabajadores más altamente educados. Tercero, un equilibrio en el mercado: en el largo plazo el equilibrio competitivo de la relación entre educación y salarios de por vida deben ser tales que la oferta y demanda para los trabajadores de cada nivel de educación sean equivalentes, y no los deseos o aspiraciones del trabajador de alterar su nivel de educación.

En base de esas tres proposiciones y otras observaciones, un número de resultados teóricos han sido derivados por los estudiosos del capital humano. Un importante resultado es que los incentivos de trabajadores para la acumulación de capital humano son mayores a edades jóvenes, ya que es primariamente el joven quien se compromete en su educación, hay diversas razones para esto. Primero, desde el punto de beneficio marginal considerado, la larga permanencia de vida trabajando puede ser recuperada en forma de beneficios, es decir, entre más tiempo se trabaje mayores serán las ganancias (tal que si uno empieza a trabajar inmediatamente después de completar su educación y continúa trabajando tiempo completo hasta el retiro acumulará mayores utilidades). Segundo, la ventaja del costo marginal, ya que los salarios tienden a incrementarse con la experiencia, la privación de ganancias a edades jóvenes es típicamente menos que a edades viejas. Tercero, la habilidad y por lo tanto el tiempo de acumulación de capital

humano varía sobre el ciclo de vida. Algunas evidencias sugieren que el tiempo más productivo para aprender es a edad temprana en el ciclo de vida. Por lo tanto la Teoría del Capital Humano puede ayudar a explicar por qué es importante el joven que asiste a la escuela.

Las estimaciones típicas de la tasa de rendimiento por escolaridad exageran la ganancia que un estudiante puede obtener al invertir en educación porque ellas son incapaces de separar la contribución que da la habilidad para obtener altas ganancias de la contribución hecha por educación. El problema es que (a) las personas quienes son activas, trabajan duro y son más dinámicas probablemente obtienen más educación, y (b) tal gente puede ser más productiva, y por lo tanto ganar más que el salario promedio. Cuando algunas habilidades no son observadas o medidas, los estudios atribuyen todas las diferencias de ganancias a la educación universitaria y no a las habilidades, del mismo modo algunas de las ganancias adicionales recibidas típicamente por graduados universitarios podrían probablemente también ser recibidas por un graduado de preparatoria igualmente capaz que no ha asistido a la universidad.

Muchos estudios intentan identificar por separado los efectos de las habilidades y la educación; en dichos estudios se han concluido que los efectos de las habilidades son relativamente pequeños.

Otra implicación de la Teoría del Capital Humano concierne a la dispersión de la capacidad para obtener mayores ganancias entre los individuos. Al escoger los niveles de educación para maximizar el valor presente de sus riquezas, los individuos considerarán los costos y beneficios de la educación. Los individuos con alta aptitud y habilidades encontrarán relativamente fácil el acumular capital humano, ya que aprendiendo, éste viene fácilmente para ellos. Por lo tanto los beneficios del capital humano de una hora de estudio para los más capaces pueden ser más grandes que para los menos capaces. Supóngase que el más hábil de los individuos también tiene relativamente más fácil acceso a becas dadas en base a su habilidad. Es entonces cierto que esas condiciones podrían implicar que los individuos con más alta habilidad tendrían grandes incentivos para acumular capital humano en la forma de educación, que bien desearían individuos con pocas habilidades. Por consiguiente es razonable esperar que habilidades y años de educación estuvieran correlacionados. El resultado positivo de correlación entre habilidades y acumulación de capital humano implica una gran dispersión en la capacidad de obtener ganancias, además ocurriría que si todos tuvieran iguales habilidades e igual acceso a fondos de inversión o becas, en este caso las habilidades y la educación podrían no estar correlacionadas.

La educación formal es una actividad realizada durante mucho tiempo y organizada formalmente, por medio de la cual el capital humano puede ser acumulado, mas no es la única forma de obtenerlo. Hay otras clases menos formales de inversión en capital humano que son más difíciles de observar. Esas inversiones son adquiridas a través de instrucción en el trabajo, recorriendo desde sesiones de instrucción formal y aprendizaje estructurado hasta el mucho más informal "aprenda haciéndolo". Todas las formas de instrucción son costosas en el sentido que la productividad de las personas que están recibiendo la instrucción es baja y todas representan una opción para el patrón de aceptar baja productividad durante un periodo que pretende aumentar en un futuro. El salario y la oferta de trabajo son implicaciones de la instrucción en el trabajo para la acumulación de capital humano que han sido considerados por, entre otros, Gary Becker [1962, 1964] y Jacob Mincer [1962, 1974].

Para analizar las implicaciones en el salario de la instrucción en el trabajo, es útil distinguir dos formas polares de instrucción. Instrucción general que se refiere a actividades que generan versatilidad de habilidades, igualmente es utilizable o vendible en alguna compañía o industria. Por consiguiente la instrucción general incrementa la productividad de un trabajador en alguna tarea. E instrucción específica que se refiere a la instrucción en el trabajo que puede ser usada solamente en una compañía particular. La instrucción específica por lo tanto aumenta la productividad de un empleado solamente para la compañía y es completamente intransferible.

Una importante característica de la instrucción general es que si los mercados de trabajo son competitivos, las compañías no estarán dispuestas a asumir algunos de los costos de esta instrucción. La razón es que, puesto que la instrucción general es completamente transferible, algún trabajador quien recibe instrucción general pagada por una compañía en especial podría dejar a la misma a la terminación de la instrucción, y la compañía sería incapaz de recuperar alguna de esas inversiones hechas en la instrucción general del trabajador. Por lo tanto, los trabajadores cargan el costo de la instrucción general, frecuentemente en la forma de reducción de salarios durante el periodo de instrucción.

Durante la instrucción general los empleados trabajan por un salario menor al que ellos pudieran obtener sino recibieran la instrucción. Su salario es igual a su producto marginal, el cual es por supuesto, disminuido durante el periodo de instrucción cuando el entrenamiento requiere una minuciosa supervisión o invertir tiempo al asistir a tomar clases. Los empleados aceptan estos bajos salarios por la misma razón que otros aceptan asistir a la escuela: la esperanza de mejorar sus ganancias en un futuro.

La instrucción específica implica algunos resultados interesantes en términos de quien carga el costo de la instrucción y quien recupera las ganancias de la inversión. Si la compañía puede impedir adiestramiento general a trabajadores que laboraban en otra compañía, las empresas podrían estar dispuestas a costear enteros los gastos de la instrucción específica, con tal que ellos pueden también apropiarse de todos los beneficios de ambas instrucciones. Si los trabajadores adiestrados se quisieran ir, las compañías encontrarían entre sus intereses el compartir algunos de los beneficios obtenidos de la instrucción específica con sus trabajadores instruidos en forma de un pago de un salario que sea mayor que lo que ellos pudieran ganar en otra parte. De esta manera, el costoso cambio de personal podría ser mitigado. Note que en tal caso el salario pagado a los trabajadores con instrucción específica reflejaría los efectos combinados de la productividad innata de los trabajadores y una porción de los beneficios de las inversiones específicas de la compañía en los trabajadores.

Sin embargo en la mayoría de los casos, los costos de la instrucción específica son compartidos entre la compañía y los trabajadores. Los empleados pueden ser pagados con un salario mayor que su producto marginal durante este periodo, pero después de la instrucción el salario de éstos es menor.

Es importante notar que las compañías pueden designar esquemas de compensación experiencia-salario para trabajadores con instrucción específica de manera que dan incentivos que son compatibles con los intereses de la compañía. Por ejemplo: el no imponer fondos de pensión puede reducir el cambio de empleo de trabajadores altamente instruidos.

General y específica instrucción en el trabajo son extremos polares, y en muchos casos, las inversiones en trabajadores representan una mezcla de esos dos tipos de instrucción. Indiferente de la mezcla, la Teoría del Capital Humano asume que el capital humano adicional puede ser acumulado al incrementarse la experiencia en el trabajo. Sin embargo, el capital humano puede también depreciarse. Tal depreciación puede ser observada al analizar la relación entre la edad y las ganancias. Al graficar la curva edad-ganancias vemos que es cóncava: crece más rápido al principio, enseguida se vuelve plana y finalmente cae (ver la figura 2.9). Las ganancias son bajas en un principio por la inversión en instrucción y se incrementan rápidamente cuando nuevas habilidades son adquiridas. Sin embargo, a medida que los trabajadores envejecen, el paso de la instrucción disminuye y eso hace que la tasa de productividad se incremente. Al final de la vida de trabajo, las habilidades pueden depreciarse, como resultado del proceso de envejecimiento y la falta de continuar invirtiendo en instrucción, o bien a través de interrupción del trabajo o desempleo y la obsolescencia, hasta llegar al grado que

el retiro, semi-retiro o cambio de trabajo se hace necesario para muchos trabajadores. Esta depreciación contribuye a una baja en las ganancias en general cerca de la edad de retiro.

Otra conclusión importante que se desprende de la curva edad-ganancias mostrada en la figura 2.9 es que la tendencia de los mejores educados para invertir en más instrucción explica el por qué sus perfiles edad-ganancia empiezan bajos, se incrementan rápidamente y se mantienen subiendo hasta rebasar los perfiles de los menos educados. Sus ganancias se incrementan más rápidamente porque ellos han invertido más en instrucción en el trabajo, y ellas se incrementan por más tiempo por la misma razón. En otras palabras, las personas con la habilidad de aprender rápidamente seleccionan los trabajos más altamente pagados donde se requiere de un alto grado de educación y así ponen sus habilidades como una gran ventaja.

Finalmente, es digno notar que en promedio, esos individuos quienes reciben la mayor cantidad de educación formal también cuidan recibir más instrucción en el trabajo. Esto puede reflejar en parte creencias de los patrones de que los individuos con mayor educación formal pueden ser entrenados a más bajos costos, puesto que ellos han ya demostrado más habilidad para aprender. Note que si los más educados también están más instruidos, entonces su capital humano será acumulado rápidamente, resultando un perfil experiencia-salario más inclinado (esto es, entre más experiencia más salario) de estos trabajadores con respecto a aquellos con menor educación.

Este breve resumen de la instrucción en el trabajo presenta la sugerencia de que la Teoría del Capital Humano es examinable, ya que es capaz de generar predicciones observables concernientes a la forma de los perfiles edad-horas trabajadas, edad-salario, y edad-ganancias para individuos con diferentes niveles de educación.

Aunque la Teoría del Capital Humano de salarios es ampliamente aceptada, ésta tubo sus detracciones. Una importante alternativa es la llamada *hipótesis de proyección a través de la educación*. Este desarrollo formal es debido a Kenneth Arrow [1973] y Michael Spence [1973,1974].

Supóngase que la educación hace poca cosa en términos de mejorar la productividad de los trabajadores. Sin embargo, supóngase que las compañías no importándoles esto ven a los grados y diplomas de estudio como señales indicadoras de que el poseedor del grado tiene superiores habilidades y crea mayor productividad. En tal caso, los grados educacionales proveen una señal y sirven



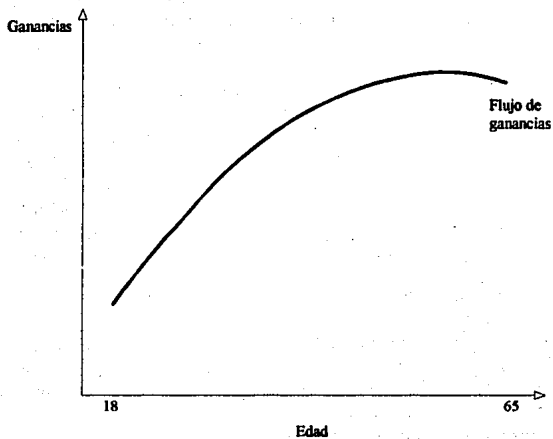


FIGURA 2.9 Perfil edad-ganancias.

como una conveniente proyección pero no afectan directamente la productividad de los trabajadores. Esta noción es la llamada *hipótesis de proyección a través de la educación*.

Recientemente algunos críticos han sugerido el tomar a los altos grados educacionales tan sólo como "proyectos separados". Ellos afirman que antes de que los trabajadores sean más productivos, el proceso educacional es meramente un intento de proyección que revela a los patrones las características productivas inherentes en los trabajadores.

Los patrones se enfrentan con el problema de investigar las cualidades de sus trabajadores. Si ellos contrataran gente para un periodo de prueba en los que ellos pudieran ver como se desempeñan sus empleados, tendrían que encarar los costos producidos por los empleados de bajas habilidades y recuperar las pérdidas asociadas con sus errores. Un procedimiento alternativo es proyectar a sus empleados a través de entrevistas, evaluaciones propias de los patrones o pruebas de trabajo. Esos procedimientos también son muy costosos, toman tiempo y dinero, y dan lecturas imprecisas de las cualidades de los aspirantes.

Los patrones pueden entonces usar datos de la educación de los aspirantes como un instrumento de proyección. Ya que para obtener buenas evaluaciones en educación se requiere tanto de capacidad para aprender como gusto para trabajar. Las habilidades intelectuales requeridas para triunfar en la escuela están obviamente más correlacionadas con los requerimientos para triunfar en algunos trabajos que en otros; sin embargo los trabajadores quienes son más capaces para aprender en la escuela son probablemente más fáciles de instruir y más flexibles en los lugares de trabajo que otros. La disciplina requerida en la escuela (iniciativa, gusto por seguir direcciones, y gusto por gastar tiempo para realizar un trabajo) es muy similar a la disciplina requerida para realizar adecuadamente muchos trabajos. Entonces se puede decir, que educación es el "trabajo" de los jóvenes y puede ser una buena prueba de habilidad para después.

Las personas que ven a la educación solamente como "un proyecto separado" están de acuerdo con el razonamiento de que los patrones usen los logros educacionales para proyectar a sus empleados. Aunque tales críticos afirman que la educación no altera las características productivas, no incrementa la destreza y no da mayor habilidad en el trabajo. En resumen, ellos dicen, que nada les pasa a los estudiantes mientras están en la escuela que afecte su productividad después. El sistema educacional es visto simplemente como un filtro que tiene efectividad al señalar qué gente es probablemente la más productiva.

Puede ser observado que aun si la educación fuera solamente un método de proyección, ésta podría tener un valor tanto social como individual. Como ya se ha mencionado los patrones necesitan un método seguro por medio del cual seleccionan a sus empleados. Obviamente, los millones de trabajadores con distintas habilidades representa un enorme trabajo para cualquier empresa, y el escoger al personal en base de los logros educacionales puede ser una manera eficiente de desempeñar ese trabajo. Las personas que adquieren más educación son probablemente los que aseguran los menores costos mentales y como se ha dicho, este grupo es muy popular por lo capaz que es la gente que lo constituye. La inversión en educación entonces, da una señal en el mercado de trabajo del nivel de habilidades que posee cada persona.

El problema de que si educación es solamente un proyecto separado de proyección o si aumenta la productividad no es una cuestión importante para los individuos. Independientemente de cualquier papel que desempeñe la educación, al tener mayores logros educacionales se mejora el ingreso a lo largo de la vida de trabajo.

Es importante hacer notar entonces que desde el punto de vista de una evaluación individual el privarse de beneficios por la educación es como una inversión, lo cual es indiferente si el capital humano o la hipótesis de proyección es válida; en cada caso la misma privación del beneficio por educación puede ser esperada. Pero desde el punto de vista de la compañía como un todo, si la hipótesis de proyección es válida, entonces el rendimiento esperado por la compañía de la educación es exagerado. En tal caso, preferentemente a subsidiar la educación, la compañía puede mejor invertir algunos fondos para encontrar y utilizar las maneras menos costosas para proyectar a los trabajadores de alta calidad. Entonces resulta de que la hipótesis de proyección tiene importancia sólo a un nivel global de la compañía.

Desafortunadamente, la influencia directa que juega la educación en las empresas es difícil de obtener. Defensores de la hipótesis de proyección, por ejemplo, dicen que el hecho de que las tasas de rendimiento para graduados de universidad sean más altas que las de personas que desertaron de la universidad es evidencia que la educación es un método de proyección. Ellos argumentan que lo que es aprendido en la escuela es proporcional al tiempo gastado ahí y que las ganancias adicionales por cada diploma obtenido son pruebas de que la hipótesis de proyección a través de la educación es una manera correcta de evaluar a los empleados.

Los proponentes de la Teoría del Capital Humano dicen que si la educación fuera solamente un método de proyección, los patrones podrían confiar en ésta inicialmente, pero a medida que ellos fueran obteniendo mayor información de sus empleados por medio del trato directo, la importancia de la educación en la determinación de las ganancias se vería reducida.

Por todo lo anterior discutido cabe hacerse la siguiente pregunta ¿Qué puede incitar a los patrones a usar a la educación como una proyección? Hay al respecto dos razones: primera, puede ser muy costoso para las compañías determinar las habilidades y la productividad de los individuos. Usando los grados educacionales como un aparato de proyección, puede ser una manera costo-eficiencia para identificar la alta calidad de los trabajadores. Segundo, puede ser de hecho el caso que en promedio, los poseedores de los grados de educación tienen grandes habilidades. Arrow y Spence mencionan que igualmente los individuos con variadas habilidades reconocen que los patrones usan los grados de educación como proyecciones, y que estos últimos consideran que son los más capaces quienes pueden obtener los grados y los que tendrán menos costos personales en términos del esfuerzo y tiempo gastado, requerido para satisfacer las demandas de los grados. Además, los costos privados de escolarización para el más capaz pueden ser reducidos, si el más apto es receptor de becas concedidas en base de sus habilidades.

Acorde a la hipótesis de proyección por educación, entonces, un grado educacional es un boleto de admisión para trabajos altamente pagados en los cuales hay atractivas oportunidades para nuevos adiestramientos y promociones. Los trabajadores menos educados son desplazados de sus posiciones, no necesariamente porque ellos son menos capaces, pero simplemente porque no tienen el "diploma" que les dona el acceso a la posición.

Podría ser por supuesto muy útil si se pudiesen emplear datos históricos y métodos econométricos para discriminar entre la Teoría del Capital Humano y la teoría de proyección a través de la educación; aunque aquí también se han tenido algunas tentativas de hacerlo. El problema esencial, sin embargo, es que el más capaz seleccionará para sí mismo sus propios programas educacionales a pesar de cual teoría es la correcta, en algún sentido las dos teorías son observablemente equivalentes, y también es difícil, sino imposible de distinguir entre ellas usando datos históricos. Si conveniencias y protocolos tocantes a el uso de humanos como objetos de experimentación son permitidos, esto puede en teoría idear un experimento que pueda discriminar entre las teorías de la hipótesis proyectada y Capital Humano, pero aun en este caso, se podría necesitar vencer notoriamente problemas difíciles en medición de habilidades.

**En el siguiente capítulo se desarrollará el modelo en el cual se incluyen las variables ampliamente expuestas en éste, las cuales influyen en el cálculo de los salarios.**

---

## CAPÍTULO TRES

---

### EL MODELO

---

Las nociones de salarios, horas trabajadas y ganancias son extendidas en la Teoría del Capital Humano, pero como se obtienen medidas empíricas de esas construcciones teóricas no es siempre enteramente claro. En la práctica, los grupos de datos que son comúnmente usados para la labor empírica de los economistas, están basados en respuestas a las preguntas cuestionadas para dos tipos de encuestados: empresas o negocios familiares y establecimientos. En cada caso un gran esfuerzo es gastado para garantizar que la confiabilidad de los encuestados sea mantenida.

Acorde con la teoría económica, un salario individual es el valor de mercancías del mercado que pueden ser compradas por una hora de trabajo. El salario es un dato recolectado típicamente de fuentes familiares midiendo esta noción teórica con un error considerable. Por ejemplo, una importante proporción de trabajos no solamente envuelven un salario por hora, sino también incluyen pagos en los fondos de pensión privados, planes de salud, seguridad social, seguro de desempleo y otros programas. En algunos casos, los ejecutivos reciben compensaciones y bonos en la forma de opciones de acciones. También ha sido encontrado que el importe y en algunos casos, la porción de los beneficios extras al salario en la compensación total crece con el salario y que la proporción de la franja de beneficios en la compensación total es más grande para hombres que para mujeres. Además, se ha presentado evidencia de que el porcentaje de empleados que reciben beneficios extras al salario crece excesivamente con el tamaño de la compañía, mientras que el pago de salarios crece menos. Los trabajadores en las grandes empresas son pagados con altos salarios así como con compensaciones en la forma de pensiones y franjas de beneficios que son designados en parte para reducir específicamente el cambio de empleados adiestrados. Estos puntos implican que el uso de datos del monto de salario en estudios empíricos para la determinación del mismo pueden revelar solamente una porción de la total compensación diferente entre trabajadores.

Es importante mencionar que los salarios son ganancias netas que se reciben por el desarrollo de algún trabajo y no incluyen rentas, dividendos, intereses y otros tipos de ganancias que no son el resultado de las transacciones en

el mercado de trabajo y por consiguiente no son materia de estudio de la Teoría del Capital Humano.

Otro problema con los datos del salario es que en ocasiones, el salario es calculado como ganancias semanales divididas por horas semanales trabajadas. En algunos casos, los individuos pueden tener dificultades recordando exactamente estas figuras. Los errores pueden también emerger cuando los individuos asalariados son pagados por hora, ya que es una dificultad frecuente el poder obtener datos exactos en horas trabajadas por gente asalariada.

Un importante tema final en datos de salarios concierne a la periodicidad. Posibles alternativas incluyen aquí cada hora, semanalmente, o datos anuales; mientras la Teoría del Capital Humano frecuentemente se refiere a los conceptos de tiempo de vida de los salarios, tal dato es virtualmente inexistente. En la práctica, el escoger entre cada hora, semanalmente o datos de salarios anuales es importante porque, como la Teoría del Capital Humano sugiere, el óptimo de horas trabajadas varía sobre el ciclo de vida y con el nivel de logros educacionales. Por lo tanto, el uso de datos anuales, debe tomarse con cuidado para distinguir los efectos en salarios por horas trabajadas de esas variaciones esperadas en salarios.

La variable del salario no es la única cuya medida es problemática. La medida de logros educacionales que es típicamente usada en estudios empíricos de determinación de salarios es también difícil de medir. Se establece que la variable de educación es 12 para graduados de preparatoria y 16 de universidad. Note que para algunos puede tomar más o menos de 16 años para completar un grado universitario. Además, dada una amplia variación en la calidad de la educación, el número de años de educación completa es una medida muy cruda de logros educacionales. Algunas tentativas han sido hechas para incorporar medidas de la calidad de la escuela en análisis empíricos. Esas incluyen medidas tales como gastos por alumno, días de asistencia a clases por año y una cualidad externa que es el rating de los colegios.

Enfocándose solamente en la diferencia de ganancias asociada con la inversión en educación, los estudios que se encargan de revisar dichas inversiones ignoran otros aspectos que también son rendimientos por educación. Primero, algunos beneficios de asistir a la universidad no son necesariamente reflejados sólo en alta productividad, ya que se puede obtener además un incremento de habilidad para entender y apreciar la conducta, historia y fundamentos filosóficos de la existencia humana.

Segundo, en la mayoría de las tasas de rendimiento por educación falta incluir los beneficios de los empleados; sus ganancias en moneda, no en forma de

compensación, puesto que los beneficios de los empleados con el porcentaje total de compensación tienden a incrementar las ganancias netas en moneda.

Tercero, algunas de las ganancias en el trabajo por contar con educación universitaria son capturadas en la forma de beneficios mentales o no monetarios. Los trabajos en ocupaciones ejecutivas o profesionales son probablemente más interesantes y placenteros que los trabajos "rutinarios" realizados por gente con "menos educación". Mientras los trabajos ejecutivos o profesionales son mejor pagados que otros, los beneficios totales de esos trabajos son probablemente menores cuando solamente son analizadas las diferencias de ganancias.

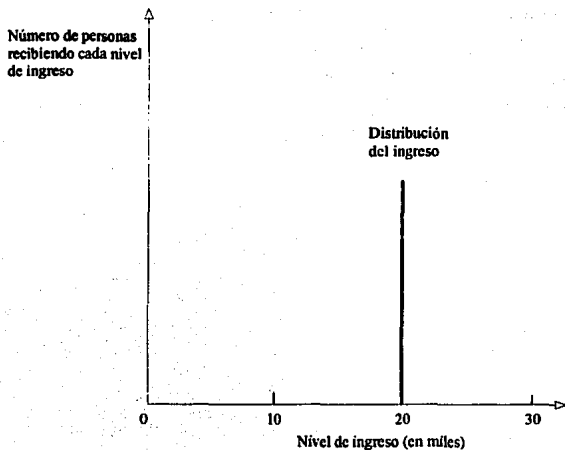
Otra variable del capital humano cuya medida exacta presenta serias dificultades, es la del adiestramiento en el trabajo. Según los estudios pioneros de Mincer, los investigadores tienen típicamente tentativas para medir ese capital por los años de experiencia en la fuerza de trabajo. Pero ya que esta variable es apenas directamente medida en cuestionarios de estudio, en la práctica los investigadores usualmente calculan ese capital con las edades individuales; menos años de escolaridad, menos 6, así implícitamente se asume que todos los trabajadores empezaron la escuela elemental a la edad de seis años y que no gastaron tiempo fuera de la fuerza de trabajo o escuela. Note en particular que para mujeres que crían niños en casa, tal cálculo es inadecuado; esto es también inválido para gente que está en la fuerza armada, en prolongada vacación o haciendo todo el tiempo trabajo de voluntario.

En resumen, el econométrico es típicamente obligado a usar datos que son considerablemente menos que lo ideal. Como se puede ver, a pesar de esos serios problemas de medición, mucho ha sido aprendido sobre los determinantes de salarios.

El breve resumen de la Teoría del Capital Humano presentado en el capítulo 2 fue verbal, no hubo discusión de derivaciones matemáticas o formas exactas funcionales. Para implementar esta teoría empírica se podrán usar formas específicas funcionales. El objetivo de este capítulo pretende desarrollar dichas formas.

Antes de entrar de lleno al desarrollo de dichas formas funcionales es necesario entender ciertos conceptos básicos de la distribución del salario para lo cual será útil pensar en términos gráficos. Considérese una gráfica simple que representa el número de personas para cada nivel de ingreso dado. Si cada uno recibe el mismo salario, por ejemplo N\$ 20,000 por año, ellos pueden no tener dispersión o diferencias de ganancias. Tal distribución puede verse en la figura 3.1.





**FIGURA 3.1** Distribución del ingreso con perfecta igualdad del mismo.

Si hubiera diferencias en el salarios que la gente recibe, esas diferencias pueden ser según el caso, grandes o pequeñas. Si el salario promedio fuese N\$ 20,000 y si virtualmente toda la gente recibiera salarios muy cercanos al promedio, la dispersión sería muy pequeña. Si el promedio fuese N\$ 20,000 pero algunos ganaran mucho más y otros menos, la dispersión de dichos salarios sería muy grande. En la figura 3.2 dos hipotéticas distribuciones del salario son ilustradas. Mientras ambas distribuciones están centradas en la misma media de salarios (N\$ 20,000), la distribución A presenta menor dispersión que la distribución B. Los salarios en B son ampliamente dispersos y entonces presentan mayor grado de desigualdad.

Mientras en la mayoría de los estudios se utilizan los grados de dispersión o distribución de los salarios para medir la igualdad de los mismos, es también interesante utilizarlos para saber si la distribución de los salarios es o no simétrica. Si las distribuciones son simétricas como en la figura 3.2, entonces mucha gente gana N\$  $X$  menos que el promedio y otros ganan N\$  $X$  más que el promedio. Si la dispersión no es simétrica, es decir, sesgada, significa que una parte de la distribución es agrupada más junta en un lado y en la otra parte relativamente más dispersa (véase figura 3.3). El sesgo como ya se mencionó es una característica importante de la distribución de los salarios. Por ejemplo: muchas ciudades no tiene un gran número de familias de clase media, pero sí tienen un gran número de familias de la clase pobre y una reducida minoría de familias acaudaladas. Así, la distribución del los salarios en esas ciudades, es considerada sesgada a la derecha.

La gente se preocupa de por qué la distribución de ganancias es sesgada. Si se supone que la habilidad está distribuida simétricamente y esto se refleja en la productividad, entonces a su vez se podría esperar que las ganancias se distribuyeran simétricamente. La Teoría del Capital Humano sugiere al menos dos razones de por qué aún si las habilidades tienen una distribución simétrica se puede esperar encontrar la distribución sesgada a la derecha.

Primero, es verdad que si la habilidad estuviera simétricamente distribuida y no existiera una inversión en educación o instrucción para mejorar la productividad, la distribución de las ganancias podría ser simétrica. Sin embargo, las personas que realizan inversiones para incrementar sus ganancias durante su vida de trabajo procuran ser altamente entrenadas y educadas. Así, mientras la gente con menos habilidades tiende a mantener su productividad sin cambios de

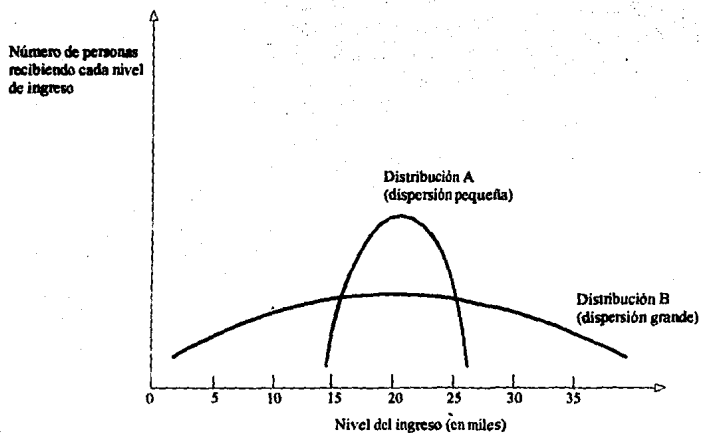


FIGURA 3.2 Distribuciones simétricas del ingreso con diferentes grados de dispersión.

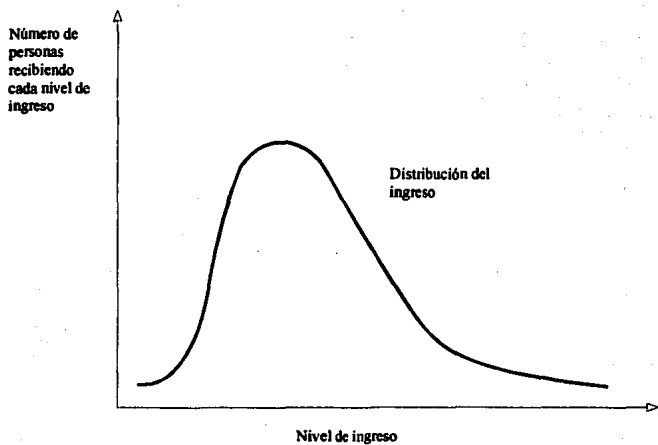


FIGURA 3.3 Distribución del ingreso sesgada a la derecha.

inversión, la gente con altas habilidades aumenta su productividad por inversión. De esta manera la educación y la instrucción tienden a incrementar las ganancias de los trabajadores en proporción de sus habilidades.

Segundo, el proceso de disminución de ganancias también provoca sesgos en la distribución de los salarios. Los estudiantes que realizan inversiones en educación, cuando terminan de hacerlas tienen altos costos, son más viejos y se acercan más a la edad de retiro. Por consiguiente, ellos consideran que estas grandes inversiones en educación requerirán altos gastos por año. Esos gastos necesarios en la inversión en capital humano tiende a sesgar la distribución de las ganancias. De hecho, los altos costos y las bajas ganancias durante la vida de estudiante desaniman a la gente a continuar invirtiendo en educación.

Aunque se puede ser inducido a concluir de este análisis, que la inversión en capital humano hace más desigual la distribución de ganancias, deben considerarse dos importantes factores mitigantes: primero, la Teoría del Capital Humano sugiere que algo de la desigualdad observada en las ganancias es un rendimiento normal de una inversión anterior; esto es, la compensación por un primer periodo cuando las ganancias fueron bajas por el tiempo que fue gastado en la adquisición de capital humano. Segundo, si el acceso a la universidad es limitado, las pocas personas con suerte que logren entrar podrán cosechar muy grandes beneficios. Esta limitación en oportunidades puede provocar un extremo sesgado de la distribución de ganancias (muy pocos tendrían mucho y muchos ganarían poco). Así, a través de la adquisición de capital humano se dará un sesgo a la derecha, y si existen muchas oportunidades para obtener educación e instrucción, servirá para reducir los sesgos relativos que se presentan con el limitado acceso a esas oportunidades.

Un número de investigadores han examinado datos en la distribución de ganancias o salarios y han notificado que típicamente los datos son sesgados con salarios medios que usualmente son menores que la media. Algunos investigadores han intentado ajustar varios tipos de distribuciones estadísticas directamente para datos de salarios, usando distribuciones como la normal o la log-normal. La distribución log-normal es una distribución sesgada que ajusta distribuciones de salarios actuales verdaderamente buenos, quizá mejor que alguna otra distribución simple, pero es generalmente incapaz de predecir las numerosas ocurrencias de altos salarios.

No es de sorprenderse que los salarios varíen. A lo largo de este trabajo, se ha visto, que muchos de los altos salarios recibidos por los mejor educados y altamente instruidos es un rendimiento de los que ellos han invertido en capital humano. De hecho, en una sociedad en la cual la gente se hace más productiva a través de inversiones de tiempo y dinero, se puede esperar observar diferencias en

los salarios. No todo lo observado en las diferencias de salarios es debido a los rendimientos normales de las inversiones en capital humano, ya que algunas de esas diferencias son esperadas cuando las inversiones son realizadas por algunas personas específicamente y no por otras.

La porción de la dispersión de las ganancias entre hombres de edad 25-64 es el resultado de la combinación de diferentes edades en la misma distribución. Se sabe que la productividad se incrementa con el tiempo, así hombres viejos ganan más que hombres jóvenes. Esta fuente de dispersión no es importante para la sociedad ya que en cualquier lugar lo común es que al principio los jóvenes reciban bajos salarios.

La parte de mayor importancia es tal vez la que se refiere a la dispersión del salario con respecto al grupo de edad. Aquí la Teoría del Capital Humano da una clara predicción. Cuando la gente es joven, la instrucción en el trabajo en la cual algunos invierten, tiende a reducir sus ganancias más que aquellos que no están invirtiendo en ella. Sin embargo conforme el tiempo pasa, las ganancias de esos que han invertido se incrementan considerablemente arriba de las ganancias de esos que no invirtieron. Nótese que este fenómeno se vio cuando se examinaron los perfiles edad-ganancia: las ganancias se incrementan con la edad. De aquí se desprende que influye que la adquisición de capital humano sea realizada por unos o por otros, ya que la dispersión de ganancias entre la gente mayor es más esperada que la ocurrida entre trabajadores jóvenes.

La desigualdad de los salarios es una combinación de las diferencias en los promedios de ganancias obtenidas a través de grupos educacionales/demográficos y las diferencias de ganancias entre ellos con cada uno de esos grupos. La Teoría del Capital Humano se centra en entender las diferencias entre grupos educacionales y esto ayuda al menos a explicar algunas diferencias entre grupos por edad y sexo. Para poder explicar completamente la dispersión, se puede tomar en cuenta la discriminación, diferencias de horas trabajadas, diferencias regionales de salarios y costos de vida, la compensación de los salarios, fenómenos económicos de desequilibrio como recesión, cambios estructurales en la sociedad o eventos fortuitos.

Los resultados de varios análisis reflejan que hay una alta dependencia de la distribución de los salarios con la medida en cómo son usados; con el hecho de si los grupos son discriminados por sexo, edad o nivel de empleo; con el periodo de análisis y con cómo son usados los resultados estadísticos obtenidos de las observaciones de las muestras.

### 3.1 PROPOSICIÓN DEL MODELO

Una interesante parte de literatura econométrica ha intentado relatar las distribuciones del salario para las distintas habilidades. Empezando con la observación de que hay diferentes e importantes tipos de habilidades (inteligencia, fuerza física, tranquilidad bajo presión, destreza manual y valentía ...), los investigadores hacen suposiciones específicas concernientes a sus distribuciones estadísticas. A.D. Roy [1950], por ejemplo, muestra que si cada una de las habilidades están normalmente distribuidas, pero los salarios varían con el producto de dos o más clases de habilidades no correlacionadas, entonces el logaritmo de salarios, antes que los propios salarios, estarán normalmente distribuidas. Es importante notar aquí que hay muy pequeña evidencia sugiriendo que las formas específicas de habilidad están normalmente distribuidas; ya que son medidas con exámenes de inteligencia, los cuales resultan un tanto imprecisos y subjetivos.

La literatura econométrica en determinación de salarios se basa en su mayor parte en ecuaciones de regresión de la forma

$$\ln Y_i = f(s_i, x_i, z_i) + u_i, \quad i = 1, \dots, n \quad (3.1)$$

donde  $\ln Y_i$  es el logaritmo natural de ganancias o salarios para el  $i$ -ésimo individuo

- $s_i$  es una medida de la educación o logros educacionales
- $x_i$  es una medida de la experiencia
- $z_i$  son otros factores afectando los salarios tales como raza, sexo, y/o región geográfica del individuo, y
- $u_i$  es un término de distribución al azar reflejando características inobservables de las habilidades y el relacionado azar estadístico de salarios. Es usualmente asumido que  $u_i$  es normalmente distribuida con media cero y varianza constante.

La ecuación (3.1) es frecuentemente llamada *función estadística de salarios*.

Han sido hechas algunas tentativas para derivar una ecuación similar a la ecuación (3.1) o las bases para la maximización de riquezas individuales escogiendo trayectorias y maneras de formación de capital humano, sujetas a sus funciones de utilidad y a sus presupuestos. Sin embargo, esas tentativas han sido generalmente imprósperas en cuanto que han resultado imposibles para obtener analíticas o cerradas formas de soluciones para tales problemas escogidos. Las

funciones estadísticas de salarios tales como la ecuación (3.1) estarán por lo tanto vistas como aproximaciones para las soluciones de problemas intertemporalmente escogidos.

Es posible, sin embargo, para obtener alguna guía funcional, usar el esqueleto del capital humano, haciendo ciertas suposiciones. Por ejemplo, suponga que los únicos costos de educación son las privaciones de ganancias. La tasa de rendimiento o el beneficio del primer año de educación,  $r_1$ , es entonces calculada como beneficios incrementados divididos por los costos incrementales, que es,

$$r_1 \equiv (Y_1 - Y_0) / Y_0 \quad (3.2)$$

donde  $Y_1$  son ganancias después de un año de educación y,  
 $Y_0$  son ganancias sin educación, donde ambas son asumidas como constantes sobre el ciclo de vida.

La ecuación (3.2) puede ser reescrita como

$$Y_1 \equiv Y_0(1 + r_1) \quad (3.3)$$

similarmente para el 2o. año de educación, el beneficio  $r_2$  es definido como

$$r_2 \equiv (Y_2 - Y_1) / Y_1 \quad (3.4)$$

donde  $Y_2$  son ganancias después de dos años de educación. Esto implica que

$$Y_2 \equiv Y_1(1 + r_2) \equiv Y_0(1 + r_1)(1 + r_2) \quad (3.5)$$

después de  $s$  años de educación, se sigue que

$$Y_s \equiv Y_0(1 + r_1)(1 + r_2) \cdots (1 + r_s) \quad (3.6)$$

Si se asume que el beneficio por educación es el mismo para todos los niveles de enseñanza, esto es,  $r_1 = r_2 = \dots = r_s = r$ , y si se aproxima  $(1 + r)$  por  $e^r$  con tal que  $r$  sea pequeña, entonces la ecuación (3.6) se convierte



$$Y_i = Y_0 e^{rt} \quad (3.7)$$

a la cual, si se le añade un término de perturbación multiplicativo  $e^u$ , puede ser reescrita en forma logarítmica como

$$\ln Y_i = \ln Y_0 + rt + u \quad (3.8)$$

La ecuación (3.8) es la forma básica de función de salarios. Nótese que si esta ecuación es ajustada por mínimos cuadrados para datos de educación y logaritmo de salarios, el coeficiente de la pendiente estimada proporciona un estimador de  $r$ , es decir, un estimador de la tasa privada de rendimiento por educación, y el término intersección indica el nivel predicho de log-salario en la ausencia de educación. Es importante notar que la tasa estimada de rendimiento por educación ignora el precio de la misma y otros costos directos de educación. Ésta también pasa por alto las ganancias mientras se asiste a la escuela, pero sí toma en cuenta el privarse de ganancias. Para medir la dimensión de los costos directos de educación causados por las ganancias no obtenidas mientras se está en la escuela, esta forma de estimación de dichos costos es apropiada. Además la estimación de los rendimientos es privada en el sentido que esa especificación ignora alguna subsidiación a la educación pública y esta estimación también omite alguna positiva o negativa externalidad de la educación tal como son los posibles beneficios que la compañía obtiene de tener un mejor informado y educado electorado de donde elegir su personal.

Esta simple especificación de funciones de salario es generalizada por Jacob Mincer [1974] para tomar en cuenta los efectos de la instrucción general en el trabajo. Una posibilidad es enmendar la ecuación (3.8) para tener la forma

$$\ln Y_i = \ln Y_0 + \beta_1 s_i + \beta_2 k_i X_i + u_i \quad (3.9)$$

donde

$\beta_1$	es la tasa de rendimiento por educación
$\beta_2$	es la tasa de rendimiento por instrucción en el trabajo
$k_i$	es la porción de tiempo invertido por el trabajador en entrenamiento o instrucción en el trabajo hasta el año $i$ y,
$X_i$	es el $i$ -ésimo año de experiencia del trabajador en el mercado de trabajo usualmente medida como la edad del trabajador menos $s_i$ , menos seis años.

desafortunadamente los datos en  $k_i$  generalmente no están disponibles. Además por razones discutidas en el capítulo 2, la Teoría del Capital Humano sugiere que los salarios generalmente pueden no ser constantes, después de salir de la escuela, pero sí seguir una forma parabólica, punteando en alguna parte en la vida media. Esto a enmendar la ecuación (3.9) para tener una forma que es lineal en educación pero cuadrática en experiencia:

$$\ln Y_i = \ln Y_0 + \beta_1 s_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + u_i \quad (3.10)$$

Si la función de salarios es cóncava en experiencia, como es sugerido por la Teoría del Capital Humano, entonces la estimación de  $\beta_2$  puede ser positiva, mientras la estimación  $\beta_3$  puede ser negativa. Además, al calcular los años de experiencia para los cuales  $\ln Y_i$  es grande, uno puede diferenciar la ecuación (3.10) con respecto de  $X_i$ , poner el resultado igual a cero, y entonces resolver para  $X^*$ . Esto produce que el nivel de experiencia para el cual  $\ln Y_i$  es maximizado,

$$\begin{aligned} \partial \ln Y_i / \partial \ln X_i &= \beta_2 + 2\beta_3 X_i \\ X^* &= -\beta_2 / 2\beta_3 \end{aligned} \quad (3.11)$$

el cual es independiente del nivel de educación  $s$ . Note, sin embargo que la edad a la cual los salarios pican pueden variar con la educación, ya que la variable edad es la suma de seis años, más años de escuela, más años de experiencia.

Una implicación de la Teoría del Capital Humano, discutida en el capítulo 2, es que si las habilidades están correlacionadas con años de educación y si los individuos con más educación reciben más instrucción en el trabajo, entonces los perfiles edad-ganancias de los más educados pueden provocar la caída de los perfiles de los menos educados. Una manera de incorporar tales efectos es especificar el término interacción entre educación y experiencia. Por ejemplo, una generalización de la ecuación (3.10) es:

$$\ln Y_i = \ln Y_0 + \beta_1 s_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + \beta_4 s_i X_i + u_i \quad (3.12)$$

al derivar en la ecuación (3.12)  $Y_i$  con respecto a  $X_i$  encontramos que el efecto de experiencia en log-salario,  $\partial \ln Y_i / \partial \ln X_i = \beta_2 + 2\beta_3 X_i + \beta_4 s_i$ , depende del nivel de experiencia  $X_i$  y del nivel de educación  $s_i$ . Una condición suficiente para que el perfil experiencia-salario del más educado sea saturado es que  $\beta_4 > 0$ .

Investigaciones empíricas en determinación de salarios a menudo hacen uso de variables ficticias. Para ver como las variables ficticias son usadas, recuérdese que en una ecuación como la ecuación (3.12), el término intersección  $Y_0$  representa el log de salario de un individuo sin estudios y sin experiencia. Supóngase que existe un subgrupo identificable de población para el cual, por una variedad de razones, los niveles de salarios fueron siempre un porcentaje constante menos que para aquel resto de la población, a pesar del nivel de enseñanza o experiencia. Equivalentemente, supóngase que el logaritmo de salarios para esta gente siempre difiere por una cantidad constante absoluta. Llámese a los miembros de este subgrupo de la población categoría 1; la categoría 1 constará de gente incapacitada físicamente, mientras el resto de la población consta de todos los individuos no incapacitados. Note que si es así, se supone que las diferencias entre la categoría 1 y el resto de la población son constantes e independientes de la educación y experiencia, así de ese modo implícitamente se supone que las tasas de rendimiento de educación y experiencia son idénticas para la categoría 1 y el resto de la población, esto es, todos los miembros de la población tienen los mismos coeficientes de la pendiente de los parámetros  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  y  $\beta_4$  en la ecuación (3.12). Sin embargo los términos intersección diferirán.

La función de salarios (3.12) puede ser modificada para incorporar estos efectos para la categoría 1 pero primero es necesario definir una variable ficticia llamada  $C_{1i}$ , que toma el valor de 1 si el individuo es un miembro de la categoría 1 y de otra manera tomará el valor de cero. Esta variable ficticia  $C_{1i}$  es entonces sumada a la ecuación (3.12) produciendo

$$\ln Y_i = \ln Y_0 - \alpha_1 C_{1i} + \beta_1 s_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + \beta_4 s_i X_i + u_i \quad (3.13)$$

donde  $\alpha_1$  representa la diferencia constante en log-salario por ser un miembro de categoría 1 antes que ser un miembro de la población restante indiferente del nivel de enseñanza o experiencia.

Observe que en términos de cambios porcentuales  $\alpha_1 = \ln(1 + d_1)$ , donde  $d_1$  es el cambio porcentual en salarios atribuible a miembros de la categoría 1, para pequeños valores cercanos a cero,  $\alpha_1 \cong d_1$ , pero si  $\alpha_1$  es mayor que, 0.15 o 0.20, el antilogaritmo de  $\alpha_1$  es usualmente tomado para obtener una estimación de  $d_1$ .

Un procedimiento alternativo para incorporar las diferencias de salarios de la categoría 1 involucra especificar dos variables ficticias, cada una representando un diferente término intersección. Específicamente, definir una variable ficticia  $C_{0i}$

que vale 1 si el individuo  $i$  no es miembro de la categoría 1 de la población (llamamos a esta categoría cero) y cero de otra manera. Entonces defínase la variable  $C_{1i}$  como antes se ha hecho y especifíquese la función de salarios como

$$\ln Y_i = \alpha_0 C_{0i} + \alpha_1 C_{1i} + \beta_1 s_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + \beta_4 s_i X_i + u_i \quad (3.14)$$

donde  $\alpha_0$  es el log de salario para individuos de la categoría 0, indiferente del nivel de educación o experiencia y  $\alpha_1$  es el log-salario para individuos de la categoría 1, indiferente del nivel de educación o experiencia.

Para probar la hipótesis nula que los individuos de la categoría 0 y la categoría 1 tienen salarios idénticos dadas educación y experiencia, en la ecuación (3.13) se probaría si la estimación de  $\alpha_1$  es igual a cero, mientras que en la ecuación (3.14) se probaría que la estimación de  $\alpha_0$  es  $\alpha_0 = \alpha_1$ . En cualquier caso se obtendría el valor igual de la prueba estadística  $t$ .

Esta simple especificación de la variable ficticia puede ser ampliada. Por ejemplo: considérese a todos los individuos ya sean hombre o mujer y supóngase la hipótesis de que los efectos en salarios de ser hombre fueran diferentes a los de ser mujer, pero que las tasas de rendimiento de educación y experiencia son idénticas para todos los individuos. Se define como ya se había mencionado en el apartado 1.2.2 una variable ficticia para el sexo  $D_{0i}$  que toma el valor el valor 1 si el individuo es una mujer y 0 de otra manera. Una ecuación tomando en cuenta ambas categorías 1 y la variable ficticia del sexo es

$$\ln Y_i = \ln Y_0 + \alpha_1 C_{1i} + \alpha_0 D_{0i} + \beta_1 s_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + \beta_4 s_i X_i + u_i \quad (3.15)$$

donde  $\alpha_0$  es interpretado como la diferencia en log de salario para mujeres antes que para hombres, no obstante de si el individuo está en la categoría 1 ó 0 dados sus niveles de educación y experiencia.

En la ecuación (3.15) una prueba correspondiente a la hipótesis nula de que el sexo no tiene importancia es simplemente una prueba de que  $\alpha_0 = 0$ .

Una avanzada elaboración de la especificación de la variable ficticia en la ecuación (3.15) permite efectos de interacción. Supóngase, por ejemplo, que fue hecha la prueba de hipótesis de que los efectos en los salarios de ser hombre

fueron diferentes a los de ser mujer, para los individuos de la categoría 1 equivalentemente, el efecto de estar en la categoría 1 implica cambios en los log-salario que dependen del sexo. Un procedimiento simple para incorporar esta interacción entre categorías y sexo es definir una nueva variable ficticia  $D_{G1,i}$ , como el producto de  $C_{1i}$  y  $D_{G1}$ , que es,  $D_{G1,i} = C_{1i} \cdot D_{G1}$ ,  $i = 1, \dots, n$ , y entonces sumando esta variable ficticia a la ecuación (3.15) resulta

$$\begin{aligned} \ln Y_i = & \ln Y_0 + \alpha_1 C_{1i} + \alpha_G D_{G1} + \alpha_{G1} D_{G1,i} \\ & + \beta_1 S_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + \beta_4 S_i X_i + u_i \end{aligned} \quad (3.16)$$

Mucho cuidado debe tenerse en interpretar parámetros de esta especificación. Para simplificar, se dejan las variables de educación y experiencia todas iguales a cero. De acuerdo a la ecuación (3.16) el log de salario esperado para un hombre en categoría 0 es  $\ln Y_0$ , que para una mujer en categoría 0 es  $\ln Y_0 + \alpha_G$ , que para un hombre en categoría 1 es  $\ln Y_0 + \alpha_1$ , y que para una mujer en categoría 1 es  $\ln Y_0 + \alpha_1 + \alpha_G + \alpha_{G1}$ . Por lo tanto en esta específica interacción el efecto del sexo sobre el log de salario esperado depende también de si el individuo está en categoría 0 o 1 y el efecto que produce el estar en categoría 1 depende del sexo. La hipótesis nula de que el efecto de esta interacción es igual a cero corresponde a una prueba de si  $\alpha_{G1} = 0$ .

Estas observaciones demuestran que los procedimientos de la variable ficticia pueden ser muy utilizados en la incorporación de los efectos de las variables categóricas dentro de las ecuaciones de regresión. Es importante hacer notar que durante años, importantes controversias han surgido en la literatura basadas en parte sobre la apropiada interpretación de variables ficticias en funciones estadísticas de salarios. Por ejemplo: en adición a las variables de educación, sexo y raza, algunos análisis han incluido variables ficticias para ocupación o actividad; esto complica la interpretación de los coeficientes de educación y ocupación. Además, aunque la discusión se ha limitado a las diferencias de parámetros entre subgrupos de población con respecto a los diferentes términos de intersección, también se debe considerar que se pueden presentar casos en los que los coeficientes de la pendiente varíen entre los subgrupos.

Un resultado de gran importancia obtenido por los investigadores empíricos en su apreciación de los determinantes de salarios es la posible existencia del parámetro sesgo debido a la omisión en la ecuación de regresión de la medida de las variables de las habilidades individuales. Es comprobado frecuentemente dado que las habilidades están probablemente correlacionadas positivamente con la educación, que al omitir la medida de habilidades en la ecuación de regresión, los

sesgos sean ascendentes para los rendimientos estimados por educación. En la práctica, tres procedimientos han sido usados para dirigir la estimación del sesgo producido por la omisión de variables. Estos incluyen el uso de datos obtenidos de los test de inteligencia, el uso de datos obtenidos de gemelos, y el uso de datos en panel con efectos asumidos como fijos.

En un estudio pionero expedido en 1972, se analizaron datos de escores de test de inteligencia de hombres que pertenecieron a la fuerza armada de E.U.. Esos datos de inteligencia fueron avalados por una reentrevista emprendida años después a los individuos que fueron cesados de servicio en la fuerza armada. La reentrevista incluye preguntas de salarios. En examinación de esos datos, se encontró que, sorprendentemente, las medidas de habilidades no estuvieron virtualmente correlacionadas con educación. Como un resultado al omitir la medida de las variables de habilidad, se encontró que el sesgo obtenido de dicha omisión causó un insignificante efecto en los beneficios obtenidos por educación. Este resultado también es válido cuando una variable instrumental técnica es empleada para explicar el posible error en la medición de habilidad mental.

Un acercamiento diferente para medir las habilidades dice que es razonable el asumir que las habilidades y antecedentes familiares de hombres gemelos idénticos son equivalentes. Cuando los investigadores calcularon tasas de rendimiento por cada año adicional de educación ignorando algunos controles de habilidad, la tasa estimada de rendimiento fue del 8%. Cuando ellos observaron solamente las diferencias de ganancias entre gemelos idénticos (personas con un común origen y medio ambiente) con diferentes niveles de educación, ellos encontraron que la tasa de rendimiento por educación cayó al 3%. Aunque un solo estudio no es suficiente, los resultados obtenidos sugieren que parte de las diferencias de las ganancias asociadas con altos niveles de educación se incrementan porque inherentemente las personas más capaces tienden a obtener mayor educación. Estos descubrimientos por lo tanto revelan que habilidades y educación pueden estar muy altamente correlacionadas. Sin embargo, se ha cuestionado la confiabilidad de estos últimos resultados, diciendo que de los errores al azar producidos de la medición de educación en este modelo, resulten importantes sesgos en las estimaciones del rendimiento por educación.

Otro acercamiento para tratar con dificultades en la obtención de medidas de habilidades de los individuos y antecedentes familiares, implica hacer la suposición que si se pueden medir esas características, para cada individuo, ellas son constantes o fijas todo el tiempo. Esto implica que si se pueden obtener repetidas observaciones en los mismos individuos todo el tiempo, se puede primero diferenciar los datos y así remover los efectos fijos, esto es, se puede controlar las diferencias en habilidades inmedibles de los individuos y los antecedentes familiares. Este tipo de datos, en los cuales una sección

representativa de individuos repetidamente se muestra todo el tiempo, son llamados datos en panel.

## 3.2 TASAS DE RENDIMIENTO DE LOS SALARIOS OBTENIDAS POR MEDIO DE MODELOS TRADICIONALES

El esqueleto de la función básica estadística de salarios, discutida en la sección 3.1, ha formado las bases de una muy importante literatura empírica. Acorde con Robert Willis [1986],

*"la función de salarios del capital humano ha sido uno de los más importantes sucesos históricos del trabajo moderno de los economistas. Ésta ha sido usada en cientos de estudios empleando datos existentes apropiados a cada periodo histórico y a cada ciudad."*

Willis dijo, sin embargo, "para mi, tal vez la más fascinante cuestión concerniente a la función de salarios del capital humano es el por qué ésta podría trabajar tan bien." Recalcó que hay numerosas razones por las que se puede esperar que el modelo del capital humano no trabaje particularmente bien en la práctica, dando potencialmente serios resultados envolviendo salarios, educación, experiencia, habilidad y la relativamente modesta teoría, subordina la funcional forma de especificación de la función estadística de salarios.

### 3.2.1 TASAS DE RENDIMIENTO POR EDUCACIÓN

La primera investigación empírica de rendimientos por educación fue en su mayor parte no econométrica. Investigadores tales como Jacob Mincer [1957, 1958, 1962], W. Lee Hansen [1963], y Gary Becker [1964] típicamente clasifican transversalmente los salarios anuales de una muestra de una tabla de contingencia de los censos de población de E.U. por edad y años de educación, usan esos datos de salarios promedio para estimar el promedio de salarios de los cuales se privan los individuos mientras asisten a la escuela y asumen que las diferencias por logros educacionales permanecen constantes sobre el resto de la vida de trabajo de los individuos, para entonces poder usar fórmulas estándar para calcular tasas internas de rendimiento. En algunos casos, son estimados los costos directos de educación como las ganancias no obtenidas mientras se permanece en la escuela. En la mayoría de los casos, ambos costos directos de educación y ganancias omitidas mientras se estaba en la escuela, para que sean adecuados deben de compensarse.

Para obtener una idea de cómo los cálculos de la muestra son ejecutados bajo tal suposición, en la tabla 3.1 se listan los promedios de salarios anuales de una ronda de trabajadores de tiempo completo por sexo, edad y años de escolaridad en los Estados Unidos en 1983. En el primer renglón de la tabla 3.1 es mostrado que el promedio de salarios de hombres graduados de la universidad de edades entre 18-24 años en 1983 es \$17,543, mientras que el promedio de salarios para graduados de preparatoria de la misma edad es \$12,190. Para mujeres las figuras comparables son \$14,469 y \$10,337. Una manera simple para calcular la tasa interna de rendimiento para educación universitaria es usar la fórmula basada en la ecuación (3.3)

$$(1+r)^n = Y_1 / Y_0 \quad (3.17)$$

donde  $Y_1$  es el promedio de salarios de graduados de universidad  
 $Y_0$  es el promedio de salarios de graduados de preparatoria  
 $n$  es el número de años requeridos para obtener un grado universitario para una persona que termino la preparatoria (usualmente cuatro años) y  
 $r$  es la tasa interna de rendimiento real antes de impuestos.

Si las entradas del primer renglón de la tabla 3.1 son substituidas en la ecuación (3.17) y la ecuación (3.17) resuelta para  $r$ , se obtiene una particular tasa de rendimiento real para hombres de 7.97% y para mujeres de 8.77%. Fórmulas computacionales más complejas que la ecuación (3.17) pueden ser empleadas para tomar en cuenta el resto de la vida de trabajo de los individuos (esto se hace cada vez más importante a edades grandes) y la cuenta para impuesto sobre la renta.

Basados en datos de los 50s y 60s y de esos tipos de cálculos, la tasa privada de rendimiento antes de impuestos para educación universitaria fue generalmente estimada entre un 10% y 15%. Becker [1964] por ejemplo, calcula tasas de rendimiento para graduados de universidad basado en datos de censos 1940 y 1950 y subsecuentemente las examina. Sus tasas de rendimiento estimadas son 14.5% en 1939, 13% en 1949, 12.4% en 1956, y 14.8% en 1958; análogamente estimaciones para graduados de preparatoria son 16%, 20%, 25% y 28% respectivamente.

Esas tasas de rendimiento son promedios, pero la distribución del salario por nivel educacional al rededor del promedio es frecuentemente muy amplia. Mientras el promedio del rendimiento para un grado universitario puede ser 12%, para alguna gente el rendimiento puede ser negativo, mientras para otros este puede ser tan grande como 50%. Lester Thurow [1975], por ejemplo, ha notado



**TABLA 3.1** Salarios anuales promedio (en dólares) de trabajadores de tiempo completo, por edad y educación 1983; por escolaridad terminada.

Edad	Hombres graduados de preparatoria	Hombres graduados de universidad	Mujeres graduadas de preparatoria	Mujeres graduadas de universidad
18-24	12,902	17,534	10,337	14,469
25-29	18,082	23,244	13,018	17,094
30-34	20,668	27,472	13,832	19,788
35-39	22,465	31,057	14,630	20,430
40-44	24,098	36,553	14,114	20,373
45-49	24,992	38,834	14,700	18,496
50-54	24,548	38,791	14,233	18,149
55-59	24,158	38,829	13,928	19,917
60-64	23,618	36,483	14,602	18,866
65 +	20,472	30,460	nd	nd
<b>Total</b>	<b>20,859</b>	<b>30,990</b>	<b>13,413</b>	<b>18,584</b>

Fuente: censo de E.U., Current Population Reports, series P-60, #146, abril 1985, tabla 48.

que en base a los datos de 1972, cerca del 28% de gente con grado de universidad tiene ingresos abajo de la media de los ingresos de gente con estudios de preparatoria (lo que implica tasas negativas de rendimiento para universitarios), y aproximadamente 21% de la gente con solamente grados de preparatoria tuvo ingresos arriba de la media del nivel de ingresos de los universitarios.

Aunque esos análisis no econométricos de rendimientos por educación son informativos, ellos no gozan de las ventajas de una aproximación por regresión, ya que con ésta última se pueden "tomar constantes" los efectos de otras variables, y también emprender más detalladamente inferencia estadística. El primer estudio econométrico de rendimientos por educación más completo es una disertación hecha por Giora Hanoch de la Universidad de Chicago Ph.D en 1965, el cual no es publicado sino hasta 1967. Usando datos de una muestra de 1 en 1000 individuos del censo de 1960, Hanoch examina ganancias, educación, edad y relaciones demográficas para más de 57,000 hombres de más de 14 años. La muestra estudiada es dividida en 24 grupos definidos por raza (blanca, no blanca), región (sur, no sur) y en seis grupos de edades (14-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, 65 y más). En cada uno de esos 24 grupos, Hanoch regresó ganancias (no log-ganancias).

Uno de los más interesantes descubrimientos reportado por Hanoch es que éste parece ser un modelo de decremento de tasas marginales de rendimiento por educación. Esto es mostrado en la tabla 3.2 la cual reproduce una porción de la tabla de Hanoch. Note en particular que las tasas marginales de rendimiento para universidad (16 años) son más pequeñas que esas para preparatoria (12 años), las cuales a su vez son menores que esas para escuela elemental (8 años).

**TABLA 3.2** Estimaciones de Hanoch de tasas privadas de rendimiento para niveles sucesivos de educación, Estados Unidos, 1959

Raza/Región	niveles de educación					
	5-7	8	9-11	12	13-15	16
Blancos/Norte	21.8	18.3	16.0	7.1	12.2	7.0
Blancos/Sur	14.4	18.2	18.8	9.3	11.0	7.3

Fuente: Adaptación de Giora Hanoch [1959], "An Economic Analysis of Earning and Schooling." *Journal of Human Resources*, vol. 3, No.2, verano 1967, Tabla 3.

Por el contrario un resultado diferente interesa si los rendimientos por educación son estables todo el tiempo. Ya que las tasas de salarios por educación dependen de la oferta y demanda, la estabilidad de las tasas de rendimiento pueden ocurrir solamente si las curvas de demanda y oferta cambian equiproporcionalmente. Las tasas de rendimiento para graduados de universidad cayeron fuertemente en los 70s, debido en parte a el relativo incremento en la oferta de graduados inducida por la abundante publicidad que algunas personas realizaron para que más gente se interesara en tener instrucción universitaria. Se estimó que las tasas de rendimiento por instrucción universitaria privada para hombres fueron 11.0% en 1959, 11.5% en 1969 y 10.5% en 1972, y solamente 8.5% en 1974; mientras que las correspondientes estimaciones de las tasas de rendimiento por instrucción universitaria pública fueron 10.5%, 11.1%, 9.5% y 7.5%.

Descubrimientos similares a esos han sido reportados por George Psacharopoulos en 1981; estos están reproducidos en la columna A y B de la tabla 3.3. Ahí se ve que mientras que las tasas de rendimiento por educación secundaria varían modestamente alrededor de la media de cerca de 12% de 1939 a 1976, las tasas de rendimiento por educación universitaria permanecen relativamente constantes, casi 11% de 1939 a 1969 pero después empezaron a caer fuertemente, alcanzando bajas de cerca de 5% en 1976.

Si las bajas tasas de rendimiento por una educación universitaria han estado estacionadas desde los 70s, o han repuntado en los E.U. en los 80s esto no es aún completamente claro, sin embargo la evidencia acumulada sugiere que el repunte es fuerte. En su artículo en capital humano, Willis [1986] presenta evidencia sugiriendo preferiblemente que las tasas de rendimiento para la educación universitaria han sido relativamente constantes, invariables en los 80s. En la columna C de la tabla 3.3 se puede ver que el rendimiento de los que tienen grados de universidad estuvo entre 1939 y 1981 de 7.9% a 9.2% y entonces se incrementó a 10.2% en 1982. El por qué estos resultados difieren de los reportados en el párrafo anterior no es claro.

Otros estudios como los de Kevin Murphy y Finis Welch [1988] presentan importante evidencia que las tasas de rendimiento han subido en los 80s de sus bajos niveles a los 70s. Este tipo de evidencia ha llevado a los econométricos a concluir que en los E.U. y en otras partes en los 80s, las tasas de rendimiento de universitarios han de hecho repuntado de sus niveles en los 60s. Si no es así de todas maneras las tasas de rendimiento reportadas en los 80s han sido las más altas.

**TABLA 3.3 Tasas privadas de rendimiento por educación en los Estados Unidos, por logros educacionales, años selectos 1939-1982**

Año	A educación secundaria	B universidad	C universidad
1939	18.2	10.7	---
1949	14.2	10.6	---
1959	10.1	11.3	---
1967	---	---	8.2
1968	---	---	8.7
1969	10.7	10.9	9.0
1970	11.3	8.8	9.0
1971	12.5	8.0	9.2
1972	11.3	7.8	8.5
1973	12.0	5.5	8.9
1974	14.8	4.8	8.5
1975	12.8	5.3	8.9
1976	11.0	5.3	8.3
1977	---	---	8.5
1978	---	---	8.5
1979	---	---	7.9
1980	---	---	8.3
1981	---	---	8.7
1982	---	---	10.2

Fuente: columnas A y B, Psacharopoulos (1981), Tabla v; columna C, basada en regresiones de tablas de contingencia no publicadas usadas en población corriente, proporcionada para Willis (1986) de Finis Welch. Esta tabla es reproducida de Willis (1986), Tabla 10.2.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

### 3.2.2 TASAS DE RENDIMIENTO POR INSTRUCCIÓN Y EXPERIENCIA EN EL TRABAJO

Una importante aplicación del esqueleto de la Teoría del Capital Humano, discutida en el capítulo 2, es que los perfiles de edad-ganancia para los más educados pueden ser más inclinados que los perfiles edad-ganancia de aquellas personas con menos educación (véase figura 2.7), debido en parte al hecho que gente con más educación desea recibir mejor instrucción en el trabajo. Ahora brevemente se revisan descubrimientos empíricos y econométricos concernientes a interacciones entre rendimientos por educación y por instrucción en el trabajo.

Un estudio econométrico clásico de rendimientos por la instrucción en el trabajo es el de Mincer [1974]. Mincer reporta resultados de un número de regresiones, cada una implícitamente basada en el entendido que todo entrenamiento es general. Varias regresiones son particularmente interesantes para este trabajo. Por ejemplo, usando datos de 1959 de 31,093 hombres blancos, no campesinos, no estudiantes, arriba de la edad de 65 años de una muestra de 1 en 1000 del censo de 1960, Mincer comenzó por correr una simple regresión de mínimos cuadrados de log de salarios en educación, como en la ecuación (3.8).

Esto produjo

$$\ln Y = 7.58 + 0.070s \quad R^2 = 0.067$$

(43.8)

(3.18)

donde el número entre paréntesis es la prueba estadística  $t$ . Nótese que el coeficiente estimado de educación implica un 7% anual de rendimiento por educación, lo cual es altamente significativo. Sin embargo, la porción de variación en log-salario "explicada" por variación en educación es pequeña, ya que  $R^2$  es sólo 0.067.

Cuando la experiencia ( $X$ ) y su cuadrado ( $X^2$ ) son agregados como regresores en la ecuación (3.10), donde  $X$  es igual a edad menos años de educación menos 6, la bondad del ajuste mejora enormemente de 0.067 hasta 0.285. Esto es visto en la ecuación (3.19):

$$\ln Y = 6.2 + 0.107s + 0.081X - 0.0012X^2 \quad R^2 = 0.285$$

(72.3)    (75.5)    (-55.8)

(3.19)

Aquí la estimación de los rendimientos por educación se incrementa a 10.7%, y como predice la Teoría del Capital Humano, los rendimientos por experiencia son positivos y declinan con incrementos en experiencia. Usando la ecuación (3.11), los estimadores en (3.19) implican que el pico de salarios ocurre a  $X^* = 33.75$  años, justo abajo de la edad 52 para una persona con educación preparatoria y justo debajo de edad 56 para personas con grados de universidad.

Mincer reporta también estimaciones de un modelo para interacciones entre educación y experiencia como en la ecuación (3.12). Además, permite para los rendimientos disminuidos por educación la adición de un término de regresión cuadrado de años de educación ( $s^2$ ). Entonces se reporta una ecuación estimada de la forma

$$\ln Y = 4.87 + 0.255s - 0.0029s^2 - 0.0043sX + 0.148X - 0.0018X^2$$

(2.34)    (-7.1)    (-31.8)    (63.7)    (-66.2)

$$R^2 = 0.309$$

(3.20)

Note que el efecto de educación en el log-salario en la ecuación (3.20),

$$\partial \ln Y / \partial s = 0.255 - 0.0058s - 0.0043X$$

(3.21)

ahora depende de educación, experiencia y exhibe rendimientos disminuidos por educación. Específicamente, si la ecuación (3.21) es evaluada como  $X = 8$ , entonces las tasas marginales de rendimiento para educación son 17.4% con 8 años de escolaridad, similarmente 15.1% con 12 años y 12.8% con 16 años.

Para estimar los efectos de experiencia en salarios con varios niveles de educación, se puede diferenciar la ecuación (3.20) con respecto a  $X$ , obteniendo

$$\partial \ln Y / \partial X = 0.148 - 0.0043s - 0.0036X$$

(3.22)

indicando que los rendimientos por experiencia decrecen con incrementos en instrucción educacional y años de experiencia. De particular interés en la ecuación (3.22) es la implicación que el pico en los perfiles edad-ganancia entre la gente con diferentes niveles de educación, ocurre más cerradamente siempre que es implicada por una ecuación tal como la ecuación (3.19) que no permite interacciones entre educación y experiencia. En particular, si uno pone la ecuación (3.22) igual a cero y uno resuelve para  $X^*$  que maximice a  $\ln Y$ , uno obtiene

$$X^* = (0.148 - 0.0043s) \cdot 0.0036 \quad (3.23)$$

Para  $s = 8, 12$  y  $16$  el pico log-salario ocurre con  $X^* = 31.6, 26.8$  y  $22.0$  años de experiencia; si uno suma a  $X^*$  los años de enseñanza más  $6$ , entonces la edad a la cual los log-salario son maximizados es virtualmente la misma: edad  $45.6$  para graduados de escuela elemental,  $44.8$  para graduados de preparatoria, y  $44.0$  para graduados de universidad. Significativamente, dado que las edades a las cuales los log-salario son maximizados son virtualmente las mismas, y ya que los ganancias después de la escuela para los más instruidos empiezan a edad tardía, se nota que el perfil de edad-ganancia es más inclinado para los más instruidos, como fue supuesto por el esqueleto del capital humano discutido cerca del final del capítulo 2.

Investigaciones econométricas de Mincer se refieren solamente a hombres. Se ha observado que los perfiles edad-ganancia de mujeres son más desfavorecidos que aquellos para hombres, indiferente del nivel de educación. Además, Mincer [1962] estimó que el monto de inversión en instrucción en mujeres en 1949 fue tal vez  $10\%$  más que en hombres.

Sin embargo la discriminación por sexo será discutida ampliamente en el capítulo 4, es importante notar aquí que si tanto patronos y empleadas igualmente esperan que éstas dejen la fuerza de trabajo por prolongados periodos para criar niños, entonces los incentivos para invertir en la instrucción y la educación de las mismas serán pequeños, ya que el periodo de trabajo sobre el cual los beneficios de tales inversiones podrían ser recuperados es probablemente pequeño. Además, como ha sido enfatizado, los incentivos para emprender inversiones de instrucción son reducidos, ya que las inversiones en capital humano son depreciadas rápidamente cuando el individuo no está en su fuerza de trabajo. Citando estas razones, Mincer [1962] dice que uno puede esperar diferencias entre los perfiles edad-ganancia a varios niveles de educación siendo menores para mujeres que para hombres. Sin embargo tal razonamiento puede también implicar que las diferencias pueden ser pequeñas, sino cero para mujeres con una carrera universitaria, ya que no se espera que dejen la fuerza de trabajo para criar niños. Además, diferencias similares de perfiles edad-ganancia pueden ser observadas para hombres de quienes se espera que gasten importantes porciones de su vida adulta fuera de la fuerza de trabajo.

Una implicación econométrica de esta discusión es que se pueden esperar parámetros de la función estadística de salarios para diferenciar entre hombres y mujeres. Si verdadero, esto puede no ser suficiente al intentar acomodar tales diferencias especificando a la variable ficticia hombre-mujer para el término

intersección, como en la ecuación (3.14), ya que los argumentos anteriores sugieren que los coeficientes de la pendiente de la educación y especialmente de la experiencia, puedan también esperarse que difieran entre hombres y mujeres.

### 3.2.3 TASAS DE RENDIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES ALTAMENTE PAGADOS

La literatura empírica sobre rendimientos por instrucción discutida hasta este punto está basada en la suposición que los trabajadores son pagados con el valor de su producto marginal. Esta igualdad entre salarios y valores de productos marginales se romperá si la instrucción es específica en lugar que general. Además, si la instrucción es en parte específica, entonces en una función estadística de salarios podría presentarse el caso en que el tiempo acumulado trabajado para el presente patrón (frecuentemente llamado de antigüedad), y no justamente que la experiencia total de trabajo, afecte los salarios corrientes.

Un número de estudios econométricos han incluido como regresores en una función estadística de salarios no sólo educación y experiencia total de trabajo ya que dejaron la escuela, sino también la extensión de tiempo trabajado para el presente patrón. En la mayoría de estos estudios se encuentra que ambas, experiencia total y antigüedad con el presente patrón afectan a los salarios corrientes. Por ejemplo: basados en un panel de estudio en Michigan sobre datos de ingresos, Richard Kamalich y Solomon Polachek [1982] estiman la siguiente ecuación de salario por el método de mínimos cuadrados:

$$\ln w = 4.92 + 0.075s + 0.0070X_1 + 0.0014X_2 \quad R^2 = 0.28$$

(163.0) (34.6) (10.3) (16.2)

(3.24)

donde Los números entre paréntesis son los valores obtenidos al aplicar la prueba estadística t

$X_1$  es el número de años trabajados desde edad 18, y

$X_2$  es el número de meses trabajados para el presente patrón.

Acorde con la ecuación (3.24), los salarios dependen no solamente de la instrucción general en el trabajo (el coeficiente en  $X_1$  es positivo y estadísticamente significativo), sino también de la instrucción específica obtenida del tiempo trabajado para el presente patrón (el coeficiente en  $X_2$  es también positivo y significativo). Note que mientras el coeficiente en  $X_1$  es cinco veces más grande que en  $X_2$ ,  $X_1$  es medida en años, mientras que  $X_2$  es medida en meses.



Una "anualización" del coeficiente en  $X_2$  sería aproximadamente igual a 0.0168 (12 veces 0.0014), el cual es dos veces más grande que el coeficiente de  $X_1$ . Se nota que por lo menos una porción importante de instrucción considerada en la ecuación de salarios es específica.

Pero si la instrucción es específica, los salarios obtenidos por los trabajadores pueden diferir del valor de sus productos marginales. Concretamente, la instrucción específica es típicamente óptima para los patrones cuando desean hacer partícipes a sus trabajadores de algunos de los beneficios obtenidos de la inversión en instrucción específica con el fin de evitar un costoso cambio de personal en el trabajo. De esta manera resulta un contrato implícito entre patrones y empleados en el cual los salarios pagados son inicialmente más pequeños que otros salarios alternativos (en otras empresas), pero grandes en años posteriores. En tal contrato implícito una porción de compensación puede ser aplazada para años posteriores de empleo.

Como fue discutido al final del capítulo 2, este tipo de política de compensación puede crear incentivos para que los trabajadores quieran instrucción específica y puede también inducir en ellos el querer trabajar de esta forma para que en una edad adulta ellos gocen de las ventajas de este punto.

Un resultado crítico es la dimensión de importancia que toma el considerar que el mejor pagado es el más productivo. Si puede ser establecido que el altamente pagado es de hecho el más productivo, entonces hay un soporte para la hipótesis general de instrucción de Mincer basada en la explicación de perfiles edad-ganancia. De otra manera, si la relación alto salario-alta productividad no es fuerte, entonces en su lugar puede esa hipótesis ser apoyada por la noción del contrato implícito entre patrón y empleados con instrucción específica.

La primera investigación realizada por James Medoff y Katherine Abraham [1980,1981] al examinar la relación entre el salario de los trabajadores y la evaluación de su desempeño, sugiere que la productividad y la paga no están tan estrechamente ligadas como es sugerido por la Teoría del Capital Humano y la teoría de la instrucción general.

Una hipótesis que trata de explicar el por qué los salarios tienden a incrementarse con la experiencia, propone que estos no están directamente relacionados con las diferencias entre instrucción general y específica. Esta teoría alternativa racionaliza la relación positiva entre experiencia y salarios sosteniendo la hipótesis de que los individuos con mayor experiencia, han tenido tiempo para encontrar un buen trabajo y/o una mayor posición económica.

La búsqueda de un buen trabajo y las hipótesis de instrucción general y específica han sido examinadas y comparadas empíricamente por Katherine Abraham y Henry Farber [1987]. Sus descubrimientos contrastan con lo planteado por Medoff y Abraham. Específicamente Abraham y Farber encuentran que los beneficios obtenidos por antigüedad son algo modestos en comparación con esos obtenidos como resultado de toda la experiencia en el trabajo y que los salarios retardados bajo contratos implícitos no parecen ser un importante factor en el mercado de trabajo. Sin embargo para los trabajadores no sindicalizados, Abraham y Farber encuentran evidencia apoyando la noción que la experiencia facilita clasificar en un mejor trabajo o una mejor posición de trabajo.

Esas variadas teorías que relacionan antigüedad, experiencia total y búsqueda de trabajo con los salarios son los focos de muchas corrientes de investigadores. En algunos casos las técnicas econométricas comprometidas han sido muy sofisticadas, y traen consigo una gran duración en el análisis. Otra parte de la literatura intenta discernir cómo esas teorías alternativas pueden ser discriminadas. No obstante cual sea la teoría o técnica empleada, está claro que estas investigaciones producirán importantes descubrimientos en determinantes de salarios y ganancias.

### 3.2.4 TASAS DE RENDIMIENTO POR SINDICALIZACIÓN

Otro resultado que ha atraído la atención de los econométricos son las diferencias de salarios que existen entre empleados sindicalizados y no sindicalizados. Debe hacerse la distinción de que generalmente pertenecer a algún sindicato puede tener impacto en el salario de los trabajadores no sindicalizados. En particular, los empleados no sindicalizados pueden solicitar altos salarios y las compañías los pagan en un intento por impedir que sus empleados se vuelvan agremiados o simplemente para competir con los sindicatos en el trabajo de reclutamiento de personal calificado. Además las diferencias de salarios de personas sindicalizadas y no sindicalizadas pueden tomar la forma de compensaciones al salario (tales como el seguro de salud). Debe tomarse en cuenta que las diferencias observadas entre los salarios de sindicalizados y no sindicalizados en ocasiones son el resultado de algunas estimaciones imperfectas de los efectos que sobre las compensaciones causa el ser miembro del sindicato.

Una respuesta adicional que se obtiene del mercado de trabajo es que las diferencias observadas de salarios entre gente sindicalizada-no sindicalizada pueden ser afectadas a causa de los altos salarios que ganan las personas sindicalizadas, ya que posiblemente resulta esto en un alza de los precios de los productos y se tendería a reducir el empleo en los sectores sindicalizados (y en establecimientos sin sindicatos donde las amenazas de posibles formaciones de

organizaciones sindicales son significativas) e incrementar la oferta de trabajo para el sector no sindicalizado. Así los salarios de los no sindicalizados podrían caer, y las diferencias entre los salarios de individuos sindicalizados-no sindicalizados incrementarse.

Un descubrimiento común de los investigadores en esta área es que aquí, tiende a haber una positiva correlación entre gremios (o, más precisamente, si trabajadores son cubiertos por contratos de sindicatos) y salarios. Sin embargo una interpretación de tal descubrimiento es que la existencia de contratos de sindicatos tiene un impacto en el salario. En particular puede presentarse el caso contrario en el que los manejadores de los sindicatos son atraídos por industrias donde existen altos salarios y con precio inelástico en la demanda de su producto.

Uno de los procedimientos más simples para estimar las diferencias de salarios de sindicalizados-no sindicalizados es el recoger datos de salarios, logros educacionales, experiencia de trabajo y quizá algunas otras variables, entonces estimaremos una función estadística de salarios tal como la ecuación (3.12) por mínimos cuadrados que incluye también una variable ficticia de si el individuo es o no cubierto por un contrato sindical. Los coeficientes de la variable ficticia de sindicato pueden entonces ser interpretados como el efecto de los contratos sindicales en los salarios, tomando todas las otras variables fijas.

El mayor problema con tal procedimiento simple es que éste implícitamente asume que los efectos de variables tales como educación y experiencia en log-salario sean los mismos en los sectores sindicalizados y no sindicalizados, esto implícitamente encierra que los coeficientes de la pendiente son iguales para los trabajadores sindicalizados y los no sindicalizados.

Aunque se puede esperar que los coeficientes en educación y experiencia tengan el mismo signo para sindicalizados y no sindicalizados en la ecuación de salarios, hay un número de razones de por qué se puede esperar que esas magnitudes difieran. Es común, por ejemplo, que debido a la prevaencia de la gran importancia que se le da la antigüedad dentro de los sindicatos, que los efectos de educación en salarios sean más pequeños en establecimientos con sindicatos que en establecimientos sin sindicatos; este efecto es de particular importancia si trabajadores de edad avanzada sindicalizados tienen relativamente bajos logros en educación formal. Es también creído que en general los sindicatos parecen tener un impacto importante en los perfiles edad-ganancias, dado que la experiencia alcanza más rápidamente sus niveles más altos en el log-salario de personas que trabajan en establecimientos sindicalizados que los que trabajan en establecimientos no sindicalizados.

En la práctica, las diferencias de salarios sindicalizados-no sindicalizados han sido calculadas de tres maneras diferentes. El procedimiento simple es justamente el discutido, o sea, el uso de un término intersección ficticio en una función estadística de salarios. Un segundo procedimiento incluye analizar por separado la muestra en trabajadores sindicalizados y no sindicalizados y estimar igualmente por separado las ecuaciones de salario con ambos términos intersección y los coeficientes de la pendiente. Después, las diferencias de las medias en las variables explicativas de los sectores sindicalizados y no sindicalizados son ponderadas por la estructura de salarios sindicalizados para estimar las diferencias de salarios.

Específicamente, sean  $\ln W^u$  y  $\ln W^n$  representan los logs de salario individuales de sectores con sindicato y sin sindicato, sean  $\beta^u$  y  $\beta^n$  los vectores de parámetros estimados en las ecuaciones de sindicalizados y no sindicalizados, y sean  $Z^u$  y  $Z^n$  correspondientes a vectores de variables explicativas. Si aplicamos la estructura de salarios sindicalizados para trabajadores en ambos establecimientos sindicalizados y no sindicalizados, entonces la diferencia de las medias de salarios entre ellos, será calculada por la diferencia de las medias de las características de los trabajadores sindicalizados y no sindicalizados, y puede ser estimada como

$$\overline{\ln W^u} - \overline{\ln W^n} = \beta^n (\overline{Z^u} - \overline{Z^n}) \quad (3.25)$$

en donde las barras de arriba indican las medias muestrales. Note que de acuerdo a la ecuación (3.25), la diferencia de las medias de salarios entre trabajadores sindicalizados y no sindicalizados reflejan la diferencia de las medias de las características que miden las variables explicativas de salarios (las  $Z$ 's), donde esa diferencia es evaluada usando parámetros salariales  $\beta^n$ .

Un tercer procedimiento para estimar la diferencia de salarios sindicalizados-no sindicalizados es similar al de la ecuación (3.25) pero de preferencia para evaluar la diferencia de las medias de las características medidas a través de las variables explicativas, se usan los parámetros estimados de las personas no sindicalizadas  $\beta^u$ :

$$\overline{\ln W^u} - \overline{\ln W^n} = \beta^u (\overline{Z^u} - \overline{Z^n}) \quad (3.26)$$

Farrell Bloch y Mark Kuskin [1978] utilizan esos tres procedimientos en la estimación de diferencias de salarios de personas sindicalizadas-no sindicalizadas empleando bases de datos de los E.U. de mayo de 1973. Este es un examen

corriente de población, limitado a 12,573 blancos, hombres no hispanos entre las edades 25 y 64 que son empleados en el sector privado. Bloch y Kuskin decidieron rechazar la hipótesis nula de que los coeficientes de la pendiente son iguales en los sectores sindicalizados y no sindicalizados; esto implica que el uso del procedimiento de una simple variable ficticia es inapropiado. Sin embargo, usando tal procedimiento, ellos obtienen un coeficiente estimado en la variable ficticia de sindicato-no sindicato de 0.14734 con un error estándar de 0.00855; el antilog de este coeficiente produce una estimación de la diferencia de salarios de sindicalizados-no sindicalizados de 15.87%. Cuando las ecuaciones separadas son estimadas para trabajadores sindicalizados y no sindicalizados, del uso de la ecuación (3.25) resulta que la diferencia de las medias de los logaritmos es 0.0888, mientras que del uso de la ecuación (3.26) es 0.1461. La diferencia correspondiente de porcentajes de salario de sindicalizados-no sindicalizados (los antilogs) son 9.29% y 15.73%. Bloch y Kuskin por lo tanto encuentran que no obstante la fuerte evidencia de las diferencias de las estructuras de salarios en los sectores sindicalizados y no sindicalizados, la estimación de las diferencias en salarios basada en la técnica de una simple variable ficticia, es grande, pero no muy diferente de las basadas sobre los modelos con diferentes coeficientes en la ecuación de salarios.

La literatura de diferencias en salarios de personas sindicalizadas-no sindicalizadas es grande; esto ha sido recientemente estudiado por Lewis [1986]. Lewis concluye que la evidencia obtenida de datos de los E.U. sugiere que las diferencias salariales de sindicalizados-no sindicalizados son aproximadamente similares para mujeres y hombres, son pequeñamente más grandes para negros que para blancos, son más amplias en la industria de la construcción que en otros sectores no manufactureros, son más pequeñas en la industria de la manufactura que en no manufacturera, son más grandes en el sur que en otras regiones, son positivas pero declinan con nivel de enseñanza y con la edad arriba de 25-30 años de experiencia y son más en el sector privado que el sector público.

Una parte importante de la literatura examinada por Lewis intenta tomar en cuenta la posibilidad de que en lugar de que la presencia de los sindicatos cause aumentos en los salarios, la probabilidad de que existan estos en los establecimientos depende positivamente de los salarios preexistentes. Orley Ashenfelter, George Johnson [1972], Peter Schmidt y Robert Strauss [1976], han estimado modelos en los cuales la ecuación de sindicato es estimada simultáneamente con una ecuación de salario. Significativamente, en ambos casos los autores encuentran un pequeño efecto positivo de los sindicatos en el salario que es obtenido por el uso del esqueleto de una ecuación simple. En las bases de esa y otras consideraciones, Lewis concluye indicando que en los E.U. de 1967 a 1979 la diferencia de las medias de salarios sindicalizados-no sindicalizados fue estimada tan alta como 14%.

**Finalmente, es notorio que una importante parte de la literatura empírica se enfoca a un resultado más general que es la conducta de los individuos y los sindicatos, llamando en particular la atención de como los trabajadores y los sindicatos intercambian empleos y salarios.**

# LOS EFECTOS DE LA DISCRIMINACIÓN EN EL SALARIO

---

Es conocido que existe una importante desigualdad de salarios por sexo y por raza. En la tabla 4.1 el promedio de salarios semanales de trabajadores que laboran tiempo completo en E.U. es obtenido de datos seleccionados de los años 1967 a 1984, al considerar el sexo y la raza. La tabla muestra que la proporción de los salarios semanales en mujeres con respecto al de los hombres ha sido alrededor de 62%. Esta proporción se incrementa poco en los 80s. El promedio de la razón de salarios de negros/blancos es alrededor de 0.78, superior entonces que la razón mujer/hombre que está alrededor de 0.62, las diferencias de salarios por sexo son mayores que por raza. Un resultado importante es la consideración de que las diferencias de salarios respondan a variaciones en características individuales de atributos productivos, tales como educación y experiencia, o en su lugar reflejen los efectos de discriminación. Considere como una posibilidad emplear técnicas econométricas para medir los efectos de la discriminación en el salario, lo cual se analiza más adelante.

Antes de proseguir con el desarrollo del presente capítulo cabe aclarar que este es incluido en la investigación ya que el efecto que provoca la discriminación en el salario es sumamente importante y debe ser considerado al implementar el modelo presentado en el capítulo 3. De lo anterior se desprende que es necesario conocer ampliamente los factores relacionados con la misma.

El término discriminación es frecuentemente mal usado porque la relación entre prejuicio y discriminación no es muy clara. Se puede afirmar, que una compañía con dos secciones segregadas racialmente es discriminatoria por la falta de integración de ambas secciones, aun si los trabajadores de ambas secciones son pagados con los mismos salarios y tienen las mismas oportunidades para desarrollarse. De esta afirmación surge la pregunta de si la discriminación está presente cuando hay prejuicio o sólo cuando algún daño resulta de éste. Inversamente algunas personas alegan que la discriminación existe aún en el caso de que el prejuicio no exista. Por ejemplo: una firma que ofrece entrenamiento

**TABLA 4.1** Media de salarios semanales (en dólares) de trabajadores de tiempo completo por raza y sexo, para años selectos 1967-1984.

Año	Por sexo		tasa mujeres/hombres	Por raza		tasa negros/blancos
	H	M		blancos	negros*	
1967	\$ 125	\$ 78	0.62	\$ 113	\$ 79	0.70
1969	142	86	0.61	125	90	0.72
1971	162	100	0.62	142	107	0.75
1973	188	116	0.62	162	129	0.80
1975	221	137	0.62	190	156	0.82
1977	253	156	0.62	217	171	0.79
1978	272	166	0.61	232	186	0.80
1981	345	217	0.63	292	236	0.81
1984	400	259	0.65	339	256	0.76

\*Incluye otros no-blancos

Fuente: Datos de E.U. departamento de trabajo, *Handbook of Labor Statistics*, 1980, p.118, y *Employment and Earnings*, enero de 1985, p.210. Esta tabla es tomada por Campbell R. McConnell y Stanley L. Bruc, *Contemporary Labor Economics*, New York: McGraw-Hill, 1986, Tabla 11-1, p.291.



específico puede preferir alquilar trabajadores jóvenes que estarán con la compañía suficiente tiempo para que ésta recupere la inversión.

Otro resultado confuso es si la discriminación puede ser identificada por desigualdad de *logros* o desigualdad de *oportunidades*.

Entonces, ¿qué parámetros deben ser usados para juzgar igualdad? Considere los datos en 1972-73 de los profesores universitarios en la rama de humanidades contenidos en la tabla 4.2. El promedio de salarios pagados para profesores negros es menor que los salarios pagados para los profesores blancos al menos por dos razones. Primero: sólo una porción de profesores negros tienen grados de doctorado, y los que los tienen, los han obtenido de universidades distinguidas. Los relativos bajos niveles de educación entre los negros provoca que baje el promedio de sus salarios. Segundo, en general entre los maestros con doctorados, los negros reciben menores salarios que los blancos. Sin embargo, si se observan los salarios entre los profesores con doctorados en humanidades de universidades distinguidas, se ve que los negros ganan más que los blancos. Lo mismo es observado entre esos con doctorados de universidades menos distinguidas.

**TABLA 4.2** Media de salarios anuales de profesores universitarios de tiempo completo en el área de humanidades, 1972 y 1973

	Negros		Blancos	
	Número	Salario	Número	Salario
Profesor universitario de tiempo completo	2,177	\$ 15,034	85,904	\$ 15,572
Profesor con doctorado de una universidad distinguida	89	20,259	9,785	16,832
Profesor con doctorado de alguna otra universidad	173	17,262	17,894	15,790
Profesor sin doctorado	1,915	14,590	58,245	15,293

Fuente: American Council on Education

Es obvio que lo observado en la tabla 4.2 sobre la discriminación puede ocurrir de muchas formas y en diferentes lugares. Si ocurre en el mercado de trabajo, los trabajadores con igual preparación y productividad recibirán salarios diferentes. Si ocurre entre instituciones educacionales, los estudiantes de iguales

habilidades serán tratados diferentes y saldrán de la escuela formal con educaciones distintas. Si ocurre en la niñez, los pequeños con iguales potenciales crecerán con diferentes aspiraciones y aptitudes. La discriminación puede también ocurrir en una variedad de campos: entre los vecinos, varios productos del mercado o en el tratamiento de la ley hacia los individuos ...

La clase de discriminación que en este capítulo se analizará, es sobre la discriminación en el mercado de trabajo. El énfasis en esta clase de discriminación no quiere decir que otras formas de ella no sean importantes o afines con la del mercado de trabajo. Realmente la discriminación en el mercado de trabajo puede provocar pobreza o cambios de actitudes en las personas que se pueden manifestar en hechos como por ejemplo: el de tomar la decisión de dedicarse a cuidar a los niños en casa, en lugar de realizar otra actividad, o el de desaliento en el empeño por obtener logros educacionales, e inclusive, llegar a modificar las aspiraciones al estudiar una carrera determinada. Sin embargo, y ya que el enfoque del análisis de este capítulo es la *discriminación en el mercado de trabajo*, se hará una generalización para todas las otras clases de discriminación bajo la denominación de *diferencias del premercado*.

Una definición operacional de la *discriminación en el mercado de trabajo* es que ésta es la evaluación de las características personales de los trabajadores en el mercado de trabajo no relacionadas con la productividad. Esta definición reorganiza la noción que se tenía de que el valor en el mercado de trabajo depende solamente de la demanda y oferta. Sin embargo, cuando los factores que son considerados no correlacionados con la productividad obtienen un valor positivo o negativo en el mercado de trabajo, se puede decir que la discriminación ocurre. La raza y el sexo son normalmente los factores más comunes que se dice no están correlacionados con la productividad, aunque también los límites mentales, la religión, las preferencias sexuales y la herencia étnica están entre estos.

Tres puntos resultan importantes de la definición anterior. Primero, el identificar la discriminación es un resultado inmedible del mercado, no como los salarios, ganancias, logros ocupacionales o niveles de empleo que si lo son. Mientras las actitudes perjudiciales se dejen sentir por miembros de un grupo hacia otro y esas estén acompañadas por alguna acción que de un resultado diferente en el mercado, entonces se puede afirmar que la discriminación está presente.

Segundo, no se está interesado en las diferencias producidas al azar de la rutina diaria del mercado de trabajo. Más bien, el concepto de discriminación es cercano a las diferencias que son sistemáticas.

Finalmente, la definición de la discriminación en el mercado de trabajo sugiere una forma operacional para distinguir entre los factores del *mercado de trabajo* y del *premercado* que causan diferencias en los salarios. Las diferencias que derivan de distintos niveles promedio de productividad entre los grupos demográficos, pueden ser incluidos en el *premercado*. Las diferencias que son atribuidas a la raza o al sexo, tomando la productividad constante, pueden ser consideradas como evidencia de la discriminación en el mercado de trabajo.

La discriminación en el mercado de trabajo ha estado marcada por una serie de circunstancias desfavorables para las mujeres o grupos marginados de trabajadores, ya que aunque cuentan con iguales habilidades, educación, instrucción y experiencia que los trabajadores hombres blancos (se entienda por hombres blancos a los hombres que pertenecen a los grupos ventajosos de la sociedad), no les son proporcionadas oportunidades iguales en ajustes dentro de la compañía, acceso ocupacional, promoción o salarios. En el contexto de este trabajo esto es usado para distinguir importantes fuentes de discriminación. Primero, considere que los miembros de un grupo particular tienen menos acceso que otros a oportunidades para aumentar su productividad, tales como educación. Segundo, dadas iguales capacidades tales como educación, los miembros de un grupo particular ocupan trabajos menos favorables que los dados a los miembros de otro. Tercero, dados empleos en un trabajo particular, los miembros de un grupo con desventaja reciben menor paga que los de uno ventajoso. Cuando verdaderamente los trabajos comparados son similares, esta tercera fuente de diferencias es llamada discriminación de salarios. Además mientras las primeras dos consideraciones pueden reflejar condiciones previas de discriminación, la de salarios como es definida ocurre propiamente dentro del mercado de trabajo.

Un tratamiento clásico de discriminación de salarios es el realizado por Gary Becker [1971], que demuestra sobre una diferencia de salarios que puede aparecer en circunstancias competitivas entre blancos y negros en un trabajo, si los blancos tienen aversión por trabajar o asociarse con negros, lo mismo puede ocurrir con grupos marginados. En muchos casos la distancia preferida entre trabajadores puede ser más "social" que física, que es cuando los hombres pueden protestar al trabajar bajo el mando de mujeres, pero están conformes con que las mujeres sean sus subordinadas. Los individuos pueden también ejercitar la discriminación en trabajos de servicio en los cuales los clientes prefieren que los proveedores de servicios sean miembros del grupo de clientes. Dependiendo de la posición de las curvas de oferta y demanda resultantes, tales pruebas de discriminación pueden resultar en superiores salarios para los miembros de grupos ventajosos y precios superiores para los servicios realizados por los miembros de dichos grupos. En la ausencia de pruebas de discriminación las fuerzas de

competición pueden eventualmente eliminar alguna diferencia de tales salarios y precios. Se muestra que de la discriminación resulta un costo en términos de privarse de eficiencia productiva al despreciar a gente con gran capacidad. Un estudio de 1980 en E.U. concluye que si la discriminación racial hubiese sido eliminada, el nivel de PNB pudo haber sido 4.4% superior en los 70s, sin embargo en el modelo de Becker el grupo mayoritario está conforme en soportar dichos costos de eficiencia. Una diferente noción de discriminación envuelve el ejercicio del poder económico, no sólo pruebas de discriminación. Esto ocurre cuando un grupo confabula en discriminar contra otros y así aumentar los ingresos de sus propios miembros. Por ejemplo, el hecho de que un grupo que cuenta con mayores ventajas económicas y sociales restringe a los grupos marginados el acceso a la educación (por ejemplo, proporcionar menos fondos para escuelas con una importante porción de estudiantes que pertenecen a grupos marginados) o al aprendizaje (como ha ocurrido en ciertas uniones artísticas). En tales casos las oportunidades de trabajo e ingresos de los miembros del grupo ventajoso son realizados a expensas de los grupos en desventaja.

La discusión realizada hasta este punto obliga a cuestionar cuales son las fuentes y los mecanismos que producen la discriminación en el mercado de trabajo.

Se pueden considerar tres tipos de fuentes que causan la discriminación en el mercado de trabajo. La primera es el *prejuicio personal*, en la cual los patrones, los empleados o los clientes aborrecen laborar con trabajadores de un sexo, raza o condición social determinada. La segunda fuente es el *prejuicio estadístico o la discriminación estadística*, en la cual los patrones proyectan en base a las características del grupo las individuales. Finalmente, hay modelos en los cuales el *poder monopolístico* es la fuente de discriminación.

Para entender la primera fuente, adopte la perspectiva desde del punto de vista de la discriminación ejercida por los patrones. Suponga que los patrones hombres blancos son prejuiciosos en contra de las mujeres y grupos marginados, pero que los clientes y demás empleados no lo son. Este prejuicio puede tener la forma de aversión a relacionarse con las mujeres o con personas que pertenecen a grupos marginados, y puede manifestarse como una preferencia por ayudar a los empleados hombres blancos cada vez que sea posible o motivarlos al brindarles los mejores puestos en la empresa, lo cual toma la forma de segregación ocupacional. De cualquier manera, el prejuicio se traduce en un trato discriminatorio a mujeres y grupos marginados.

Si los patrones tienen preferencias por contratar hombres blancos para los trabajos mejor pagados, ignorando la habilidad de las mujeres y las personas que pertenecen a grupos marginados, que son igualmente calificadas, entonces estas últimas actuarán como si en realidad fueran menos productivas que los anteriores. En virtud del supuesto de que las mujeres y los grupos marginados son igualmente productivos que los hombres blancos, la devaluación de su productividad que los patrones hacen es puramente subjetiva y es una manifestación de prejuicio personal. Como consecuencia de esta devaluación los trabajadores de esos grupos desventajados pueden ofrecer sus servicios a bajos salarios a diferencia de los hombres blancos que compiten por los mismos trabajos.

La más inquietante implicación de la discriminación ejercida por los patrones es que estos quieren ver maximizada su utilidad satisfaciendo sus prejuicios, en lugar de evaluar sus beneficios. De esta práctica puede inmediatamente surgir la pregunta de como ellos sobreviven. Las compañías en mercados competitivos deben maximizar sus beneficios a través de la tasa de rendimiento de su capital invertido. Las compañías que no ejercen la discriminación obtienen mayores beneficios que las que si la ejercen, y se observa que ellas les van robando terreno en el mercado a las compañías discriminatorias hasta que acaban por desplazarlas. En resumen, si existen fuerzas competitivas en el mercado de trabajo, las compañías que discriminan serán castigadas y la discriminación no persistirá a menos que los que la realizan acepten menores tasas de rendimiento.

Ya que las compañías que discriminan tendrán más altos costos que las que no lo hacen, la discriminación de los patrones es probable que persista cuando estos tengan el incentivo de perseguir otras metas diferentes a la de maximización de los beneficios.

Un segundo modelo de prejuicio personal es el del cliente como fuente de discriminación. Los clientes pueden preferir ser atendidos por hombres blancos en algunas situaciones y por mujeres o miembros de los grupos marginados en otras. Si sus preferencias por hombres blancos se extienden hasta los trabajos en los que se requiere mayor responsabilidad (tales como médicos, corredores de bolsa o pilotos aéreos) y sus preferencias por las mujeres y los grupos marginados son confinados a trabajos con menores responsabilidades (repcionistas o sobrecargos) entonces la segregación ocupacional para las mujeres y los grupos marginados ocurrirá. Sin embargo, si las mujeres o los grupos marginados quieren ser empleados en trabajos en los cuales los clientes prefieren a hombres blancos, ellos deberán aceptar bajos salarios o ser calificados sobre el promedio de los hombres blancos. La razón de esto es que su valor para la empresa es más bajo

que el de los hombres blancos igualmente calificados, por las preferencias de los clientes.

Una tercera fuente de discriminación basada en el prejuicio personal puede ser encontrada en el lado de la oferta del mercado, donde los trabajadores hombres blancos pueden evitar situaciones en las cuales ellos tengan que interactuar con grupos marginados o mujeres, ya que ellos lo consideran inadecuado. Por ejemplo: ellos pueden resistirse a recibir ordenes de mujeres, compartir responsabilidades con miembros de los grupos marginados, o trabajar donde las mujeres o grupos marginados no son confinados a los trabajos con bajos niveles.

Si los trabajadores hombres blancos tienen esas preferencias discriminatorias, ellos tenderán a evitar a los patrones que emplean mujeres o personas de los grupos marginados sin bases discriminatorias. Los patrones si esperan contratar o retener a los hombres blancos, tendrán que pagar a éstos más de lo que ellos quisieran o confinar a las mujeres y miembros de grupos marginados a sus "tradicionales" trabajos en niveles bajos. En algunos casos los patrones para evitar los altos costos de empleo, que resultan del constante cambio de personal de los hombres blancos, pueden ser capaces de ejercer la segregación por raza o sexo. La segregación de empleos, no es siempre posible o económicamente factible. Así, los costos en los que incurren los patrones por contratar mujeres o miembros de los grupos marginados en ciertos trabajos pueden ser elevados por la discriminación de los propios empleados, ayudando por consiguiente a reducir la demanda y bajando los salarios de las mujeres y grupos marginados en esos trabajos.

Es interesante notar que este modelo de discriminación practicado por los empleados predice que los hombres blancos trabajan en lugares donde reciben más altos salarios que en esos que tienen exactamente las mismas características productivas pero pertenecen a un grupo menos ventajoso. Si se pudieran observar lugares en los cuales no hubiera trabajadores de los grupos marginados, se esperaría que las diferencias del salario entre los hombres con educación y experiencia comparable serian pequeñas. Sin embargo, en las áreas donde los miembros de grupos marginados fueran encontrados en un número tan importante como los hombres blancos, se podría observar que los salarios recibidos por los hombres blancos de igual capital humano, variarían de acuerdo a si ellos trabajan en compañías que ejercen la segregación o las que no.

Otra fuente de discriminación es la llamada discriminación estadística. Lester Thurow ha definido ésta como:

"Siempre un individuo es juzgado en las bases de las características promedio de un grupo, o grupos, antes que por sus propias características personales. Los juicios son correctos, verdaderos y objetivos en el sentido que el grupo actualmente tiene características que son suscritas para él obtenidas a través de análisis y cálculos de todas las características individuales, pero los juicios pueden en ocasiones ser incorrectos con respecto a muchos individuos ya que están fundamentados en las características del grupo."

Los patrones antes de contratar a su personal tratan de investigar su productividad potencial, pero rara vez ellos logran conocerla. La única información correlacionada con la productividad con la que ellos cuentan al momento de la contratación son grados de educación, experiencia y edad, esa información tomada como es recibida, brinda incorrectas predicciones de la productividad actual.

La discriminación estadística puede ser vista como un problema de proyección, el cual se agrava cuando las características personales observables correlacionadas con productividad no son predictores perfectos.

Esta forma de discriminación ocurre porque es costoso o simplemente imposible para los patrones obtener información detallada de cada empleado potencial. Además, la información limitada de la cual se dispone es insuficiente para habilitar al patrón para predecir exactamente cuales aspirantes serán los empleados más productivos. Como un resultado, el patrón usa consideraciones simples tales como educación, experiencia o edad al escoger entre aspirantes, criterios que en promedio pueden ser apropiados indicadores de productividad pero que son a menudo inexactos para algunos individuos.

Una política de ajuste asume que las características promedio o de grupo aplicadas en cada caso, pueden minimizar los costos a los patrones. Esta forma de discriminación es diferente a la noción de discriminación en la cual los empleados claramente sufren las consecuencias de los costos de ésta. Al patrón que discrimina estadísticamente, posiblemente le será provechoso el promedio, sin embargo para muchos trabajadores que difieren de la media del grupo, esto no será tan beneficioso. Es importante también notar que a menos que las diferencias de promedios entre grupos cambie, no hay una razón obligada del porqué suponer que la competencia entre las empresas, pueda disminuir discriminación después de determinado tiempo.

Como se ha dejado claro hasta este punto los patrones usarán datos individuales (test, grados educacionales, experiencia) para tomar las decisiones y

los datos de grupo cuando los primeros no sean suficientes predictores de la productividad. El uso de los datos de grupo puede incrementar la discriminación en el mercado de trabajo, ya que las personas con las mismas características productivas serán tratadas diferentes en base a las características generales del grupo.

Suponga que en promedio, las personas de los grupos marginados con educación preparatoria son menos productivas que los hombres blancos con la misma educación debido a la calidad de la misma. O suponga que debido a la corta vida de las mujeres en el desarrollo de su carrera, con un determinado nivel de educación, son en promedio, menos valiosas para las compañías que hombres con igual nivel de educación. Entonces los patrones emplearán este tipo de información de grupo para modificar los datos individuales cuando realicen las contrataciones. El resultado puede ser que los hombres blancos con unas determinadas características serán sistemáticamente preferidos sobre las mujeres o los grupos marginados con las mismas características, una condición que empíricamente fue identificada como discriminación del mercado de trabajo.

Un efecto no favorable del uso de los datos de grupo para complementar los datos individuales es que, mientras éstos pueden guiar a los patrones a tomar decisiones correctas de contratación, también asignan las características del grupo a personas a las cuales probablemente no les corresponden. Hay mujeres que tienen largas e ininterrumpidas carreras, las cuales al ser evaluadas por exámenes de características generales de grupo no obtienen buenos resultados y entonces arrojan un perfil más pobre de lo que ellas son realmente capaces de hacer en el trabajo. También se presentan casos similares en los que los graduados de preparatoria de los grupos marginados se ven afectados por las evaluaciones hechas en base a las características generales del grupo. Entonces los miembros de estos grupos se ven estigmatizados por los datos de grupo. Esto es, ellos pueden tener una productividad igual a la de aquellos que han sido contratados, pero por la manera en que se manejan los datos de grupo ellos no consiguen trabajo.

Así, la *discriminación estadística* puede guiar a una preferencia sistemática por hombres blancos sobre otros con las mismas características, y ésta puede también crear una situación en la cual los marginados o las mujeres que son iguales que los hombres blancos en cuanto a su productividad actual reciban menores salarios. Ambos problemas son causados por el uso de datos de grupo en la toma de decisiones, y no por causa del prejuicio. Los resultados, sin embargo, tienen la misma apariencia y los mismos efectos que si el prejuicio estuviera presente.



Una importante implicación de este modelo de discriminación estadística es que el uso de datos de grupo como un artificio de proyección provocará mayores costos si los miembros de cada grupo son más desiguales.

La persistencia de grandes diferencias de ganancias por raza y sexo ha atraído la atención de algunos economistas para desear saber si los modelos antes mencionados son apropiados. Esos economistas difieren a la idea de que los mercados de trabajo son esencialmente competitivos, en su lugar, ellos proponen teorías de discriminación a través del poder monopolístico. Inherente en esos radicales puntos de vista acerca mercado de trabajo esta la aserción de que la discriminación existe y persiste porque es utilizable por los discriminadores.

Esta fuente de discriminación que envuelve poder económico ocurre cuando los patrones son capaces de explotar el poder monopolísticamente (la habilidad del patrón para influir en el salario de sus empleados) en el mercado de trabajo. Por ejemplo, cuando las mujeres y los hombres son igualmente productivos (tienen igual producción marginal), si la curva de oferta de salarios para las mujeres es menos elástica que para los hombres, entonces al querer el patrón la maximización monopolística de sus beneficios pagará a las mujeres menos en promedio que a los hombres, no obstante que los costos marginales de trabajo específicos de cada sexo sean iguales.

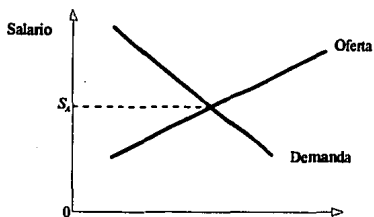
Dos resultados pueden ser considerados evaluando el argumento de monopolio. Primero, el poder monopolista es generalmente disipado cuando el número de patrones en una región se incrementa. Uno podría esperar que el monopolio sea prevalente en áreas remotas y donde hay "una compañía en el pueblo" y ser menos probable en áreas con muchos patrones, ya que si múltiples patrones coexistieran, la competencia entre ellos podría eliminar diferencias de salarios. Con múltiples patrones, el poder monopolístico podrá ser mantenido solamente por comportamiento colusivo. Segundo, el cómo es aplicado el argumento monopolístico para mujeres trabajadoras es de dudosa validez, ya que hay considerable evidencia que sugiere que en la oferta de trabajo de mujeres, particularmente mujeres casadas, son más elásticos los salarios, no menos elásticos que los de los hombres. Las condiciones empíricas que son necesarias para que tal discriminación monopolística ocurra son improbables de tener.

Ya que los trabajos en los que son empleadas las mujeres en ocasiones son algo limitados, las mujeres que quieren trabajar por un salario estarán concentradas en ciertos sectores del mercado de trabajo y remuneradas con bajos salarios. Este punto es muy importante por lo que se ha creado un modelo que se basa en esta situación.

Gráficamente, el modelo es muy simple y puede ser fácilmente visto en la figura 4.1. La figura 4.1(a) ilustra un mercado en el cual la oferta de personas demandando trabajo es relativamente más pequeña que la demanda y el salario ( $S_1$ ) es relativamente alto. La figura 4.1(b) representa un mercado en el cual la concentración de personas causa que la oferta sea relativamente mayor que la demanda, resultando un salario ( $S_2$ ) comparativamente bajo.

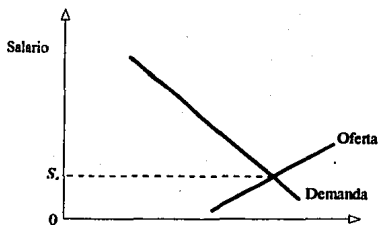
Mientras los efectos de este modelo son fácilmente observables, el fenómeno de la concentración de las personas es menos sencillo de explicarse. Ahora bien, si los hombres y las mujeres fueran igualmente productivos en uno o varios trabajos determinados, se podría pensar que los bajos salarios que reciben las mujeres resultarían muy atractivos para las compañías y éstas contratarían a mujeres en lugar que a hombres, y al tratar de maximizar de esta manera sus ganancias resultaría que con el paso del tiempo se eliminarían algunas diferencias entre los salarios. Para que la concentración de las personas en ciertos trabajos o la segregación ocupacional desaparezcan se requiere que no exista esa desigual competencia por los empleos entre los grupos que conforman la sociedad, aún falta explicar por qué existen estos grupos. Podemos mencionar varios argumentos para justificar la existencia de estos grupos: primero, el establecimiento de una clara división que sigue una costumbre social de determinar específicamente algunos trabajos para las mujeres y otros para los hombres. Segundo, las diferencias en aptitudes que son innatas o adquiridas, y por último las diferentes curvas de oferta para mujeres y hombres obtenidas cuando las compañías ejercen un monopolio en alguna región. Ninguno de estos argumentos es completo en el sentido de dar una total explicación de las fuentes de discriminación.

Algunos economistas presentan otras teorías acerca de las características del mercado de trabajo como es la llamada *dualidad del mercado de trabajo*. Los dualistas dicen que el mercado de trabajo está dividido en 2 sectores: uno *primario* y otro *secundario*. Los trabajos dentro del sector primario ofrecen relativamente altos salarios, empleos estables, buenas condiciones de trabajo y oportunidades para progresar. Los trabajos en el sector secundario, sin embargo, tienden a tener salarios bajos, inestabilidad, pésimas condiciones de trabajo, y los rendimientos por educación y experiencia son casi nulos. Un importante resultado obtenido por los estudiosos de esta teoría es que la movilidad entre ambos sectores es muy limitada. Los trabajadores delegados al sector secundario son etiquetados como inestables, trabajadores indeseables y se les considera que tienen pocas esperanzas para adquirir trabajo en el sector primario.



(a)

Número de personas empleadas en sectores  
con pocas concentraciones de individuos



(b)

Número de personas empleadas en sectores  
con grandes concentraciones de individuos

FIGURA 4.1 Mercado de trabajo con grandes concentraciones de individuos.

Los dualistas dicen que históricamente una gran cantidad de grupos marginados y mujeres han sido empleados en el sector secundario y esto guía a la perduración de la discriminación entre ellos.

La descripción de la discriminación por la dualidad que existe en el mercado de trabajo no explica realmente que causa inicialmente que las mujeres y los grupos marginados sean confinados al sector secundario.

El hecho de que las mujeres históricamente entran y salen frecuentemente de la fuerza de trabajo (porque se casan y/o crían niños), es una explicación de por qué ellas pueden inicialmente ser asignadas al sector secundario. El por qué los grupos marginados son inicialmente confinados al sector secundario es menos obvio.

Otras teorías no ortodoxas reclaman que los patrones hagan una colusión en contra de la contratación de trabajadores de los grupos marginados. Una de las más importantes y completas teorías de discriminación afirma que los prejuicios y los conflictos que ésta crea son inherentes en una sociedad capitalista porque ellas sirven a los intereses de los dueños de los capitales. Si los dueños del capital no conspiraran para crear prejuicios, ellos encontrarían que si esto continua pueden mejorar sus beneficios. Los trabajadores divididos por raza o por sexo son difíciles de organizar y, si ellos no están sindicalizados, hay menos fuerza en sus demandas. De aquí, se argumenta que los dueños del capital ganan, mientras todos los trabajadores (pero en particular grupos marginados y mujeres) pierden con la discriminación.

Dos evidencias son citadas para soportar esta teoría. Primero, en áreas donde las diferencias entre las ganancias de grupos marginados y no marginados son grandes, las desigualdades de los ingresos entre los miembros de los segundos son también muy grandes. La segunda evidencia es que mientras las diferencias entre las ganancias de ambos grupos es grande, el porcentaje de personas en la fuerza de trabajo que están sindicalizadas tiende a ser pequeño. Y antes que el racismo cause menos sindicalización, mayor sindicalización causa que la discriminación disminuya.

Es también cierto que si todos los patrones conspirarán por conservar a las mujeres y a los grupos marginados con bajos salarios y los mantuvieran ocupando los niveles bajos en los trabajos, ellos cosecharían beneficios monopólicos.

Todas las diferentes teorías de discriminación que hemos analizado sugieren que la discriminación en el mercado de trabajo es el resultado de una

injusta competición o ajustes en el mercado de trabajo de las fuerzas competitivas. Aunque algunas también postulan la existencia de elementos no competitivos o monopólicos que influyen en la discriminación. El mercado puede castigar a los patrones que discriminan o no modifican sus métodos por medio de los cuales proyectan las características generales de los grupos marginados o de las mujeres. Un mercado competitivo puede dirigir a los empresarios a ser segregados si la discriminación contra los empleados persiste; y a los clientes que ejercen la discriminación a pagar altos costos asociados con el hecho de querer ser servidos únicamente por hombres blancos.

Mientras no se pueda demostrar que algún modelo sea mejor que otros para explicar los hechos, diversas teorías sugieren que la intervención del gobierno puede ser útil para eliminar las influencias que impiden una competencia justa en el mercado de trabajo. Ya que en la mayoría de los casos las legislaciones promueven igual paga y oportunidades para que sean contratadas las personas que tienen comparable productividad.

Con estos breves antecedentes se examinará como son construidas e interpretadas las medidas de discriminación.

El esqueleto econométrico más común para medir los efectos de la discriminación en el salario fue desarrollado por Alan Blinder [1973] y Roland Oaxaca [1973b]. Esencialmente, este asume que en la ausencia de discriminación los efectos estimados sobre el salario de las dotaciones de los empleados (años de educación, experiencia, etc.) son idénticos para cada grupo. Entonces la discriminación será revelada por diferencias en los coeficientes estimados. Dichas diferencias no son restringidas para los términos intersección a través de la especificación de simples variables ficticias, pues también se pueden incluir las variaciones de los coeficientes estimados de la pendiente.

Específicamente, suponga que datos en log-salarios y características de trabajadores son recolectadas de dos grupos, un grupo ventajoso, denotado con un asterisco supraescrito, y un grupo desventajoso, denotado con un asterisco subescrito. Usando esos datos de salarios de trabajadores y sus dotaciones para la productividad (años de educación, experiencia, etc.), primero estímesese por mínimos cuadrados las ecuaciones estadísticas de funciones de salarios por separado para esos dos grupos, que es, estimar los parámetros para el grupo ventajoso en

$$\ln y^* = X^* \beta^* + u^*$$

y para el grupo en desventaja

$$\ln y_i = X_i \beta_i + u_i$$

donde  $y$  es el vector de salarios  
 $u$  es el término perturbación al azar y  
 $X$  es la matriz de observaciones de variables explicativas (educación, experiencia, etc. con observaciones en las mismas variables explicativas en cada uno de los dos grupos).

Definanse los estimadores de mínimos cuadrados de  $\beta^*$  y  $\beta$ , como  $b^*$  y  $b$ , respectivamente, y nótese que la varianza de la muestra de  $(b^* - b)$  es igual a  $\text{Var}(b^*) + \text{Var}(b)$ , y una  $\text{Cov}(b^*, b) = 0$ .

Una propiedad fundamental de los estimadores de mínimos cuadrados es que la línea de regresión ajustada pase a través de la media de la muestra. Esto implica que

$$\overline{\ln y^*} = \overline{X^*} b^* \quad \text{y} \quad \overline{\ln y} = \overline{X} b \quad (4.1)$$

y que la diferencia de las medias predichas en log-salarios para los dos grupos es

$$\overline{\ln y^*} - \overline{\ln y} = \overline{X^*} b^* - \overline{X} b \quad (4.2)$$

La diferencia entre los coeficientes de vectores de grupos ventajosos y desventajosos es

$$\Delta b \equiv b^* - b, \text{ implicando que } b = b^* - \Delta b \quad (4.3)$$

sustituyendo la segunda parte de la ecuación (4.3) en la ecuación (4.2) y reordenando se produce

$$\overline{\ln y^*} - \overline{\ln y} = b^* (\overline{X^*} - \overline{X}) + \overline{X} \Delta b \quad (4.4)$$

La ecuación (4.4) es muy importante, ya que Blinder y Oaxaca, declaran que la diferencia de las medias en log-salarios entre los grupos ventajoso y desventajoso puede ser descompuesta, en los efectos de la diferencia de los promedio de las dotaciones entre ambos grupos (el primer término en el lado derecho de la ecuación (4.4)), y los efectos de discriminación, son revelados por la diferencia en los coeficientes estimados (segundo término). Note que la diferencia de promedios de dotaciones en la ecuación (4.4) es medida por los coeficientes estimados de trabajadores del grupo ventajoso, mientras la diferencia en los coeficientes estimados es medida por características promedio de los trabajadores en desventaja.

Un procedimiento alternativo igual de plausible envuelve resolver el primer término en la ecuación (4.3) para  $b^*$  antes que  $b$ , sustitúyase  $b^*$  en la ecuación (4.2), y entonces reordénese. Esto produce una variable en la ecuación (4.4),

$$\overline{\ln y^*} - \overline{\ln y} = b \cdot (\overline{X^*} - \overline{X}) + \overline{X^*} \Delta b \quad (4.5)$$

donde la diferencia de los promedios de dotaciones promedio son ahora medidas por coeficientes de trabajadores en desventaja y la diferencia en los coeficientes estimados es medida por las características promedio de trabajadores ventajosos.

El escoger entre el uso de la ecuación (4.4) o la ecuación (4.5) para medir discriminación es esencialmente un problema clásico de número índice que envuelve una decisión de cual medida emplear. En la práctica los investigadores han empleado típicamente ambas ecuaciones, dicen que su soporte son los efectos estimados de la discriminación en el salario. Note también que el anterior esqueleto puede ser extendido para aplicar comparaciones de numerosos grupos con desventaja en comparación con los de ventaja y viceversa.

Es importante mencionar dos advertencias: primero, indiferente de cual procedimiento sea empleado para proveer una exacta medida de discriminación, en la lista de regresores en la ecuación (4.1) pueden incluirse relevantes variables midiendo dotaciones productivas individuales. Segundo, si hubiese una razón por la que se pudiera esperar que difieran los coeficientes entre ambos grupos en la ausencia de discriminación, entonces el procedimiento de Blinder-Oaxaca puede ser inapropiado.

Con esto como antecedente, se puede realizar una breve discusión de los estimadores de discriminación por raza y por sexo, basadas en las ecuaciones (4.4) y (4.5).

## 4.1 DISCRIMINACIÓN POR RAZA

Un rasgo interesante de la literatura sobre discriminación entre negros y blancos es que se enfoca más a los hombres, puesto que las diferencias raciales en salarios para mujeres han llegado a ser muy pequeñas. Así, puesto que ahora hay una gran desigualdad de ingresos tanto entre blancos como entre negros no es de sorprender que exista una diferencia importante de salarios blancos/negros, para los hombres. Usando una serie de ecuaciones incluyendo unas similares a las ecuaciones (4.1) y (4.4) y datos de 1967 provenientes del "Panel de Estudios de Ingresos Dinámicos de Michigan" Blinder [1973] mide que la diferencia promedio de los salarios de hombres blancos sobre los de hombres negros es de 50.5%. Aproximadamente el 60% de esta media es atribuida a diferencias en indemnizaciones (o prestaciones) y cerca del 40% refleja discriminación racial. Usando datos más recientes, Mary Corcoran y Greg Duncan [1979] estiman que las diferencias en salarios por productividad entre hombres blancos y negros son de un 53% y por discriminación son aproximadamente de un 47%.

**TABLA 4.3** Tasas de salarios semanales negros/blancos, por educación y experiencia, 1980

Años de educación	Años de experiencia			
	5	15	25	35
8-11	0.87	0.78	0.77	0.79
12	0.83	0.80	0.78	0.78
13-15	0.89	0.81	0.75	0.74
16 +	0.88	0.81	0.71	0.65

Fuente: Adaptación de "Black Economic Progress After Myrdal" por James P. Smith y Finis R. Welch, *Journal of Economic Literature*, Junio 1989.

De la tabla 4.3 se puede obtener al menos una idea de que las diferencias de ganancias son probablemente controladas por dos factores importantes del premercado: educación y experiencia. Dos resultados se obtienen de esta tabla: primero, las diferencias de ganancias blancos/negros entre hombres de comparable educación y experiencias son más pequeñas que las de la población en general, este fenómeno sugiere que las diferencias del premercado son importantes para explicar las diferencias totales de los salarios.



El segundo resultado importante de la tabla 4.3 es que las disparidades de las ganancias son más pequeñas para nuevos integrantes de mercado de trabajo que para los experimentados, este es un factor que puede tener al menos tres explicaciones. Primero, si los hombres negros obtienen generalmente menos instrucción en el trabajo que los hombres blancos, sus ganancias pueden ser más cercanas a esas de los hombres blancos al principio de sus carreras. Segundo, la calidad de la educación recibida por los negros ha sido mejorada. Finalmente, en adición a las anteriores explicaciones en base a los factores de premercado, la discriminación del mercado de trabajo de los hombres jóvenes negros puede ser reducida ya que éstos cuentan con oportunidades que no contaban las generaciones anteriores.

En resumen, los datos en la tabla 4.3 indican que las diferencias de premercado influyen en las diferencias entre los salarios de hombres blancos y negros, pero esto no debe de ser entendido como que otros factores no pueden influir. Importantes estudios que han intentado realizar un control más cuidadoso de los perfiles edad-ganancia consideran principalmente la instrucción en el trabajo, aunque no descartan otros factores como son la región de residencia y la sindicalización.

La diferencia entre salarios puede ser una estimación sesgada de la discriminación en el mercado de trabajo porque los investigadores no tienen los datos suficientes de las características productivas de los individuos o los grupos. Los investigadores pueden medir edad, educación y en muchos casos experiencia, pero ellos raramente cuentan con datos sobre la calidad de la escuela en que se estudio, habito de trabajo, aspiraciones y otros factores intangibles que claramente afectan la productividad. Esos factores además pueden variar dependiendo de la raza (o sexo) debido a los factores de premercado como son las costumbres sociales, status socioeconómico de los padres y el legado cultural. Si las características inmedibles tienden a disminuir la productividad de los grupos marginados o las mujeres con respecto a la de los hombres blancos y se atribuye todo lo inexplicable de la diferencia de las ganancias promedio a la discriminación del mercado de trabajo, entonces se exagerarán las dimensiones de tal discriminación. Algo de lo inexplicable de la diferencia puede ser el resultado de las características productivas inmedibles y entonces es apropiado clasificarlo en el premercado. Claro que si las características inmedibles tienden a incrementar la productividad de los grupos marginados o de las mujeres con respecto a la de los hombres blancos, y se atribuye todo lo inexplicable de la diferencia de ganancias a la discriminación en el mercado de trabajo, entonces se subestimarán las dimensiones de tal discriminación.

La diferencia de las ganancias promedio entre raza y sexo que es explicada por las diferencias de las características productivas promedio, es considerada como la parte inexplicada o residual. Una parte de este residual puede ser el resultado de la discriminación en el mercado de trabajo, los efectos de algunas diferencias inmedibles de las características productivas promedio pueden ser también consideradas en éste. Este defecto metodológico es el resultado de las dificultades de medir todas las características que afectan la productividad, ya que medidas exactas de las dimensiones de la discriminación en le mercado de trabajo no existen. Asumiendo que todo el residual inexplicable es debido a la discriminación, se pueden estimar los efectos que ésta puede tener; sin embargo, no se puede decir si la actual discriminación del mercado de trabajo es menor o mayor a la estimada.

Richard Freeman [1981] argumenta que los negros americanos han hecho que en los últimos años haya un importante progreso en el mercado laboral, la mayoría de las ganancias provenientes a mediados de los 60s, coincidieron con el reforzamiento de los derechos humanos. Calculando la diferencia de las medias de las características de los negros y los blancos por el coeficiente de regresión de blancos, Freeman encuentra que sólo un 3% del promedio de las diferencias en salarios entre trabajadores jóvenes negros y blancos (entre 17 y 27 años de edad) es debido a la discriminación, mientras que para hombres viejos blancos y negros (entre 48 y 62 años de edad) se reporta que un 32% de las diferencias es debido a la discriminación. Cuando el coeficiente de regresión de los negros es usado para calcular la diferencia de las medias de las características, los resultados obtenidos son bastante similares, ya que indica que sólo el 3% del promedio de las diferencias en salarios para trabajadores negros y blancos jóvenes se debe a la discriminación y el 22% en el caso de trabajadores negros y blancos viejos. Freeman sugiere que la discriminación es más grande en el grupo de los trabajadores viejos, porque los negros viejos probablemente recibieron una educación más deficiente que la recibida por los blancos viejos. Esto implica que la medida del error de dotaciones para negros viejos parece incorrecta como una medida común de discriminación salarial.

Los resultados de Freeman son controversiales. Edward Lazear [1979] argumenta que los patrones han respondido a las actividades antidiscriminatorias del gobierno federal, que igualan salarios para hombres blancos y negros pero simultáneamente han reducido las oportunidades de instrucción para los jóvenes negros. Si bien es cierto, esto implica que teniendo menos inversión en la instrucción, los negros se van a encontrar con salarios relativamente bajos. Resulta interesante un estudio donde James P. Smith y Finis R. Welch [1989] concluyen que mientras que las diferencias salariales entre blancos y negros continúan

reduciéndose en los 80s, para negros viejos (de 45 en adelante), la diferencia permanece constante para aquellos entre 35 y 44 años de edad, pero para jóvenes de 20-24 y 25-34, las diferencias salariales entre negros y blancos se han incrementado en los 80s. Esta evidencia deja ver que es consistente la hipótesis de Lazear.

En otro estudio, Richard Butler y James Heckman [1977] difieren de los hallazgos de Freeman, explican que el mejoramiento de los salarios de los negros después de mediados de los 60s, fue sólo coincidentemente relacionado con las actividades antidiscriminatorias del gobierno y que sólo se refleja el hecho de que los trabajadores negros que recibían bajos ingresos se alejaron de la fuerza de trabajo y en su lugar participaron en varios programas de apoyo iniciados como parte de la guerra contra la pobreza en los 60s.

Recientemente en un resumen del progreso económico de los negros en los E.U. de los 40s a los 80s, Smith y Welch [1989] discuten la gran diferencia de salarios entre negros y blancos. Un factor de importancia es el aparente repunte en la tasa de rendimiento por educación de hombres entre 25 y 34 años de edad. Los graduados universitarios, ganaban 24% más que los graduados de educación intermedia para 1980 pero para 1986 ganaban 42% más. Para la extensión de que la dotación educacional es mayor para los blancos que para los negros, estos incrementos en los rendimientos por educación aumentan la desigualdad salarial.

Los análisis econométricos de discriminación racial no se han limitado a los estudios de blancos/negros. Geoffrey Carliner [1976] encuentra importantes variaciones de salarios en los Estados Unidos entre los hispanos, aquellos de Cuba encuentran menos discriminación salarial que aquellos de Puerto Rico. Cordelia Reimers [1983] reporta que en base a datos de 1975 sobre diferencias en dotaciones con respecto a la habilidad de comunicarse hábilmente en inglés encuentra un 83% de diferencia salarial entre mexico-americanos y blancos anglosajones, el 55% para puertorriqueños y 39% para negros. Gilles Grenier [1984], concluye que si uno cuenta con facilidad para el idioma inglés, en adición con otras características de capital humano, las medidas de discriminación contra varios grupos hispanos son básicamente nulas, es decir, la peripecia para dominar el idioma inglés puede ser la mayor influencia para las diferencias de salarios entre hispanos y no hispanos. Barry Chiswick [1983a] encuentra que los trabajadores nacidos en América de ascendencia china y japonesa, no sufren discriminación salarial. Chiswick [1983b] reporta otros factores que causan controversia, los hombres judíos americanos tienen salarios más altos en un 16% que los que no son judíos y una tasa de rendimiento por educación 20% más alta.

Él supone que esto refleja la gran productividad de los judíos creando y usando capital humano.

Esta serie de estudios, demuestran que las medidas de discriminación racial varían considerablemente entre grupos étnicos y raciales, también parece sugerir que si uno incluye en grupo amplio de variables explicativas tales como la facultad para el idioma inglés, los efectos de la discriminación estimados pueden disminuir. Finalmente, esto crea resultados de lo que es el capital humano apropiado y las variables de incremento de productividad que se debe incluir en ecuaciones de regresión tales como la ecuación (4.1). Estos resultados se presentarán también cuando se examine la discriminación por sexo.

Entonces podemos resumir que hay tres factores que principalmente han ayudado a disminuir la discriminación por raza. Primero, el incremento en los logros educacionales que los trabajadores negros han obtenido con respecto a los de los trabajadores blancos. Segundo, la evidencia de que la calidad de educación que reciben los negros ha sido mejorada, lo cual ayuda a incrementar sus ganancias. Finalmente, los negros históricamente han experimentado ganancias relativamente aceptables en periodos de bajo desempleo y sufrido desproporcionalmente en periodos de depresión económica, sin embargo esta situación ha cambiado ya que en la actualidad no son los negros los que cargan con todas las consecuencias que la desestabilización económica produce.

Aunque en nuestro país no se encuentra una discriminación por raza propiamente dicha, si encontramos un trato discriminatorio para las personas que pertenecen a los grupos marginados. Tal trato comparte, en mucho, características y factores propios de la discriminación por raza aquí expuesta.

## 4.2 DISCRIMINACIÓN POR SEXO

Tal como notamos al principio de este capítulo y resumimos en la tabla 4.1, ahora es sabido que la desigualdad de salarios por la discriminación por sexo tiende a ser más grande que la resultante de la discriminación por raza. La descomposición de Blinder [1973] de las principales diferencias en el log de salario de hombres y mujeres atribuye un 34% de ese intervalo a las diferencias de productividad y un 66% a la discriminación. Estimaciones recientes de Corcoran y Duncan [1979] sugieren que la proporción de las diferencias de salarios explicada por las distintas características productivas en el intervalo hombre-mujer es de un

44% mientras que la explicada por discriminación es de un 56%. Otros estudios empíricos llegan a resultados similares, aún cuando hay evidencias que sugieren que la proporción de discriminación reciente ha tenido una ligera disminución. Es por eso que son dos los hechos que cuentan para la gran discriminación del mercado contra las mujeres y contra los negros (1) las diferencias por salario son más grandes por el sexo que por la raza (2) una pequeña proporción de las diferencias en el salario por sexo pueden ser explicadas por las diferencias en productividad.

Las diferencias de salario entre trabajadores mujeres y hombres, es grande. El promedio de salario que reciben las mujeres que trabajan tiempo completo es sólo el 65 % del que reciben los hombres.

Hay varios factores importantes que producen la discriminación en el mercado de trabajo que pueden causar esta gran disparidad. Primero, ya que la vida de la mujer en el mercado de trabajo ha sido históricamente más corta que la del hombre, la mujer ha tenido pocos incentivos para invertir en la educación e instrucción que está orientada específicamente al mercado de trabajo. (Ellas, en esencia, se preparan para dos carreras, una en casa y una en el mercado de trabajo, por lo que son típicamente menos especializadas que los hombres). La falta de instrucción en el trabajo, como se notó en el capítulo 2, es una razón del por qué los perfiles edad-ganancia para la mujer son tan bajos, lo que provoca un aumento de la diferencia entre las ganancias de los hombres y las mujeres a medida que pasa el tiempo.

Segundo, ya que la mujer es la que tradicionalmente tiene las responsabilidades en el hogar, entonces es menos probable que trabaje tiempo completo fuera de la casa o escoja ocupaciones que ofrecen alta paga pero largas horas de trabajo.

Finalmente, históricamente las esposas han tendido a "seguir" a sus esposos cuando ellos cambian la locación de sus trabajos. Los esposos han sido relativamente libres para escoger la mejor oferta de trabajo, mientras que a las esposas usualmente sólo les queda escoger el mejor trabajo que ellas encuentren en la nueva locación. Esta clase de conducta familiar ha tendido también a reducir las ganancias de las mujeres.

Aunque las diferencias de premercado no son inmediatamente generadas por la discriminación en el mercado de trabajo, ellas se verán afectadas por la presencia de tal discriminación. Si la discriminación del mercado de trabajo existe, el resultante salario bajo para mujeres, fortalece los incentivos para que ellas se

comprometan en trabajar más tiempo en la casa. La expectativa de que las mujeres serán las que estén en casa con los niños, es probablemente la razón más importante detrás de cada una de las tres fuerzas de premercado mencionadas anteriormente. Cualquier cosa que reduzca la motivación de la mujer para realizar las labores del hogar tenderá a incrementar sus incentivos para adquirir capital humano, trabajar muchas horas y elegir sus trabajos en un área extensa e importante.

Una manera para obtener un juicio de la extensión de la discriminación es observar las ganancias de las mujeres que nunca se han casado. Esas mujeres no están comprometidas con el cuidado de los niños y no tienen los deberes con los esposos que generalmente tienen las casadas. Ellas tienden a trabajar al menos las mismas horas por año que las trabajan en promedio los hombres, y ellas tienen perfiles edad-salarios cóncavos. No obstante esas similitudes con los hombres, el ingreso promedio de las mujeres que nunca se han casado entre las edades 25-64 es solamente el 70% del que ganan en promedio los hombres en el mismo grupo de edad (comparado al 62% para las mujeres casadas).

Antes de concluir que la discriminación en el mercado de trabajo es responsable de la mayor parte del abismo que existe entre las ganancias de hombres y mujeres, es importante recordar que en el grupo de edades entre los 25-64 años, la típica persona soltera es probablemente joven y ha tenido menos experiencia en el mercado de trabajo que la típica persona casada. Es también importante destacar que las decisiones del capital humano están basadas en lo que se "espera" en la vida futura. Si muchas mujeres solteras se plantean la posibilidad de casarse en un futuro cuando están recibiendo la educación básica o cuando tienen que decidir acerca de su futura ocupación, entonces se provocaran cambios en las decisiones acerca de la inversión del capital humano. En resumen, las expectativas sociales prevalecientes acerca del rol de la mujer en el trabajo del hogar puede también influir en las decisiones de las mujeres por obtener mayor capital humano decidiendo no casarse, finalmente el grupo de adultos solteros probablemente contiene una mayor proporción de personas desempleadas que el grupo de adultos casados.

Entonces se tiene que entre  $\frac{1}{8}$  y  $\frac{3}{8}$  de las diferencias de salarios entre hombres y mujeres se atribuye a las diferencias en educación, experiencia, sindicalización y otros atributos personales y de trabajo de los empleados. Así, parece que la discriminación en el mercado de trabajo no pesa más de  $\frac{3}{8}$  en la diferencia de salario entre hombres y mujeres.

Un aspecto cuestionable de la discriminación del mercado de trabajo contra la mujer es *la segregación ocupacional*, es decir, la reservación de algunos trabajos para los hombres y otros (los peor pagados) para las mujeres.

No obstante en los últimos años se han observado dos cosas. Primero, muy pocos de los trabajos altamente pagados emplean mujeres (40% del total en 1982). Y por otro lado, la mujer ha sido representada fuertemente en trabajos muy mal pagados. Segundo, la proporción de mujeres en los trabajos más altamente pagados se ha incrementado más rápido que lo que ha bajado la proporción de mujeres mal pagadas.

Esta baja representación de mujeres en altos grados de ocupación puede deberse a una variedad de factores como son la inconstancia en la fuerza de trabajo, los errores en los procesos de promoción, o la reciente entrada de la mujer en campos antiguamente dominados por los hombres.

En contraste con la discriminación por raza para la cual su principal diferencia en productividad fue encontrada en estar menos preparados escolarmente para los negros, la principal diferencia para la discriminación para las mujeres aparece en el estar menos instruidas en el trabajo y con menos antigüedad en el mismo. Recientes investigaciones en la discriminación por sexo, han sido basadas en parte en el descubrimiento de que algunas cosas en esta materia están tendiendo a equilibrarse, por ejemplo: el promedio de salarios hora mujeres que no han sido casadas, parece estar mucho más cerca del promedio salarial de los hombres, que el promedio salarial por hora mujeres casadas. Este descubrimiento sugiere que el matrimonio y el tiempo que requiere el criar bebes, puede tener un impacto significativo en las diferencias salariales de hombres y mujeres. Continuando, algunos investigadores argumentan que las diferencias de paga a los rasgos productivos para hombres y mujeres (lo que Blinder y Oaxaca llaman discriminación) puede realmente deberse a otros factores diferentes a la discriminación, tales como las diferencias en grados de educación (maestría o título profesional) o tipos de trabajo en los que han sido empleados.

Específicamente, una importante proporción de mujeres casadas gasta e invierte gran parte de tiempo de trabajo en tener que cuidar y criar niños. En 1976, por ejemplo, una muestra de mujeres de los E.U. entre los 30 y 44 años indicó que mujeres casadas con hijos, pasaban 6.4 años en el trabajo, después de dejar la escuela y 10.4 años fuera de él, para las mujeres no casadas los números comparativos son 14.5 años en el trabajo y 1.5 años fuera.

Investigaciones recientes atribuyen la disminución del poder salarial de las mujeres casadas a la interrupción de su participación en el trabajo, lo cual atrofia sus habilidades y destrezas y pierden inversión en el capital humano. En un estudio de Jacob Mincer y Solomon Polachek [1974] dividen la inversión en la instrucción (o desarrollo de habilidades) después de la escuela en 3 partes: la primera terminando con el nacimiento del primer niño, la segunda comprende un intervalo de inactividad o no participación, en el cual los niños son criados, y la tercera que comprende el periodo de regreso al trabajo. Mincer y Polachek, concluyen que sólo una pequeña instrucción debería ser emprendida durante la primera parte, ya que durante la segunda etapa podría ocurrir un estancamiento de dicha instrucción, y que durante el tercer segmento o tercera parte debe invertirse en cursos de actualización de los cuales pueda esperarse un nuevo desarrollo en el desenvolvimiento del trabajo.

Un estudio basado en datos de los años 60s, encuentran que la primera etapa termina en 3 o 4 años y que la segunda etapa de no participación usualmente termina en 7 años, aunque es probable que el primer periodo se alargue y que el segundo se acorte. Sobretudo, la vida de trabajo esperada de las mujeres en 1980 a la edad de 20 años fue de 27.2 años, arriba de los 21.3 años registrados en 1970; en contraste, el promedio para los hombres a edad 20 fue registrados de 36.8 años en 1980 abajo de los 37.7 años registrados en 1970.

La interrupción natural de la carrera de muchas mujeres ha tenido importantes implicaciones en la adquisición de educación e instrucción para ellas. Primero, porque las carreras de mujeres son usualmente más cortas que la de los hombres, ellas tienen menos tiempo para obtener mayores beneficios de las inversiones que hagan en capital humano. Esta baja de beneficios obtenidos de inversiones en educación e instrucción, provoca que las mujeres rechacen realizar tales inversiones.

Segundo, las interrupciones fomentan incentivos para eludir ciertas clases de inversiones. Durante el periodo de no participación en el trabajo, las habilidades son depreciadas y la continuidad de la experiencia es rota. Las inversiones previas en capital humano pueden volverse inservibles, especialmente las altamente técnicas, como son las de las áreas de leyes, medicina, ingeniería e investigación. Así muchas mujeres en los años prematernales pueden eludir inversiones que perderán su valor durante los años de criar a los niños.

La Teoría del Capital Humano entonces predice que las mujeres adquirirán menos escolaridad y menos instrucción que los hombres. Las anteriores predicciones de la Teoría del Capital Humano, pueden ser relacionadas con las



"mujeres tradicionales", quienes tienen o esperan tener una interrupción de su carreras en el mercado de trabajo.

En sus análisis Mincer y Polachek encuentran que para las mujeres casadas, el coeficiente de duración de trabajo constante es positivo, estadísticamente significativo y más alto que el coeficiente de tiempo del primer segmento. El coeficiente para el segundo segmento (el tiempo de criar bebés en casa) es negativo y estadísticamente significativo. El coeficiente negativo del tiempo en casa, implica una depreciación o disminución neta del salario, de 1.2% aproximadamente por año y es más alto para mujeres con altos niveles de estudio. Para las mujeres no casadas, el coeficiente de tiempo en casa es negativo pero estadísticamente insignificante, refleja quizá actividades en búsqueda de trabajo. Estos resultados reflejan que para las mujeres su desarrollo y trabajo dependen en gran parte de sus obligaciones familiares.

Investigaciones más recientes de Mincer y Haim Ofek [1982] basadas en parte en datos retrospectivos encuentran que el efecto a largo plazo del alejamiento del trabajo es la reducción de los salarios en aproximadamente de 1.5-2.0% por año de no participación, cerca de  $\frac{2}{3}$  de la disminución es debido a falta de destreza y  $\frac{1}{3}$  a la experiencia no adquirida. Los perfiles edad-ganancia para mujeres que permanentemente se reintegran al trabajo, se encuentran bastante inclinados, tal como lo dice la Teoría de Capital Humano. Mincer y Ofek usando procedimientos similares a las ecuaciones (4.1), (4.4) y (4.5) encuentran que el 40% de las diferencias salariales entre hombres y mujeres se debe a las diferencias en prestaciones y participación interrumpida de las mujeres casadas en el trabajo. Sus resultados también sugieren que si se hacen algunos ajustes, el intervalo de salarios hombre/mujer se reducirá a 20-32% en lugar de 40%.

Otras investigaciones argumentan que las mujeres que se ausentan del trabajo por intervalos largos o frecuentes, pueden racionalmente junto a sus patrones elegir, recibir menos inversión en instrucción que los hombres en el desarrollo laboral. Por lo tanto las mujeres con una determinada preparación, pueden racionalmente emplearse en aquellas ocupaciones en las cuales las desventajas por trabajo interrumpido sean menores. Por otra parte esto podría afectar la elección de las mujeres en cuanto a su preparación profesional o podría afectar la decisión de los padres con respecto a la educación de sus hijas. Por ejemplo: Thomas Daymont y Paul Andrisani [1984] dicen que entre  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{2}{3}$  del intervalo de la diferencia de salarios por sexo puede deberse a las diferencias en grados universitarios y preferencias ocupacionales de los hombres y las mujeres.

Cuando se consideran los beneficios reducidos que las mujeres tradicionales reciben de la inversión en capital humano relativos a los de los hombres, no es de sorprender que, históricamente, pocas de ellas asistan a la universidad. La tabla 4.4 muestra que en 1971 las mujeres ocupan un 50-51% de los graduados de preparatoria y sólo un 42% de los graduados de universidad. Pocas mujeres luchan por obtener un grado de maestría y menos mujeres llegan a obtener un grado de doctorado. Sin embargo para 1985 los hombres y las mujeres fueron casi igualmente representados entre los graduados de preparatoria, universidad y grados de maestría. Solamente en los grados de doctorado las mujeres reportan un menor porcentaje en 1985, por lo que se concluye que la porción de las mujeres que cuidan de recibir mayor educación se ha incrementado marcadamente en los últimos años.

**TABLA 4.4** Porcentajes de mujeres en categorías educacionales selectas, 1971 y 1985.

Categoría	1971	1985
Graduadas de preparatoria	50.5	50.2
Graduadas universitarias	41.8	52.5
Graduadas con título maestría	40.1	49.9
Graduadas con título de doctorado	14.3	34.1

Fuente: Centro Nacional de estadísticas de Educación, *Digest of Education Statistics 1987*, Tablas 69, 101, 150.

Los datos de la tabla 4.4 sugieren así un marcado cambio en los beneficios y los costos relativos a las inversiones en educación superior entre las mujeres jóvenes. No obstante, las diferencias por sexo que persisten en algunos campos, pueden provocar que las mujeres jóvenes elijan carreras donde las interrupciones de las mismas no sean tan perjudiciales.

A la par que las mujeres reducen la inversión en ciertas clases de educación, ellas tienen también menos incentivos que los hombres para invertir en instrucción en el trabajo. Como resultado entonces, las mujeres no cuentan con altos perfiles edad-ganancia en sus trabajos. Aunque hacen falta los datos necesarios para rastrear las ganancias individuales por mujer, se puede trabajar con promedios de ganancias para cada grupo de edad. Tal como muestra la figura 4.2 los perfiles edad-ganancia para las mujeres son relativamente planos: mujeres de edades avanzadas no parecen ganar mucho más que las mujeres jóvenes. Se puede concluir de todo lo anterior que la experiencia relacionada con los

Ganancias por año  
(en miles)

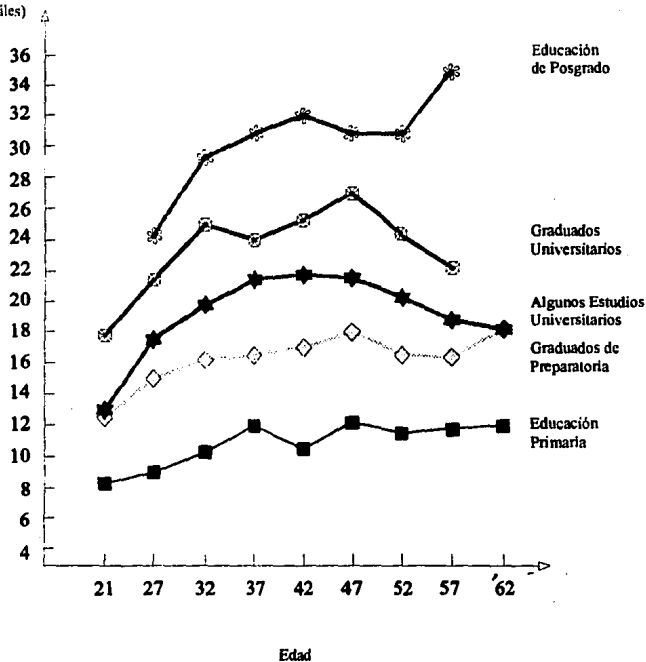


FIGURA 4.2 Ganancias monetarias totales (media), en una ronda anual de trabajadores de tiempo completo, del sexo femenino, 1987.

FUENTE: Oficina de Censos de E.U., *Ingreso monetario de hogares, familias y personas en los Estados Unidos: 1987*. Reporte de Población, Series P-60, No. 162, Tabla 36.

incrementos en productividad no tiene gran influencia en los salarios de las mujeres, lo cual implica que la adquisición de instrucción en el trabajo no es muy común entre las mujeres.

Una razón de la falta de instrucción en el trabajo de las mujeres tradicionales puede ser el hecho de que sus carreras son más cortas o sufren más interrupciones, lo cual reduce los incentivos tanto de las mujeres como de los patrones a ocupar dicha instrucción. No obstante, al menos algunas de esas diferencias entre las ganancias de hombres y mujeres son debidas a las diferencias en la adquisición de capital humano.

Otro aspecto problemático de esta investigación es que no está del todo claro que factores son exógenos y que factores endógenos. Por ejemplo, alguien podría argumentar que la razón por la que las mujeres tienden a escoger ciertas carreras y desarrollar cierta personalidad no es causada por las diferencias de los hombres y las mujeres en cuanto a prestaciones o preferencias, sino porque las mujeres esperan encontrar en el futuro discriminación en el mercado laboral. En otras palabras, la elección de las mujeres bien puede reflejar una adaptación a una futura discriminación por sexo. De acuerdo a esta línea de razonamiento (o de acuerdo con este argumento) la discriminación por sexo no sólo se manifiesta en los coeficientes de regresión medidos por procedimientos tales como las ecuaciones (4.1)-(4.5), sino que también es evidente en elecciones características de carrera y otras variables que podrían ser tratadas como endógenas, no exógenas, en ecuaciones de regresión. Precisamente las variables de medición pueden apropiadamente ser vistas como exógenas en tales ecuaciones no está del todo claro. Nótese que este argumento influye a la discriminación por sexo, pero también es relevante para la discriminación racial.

Entonces encontramos que una importante porción de la diferencia entre los salarios de hombres y mujeres es atribuida a las diferencias de inversión en capital humano. Además el monto de la diferencia que puede ser atribuida a la discriminación probablemente variará de trabajo a trabajo. Otra importante influencia en la diferencia de los salarios son las condiciones de trabajo.

Tal como indica la discusión tratada, medir e interpretar la discriminación por raza y sexo implica importantes pero controversiales resultados. Algunas de las investigaciones en este tema cuestionan la utilidad de la aproximación del capital humano para explicar las variaciones de salarios. Mucho se ha escrito sobre el tema que incluye el análisis de iniciativas comparablemente importantes, tan bien como en implicaciones para otra políticas para reducir la discriminación.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dado que el salario es la fuente de ingresos más común y puesto que todas las personas, directa e indirectamente, guardan alguna relación con él, resulta entonces, que su análisis y su determinación son temas que reportan gran importancia en todos los ámbitos de la sociedad actual.

Las cuestiones que pueden abarcarse en el curso de la evaluación del salario, así como los métodos de análisis que en el cálculo del mismo pueden ser utilizados, sufren de limitaciones impuestas por la carencia tanto de recursos con que se cuenta para la recopilación de estadísticas como de datos disponibles.

Se pueden distinguir tres métodos de análisis del salario. El más directo y sin duda el que comúnmente se emplea, requiere de la disponibilidad y el análisis de los indicadores de las tendencias del mercado de trabajo y la economía. Otro es el que se vale de encuestas especiales. Y por último, el que utiliza modelos econométricos formalizados y técnicas estadísticas de evaluación, método al cual el presente trabajo pertenece. Estos métodos no se excluyen son complementarios.

Con el término "encuesta general" se designa el método de evaluación que se basa en la extracción de inferencias directas sobre la evaluación de los salarios, a partir de los datos relevantes, cuantitativos y cualitativos, que pueden obtenerse. No se utilizan en este caso técnicas analíticas especiales ni modelos económicos formalizados. Los cálculos y comparaciones que se establecen son sencillos, y los datos utilizados pueden revestir diversas formas, según las estadísticas de que se dispongan y se adecuen a la índole de los sistemas de salarios que se quieran estudiar. La mayor ventaja de este método es la índole práctica, dado que como base se toman informaciones de más o menos fácil disponibilidad y que su análisis aplicado es sencillo y directo, las evaluaciones pueden efectuarse rápidamente a un costo relativamente bajo. Pero al mismo tiempo es necesario tener en cuenta las limitaciones de este método. Si el investigador se basa más en estadísticas de fácil disponibilidad para averiguar los efectos de la fijación del salario, puede resultarle imposible extraer inferencias significativas, entre ellas algunas de mucha importancia. Esto implica la necesidad de basarse en encuestas detalladas, porque ocurre que las estadísticas de éstas no son, generalmente, publicadas ya que en las más de las veces ni siquiera son recopiladas por los gobiernos como parte de sus programas ordinarios de estadísticas laborales.

Para obtener evaluaciones precisas del salario, los administradores de los programas respectivos se ven obligados a llevar a cabo encuestas especiales que

puedan revestir diversas formas y pautas diferentes. Su diseño tiende a poner de relieve las cuestiones respecto de las cuales predomina la incertidumbre y preocupación crítica en lo que se refiere a los sistemas de salario existentes, así como también, muchas veces, al monto de los recursos destinados a él.

El recurrir a la aplicación de técnicas econométricas nos lleva a un análisis más riguroso del salario. En esencia, esto se concreta al uso de métodos cuantitativos de análisis estadístico para la apreciación y ensayo de los modelos econométricos. Las técnicas econométricas suelen aislar y cuantificar los efectos de un sólo factor o variable en un contexto en donde se sabe que existe una cantidad de factores que influyen sobre los cambios observados. Mediante el análisis de regresión múltiple puede evaluarse por separado la contribución de cada una de las variables consideradas a los cambios de la variable que se analiza. Esta es una de las principales razones del por qué se utilizó dicho método para desarrollar el modelo que en el presente trabajo se muestra. Además por medio de éste, se pueden obtener indicios de la certeza de la contribución atribuida a cada una de las variables explicativas como son las variables de la edad, sexo o nivel de educación, y también la medida en que estas últimas revelan o explican las variaciones de la variable que se está considerando, la cual, como ya se sabe en nuestro caso, es el salario. Dichos resultados se obtendrán a través de la estimación del modelo que aquí, en una primera instancia, sólo se presenta en su forma estructural.

Si bien la aplicación de las técnicas econométricas puede facilitar un análisis refinado y preciso que el obtenido mediante métodos menos formales, no por ello deja de estar sujeta a importantes limitaciones. Tal vez la más obvia sea que los análisis deben fundarse en ciertas suposiciones sobre las relaciones económicas existentes. Si tales fueran falsas o si representaran una excesiva simplificación de la realidad, los resultados del análisis quedarán en entredicho. A este respecto debe tomarse en cuenta que el análisis de regresión, por sí mismo, no permite atribuir relaciones causales, sino que sólo ofrece una medida del grado de covarianza entre las variables quedando, todavía, la labor de interpretar el significado de las relaciones medidas. Esto rara vez puede hacerse fácilmente y a menudo subsisten muchos elementos de incertidumbre, y deja margen para opiniones divergentes. Además la aplicación concreta de las técnicas econométricas puede dar lugar a múltiples problemas técnicos. Por ejemplo, pueden plantearse dudas acerca de si la definición conceptual de una variable ha recibido una forma empírica apropiada, si los datos para la operación representan adecuadamente el concepto económico examinado, o si las técnicas de evaluación aplicadas son las más apropiadas para el problema bajo estudio. Finalmente, subsiste la simple circunstancia de que la calidad y la cantidad de los datos en los estudios econométricos suelen imponer severos límites en la significación que puede atribuirles a los resultados obtenidos. Esto es, cuando se dispone de unas

pocas series temporales de datos como es el caso de las estadísticas en nuestro país, las conclusiones que pueden extraerse son desde luego limitadas.

Entre los países en vías de desarrollo (tal es el caso de México) son pocos los estudios que se han llevado a cabo utilizando las técnicas econométricas para evaluar el salario y los efectuados hasta ahora tienden a subrayar la índole preliminar y experimental de las evaluaciones formuladas. Al parecer, esto se debe, principalmente, a que en dichos países hay escasez de datos estadísticos con los alcances y la calidad que se requieren para que esta forma de investigación valga la pena, a una intencionada manipulación nacional o extranacional y/o a la circunstancia de que los economistas están ocupados con otros problemas. De todo lo anterior se desprende que el análisis y la determinación del salario a través de nuevos métodos resulta necesario y, por ende, el presente modelo representa una opción.

A través del desarrollo del modelo aquí presentado se encontraron interesantes resultados. Uno, que los procedimientos econométricos expuestos en la última parte del capítulo 3, para estudiar los factores determinantes del salario y las ganancias o plusvalía son más atractivos en cuanto que su implementación parece ser clara y sencilla ya envuelven especificaciones alternativas de las variables ficticias en regresiones separadas, en particular, para los miembros de diferentes raza y sexo.

Otro, que se puede observar que la implementación del aquí propuesto supera los resultados obtenidos por los tradicionales, ya que en estos se omiten, o se dejan de lado, aspectos de importancia que afectan la estimación del salario.

Además, que al contrario de la mayoría de los hasta hoy desarrollados y que ven en la afectación del salario, sólo una o dos variables, éste puede emplear todas las que en él interactúan como son las económicas, las sociales y las culturales.

Y, en resumen, que la gran ventaja que se reporta a través de la incorporación de las diversas variables ficticias es que el log-salario calculado es más real ya que se están tomando en cuenta los diversos factores que afectan a el salario.

Otra acepción importante que se hace en estudios tradicionales es que para la ecuación estimada el valor estimado al azar del término perturbación es cero. Si se supone que para ciertos individuos los salarios ganados, no son suficientes y como consecuencia de ello escogen no participar en la fuerza de trabajo, se puede, bajo ciertas consideraciones, mostrar que cuando dichos individuos son excluidos de la muestra, el valor esperado del término perturbación no es siempre cero,

aunque lo esperado es que dicho valor sea cero. Además, en tal caso, la estimación por mínimos cuadrados ordinarios produce sesgos de los parámetros estimados del término intersección y el coeficiente de la pendiente.

También se ha aprendido que los salarios difieren entre un trabajo y otro o entre los individuos por numerosas razones. Ellos pueden variar con el monto de instrucción general o específica con que cuenten las personas, con las características del trabajo y el lugar en donde este se realice o con la edad de los individuos. Ellos pueden también variar de acuerdo a los esquemas de compensación y beneficios proporcionados a los trabajadores, y por supuesto también con si los empleados pertenecen o no a un sindicato y al tamaño de los mismos. Hay sin embargo otras diferencias de salarios muy importantes las cuales parecen estar relacionadas solamente con el sexo y la raza, y las cuales son sinónimos de la gran discriminación en contra de la mujer y los grupos minoritarios.

En el trabajo se ha mostrado, que muchas de las altas ganancias recibidas por los altamente educados o instruidos es un retorno de su inversión en capital humano. De hecho, hoy en día, solamente en una sociedad en la cual la gente pueda y quiera hacerse a sí misma más productiva, a través de una costosa inversión de tiempo y dinero en ello, se puede esperar observar diferencias en ganancias. Cabe aclarar que no toda la diferencia de salarios se explica por los rendimientos de la inversión del capital humano, pero sí algo de esa diferencia, que a veces, efectivamente, es debida a que algunas personas quieren y pueden superarse y otras no. Hay otros factores psicosociales que pueden influir más: obediencia, sumisión, gregarismo, ambición, lavado de cerebro,...

Una implicación directa del modelo es que se enfoca al sector más altamente educado de la sociedad, esto es, los obreros, trabajadores o personas que carecen de altos niveles de educación formal se ven excluidos del uso del mismo por dos razones: primero, dado que unas de las variables básicas del modelo y fundamentales en la Teoría del Capital Humano son la educación y la instrucción, la carencia de ellas implicaría, desde su construcción, una mala especificación del modelo. Segundo, ya que es muy costoso el medir a cada empleado o grupo a través de sus características particulares para estimar el salario, el invertir en un sector tan grande, como es el de los obreros, causaría gastos incosteables para las empresas. Entonces se recomienda que el presente se emplee en sectores con personas que cuenten con altos grados educacionales y por empresas con capitales cuantiosos que vean en la inversión en educación, capacitación e instrucción métodos propicios para incrementar su productividad y por lo tanto sus ganancias. De lo anterior también se concluye que el sector público difícilmente encontraría entre su capacidad e interés el emplear al modelo aquí propuesto para estimar el salario de sus empleados.



En la última parte de este trabajo se desarrolló un minucioso estudio de la discriminación por sexo y por raza. En esta parte se hizo notar que las mujeres que son desproporcionadamente ocupadas en ciertos trabajos, recibiendo salarios que son también desproporcionadamente bajos. Se ha argumentado sin lógica alguna que los salarios en dichos trabajos son así, porque en ellos se emplea a un gran cantidad de mujeres, quienes son víctimas de la discriminación en el mercado de trabajo. El remedio propuesto es el pagarles no sólo a ellas sino a todos los grupos marginados su "valor comparable", que es el valor real de sus trabajos. Sin embargo, el valor real de un trabajo puede estar establecido por comparación de su importancia, con algún otro (presumiblemente más altamente pagado) trabajo predominantemente desarrollado por hombres, más que por referencia con el mercado de los salarios. Es aquí donde la consideración y empleo del modelo presentado para el cálculo de salarios de la mujer y los grupos marginados resultaría de gran utilidad para tratar de encontrar ese valor real de acuerdo al trabajo que ellos desempeñan y no por comparación de factores que en la gran mayoría de los casos resultan subjetivos.

Por otro lado cabe mencionar que las oportunidades de los econométricos de hacer significativas investigaciones empíricas son muy limitadas. Esto es debido, en parte, al hecho de que mucha información en el mercado laboral de la conducta del individuo es públicamente inaccesible y por eso es imposible examinar en detalle numerosos temas relacionados con la fuerza de trabajo y los determinantes del salario. Recayendo en este punto, la principal dificultad en emplear los métodos econométricos para la determinación del salario.

En particular en el caso de México, los estudios del salario son realmente escasos, y pocas instituciones (ya sean públicas o privadas) se dedican a realizar investigaciones de esta índole.

La institución que se podría suponer es la especialista en el tema, es la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. Ésta, prácticamente, sólo proporciona, como su nombre lo indica, el monto de los salarios mínimos que rigen en el país a partir de enero de cada año, los cuales son establecidos mediante una resolución emitida por el consejo de representantes de la misma comisión.

En el cálculo de dichos salarios se tomaron en cuenta, entre otros elementos, los siguientes: primero, la inflación estimada para el año en que estará vigente dicho salario y que constituye un indicador del incremento en el costo de vida de las familias; segundo, el incremento de la productividad promedio de la economía, atribuible a la mayor eficiencia de la mano de obra, y tercero y último, la reforma de los artículos 80-B y 81 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta publicada en el Diario Oficial de la Federación (la más reciente la del 3 de diciembre de 1993), mediante el cual se otorga a los trabajadores de salario

mínimo un crédito al salario en efectivo, que incrementa su ingreso disponible (hoy entre 7.5% y 10.8%).

En seguida se puede observar que esos elementos que se toman en cuenta para la estimación de los salarios mínimos son mas aspectos generales de la política, la sociedad y la economía de nuestro país que características personales de los trabajadores como es el grado de educación de cada uno, su capacidad o habilidad para el desempeño de ciertas labores, u otras que en el modelo presentado sí fueron ampliamente consideradas y tomadas en cuenta para elaborar la ecuación propuesta para el cálculo de los respectivos salarios.

Aquí, cabría apuntar que sería motivo de otra tesis el análisis de las nuevas leyes y disposiciones sobre la capacitación en nuestro país.

Debe prestarse especial atención a un aspecto muy importante en relación a los salarios mínimos, y es que la ley hace referencia especial a la fijación de los salarios mínimos para los trabajadores a domicilio y para distintas categorías, como los hoteles, restaurantes, bares y otros establecimientos análogos. Las ocupaciones en cuestión, todas ellas definidas mediante una breve descripción del puesto, van desde las categorías menos calificadas hasta el oficial mecánico de automotores, operador de prensa, oficial electricista y enfermera titulada. Estas ocupaciones comparten una característica y es que los altos grados educacionales o altos niveles de instrucción parecen estar ausentes en ellas, por lo cual el empleo de cualquier información referente a los salarios mínimos en el presente trabajo se saldría de los parámetros considerados ya que algunas de las variables que se están tomando como básicas, como es el caso de la educación o instrucción, se estarían excluyendo.

Es entonces claro que esos métodos de calcular el monto de los salarios por dicha institución resultan inapropiados, ya que al estar basados en características tan generales e impersonales, ya no se diga a individuos sino a grupos, no se acercan a lo que la sociedad requiere para cubrir sus necesidades básicas y todo se ve reflejado en los altos niveles de pobreza que la sociedad mexicana reporta en la actualidad. Hecho que resulta alarmante ya que tanto la Constitución como la Ley Federal del Trabajo estipulan que el salario mínimo deberá satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia en el orden material, social y cultural, así como para proveer la educación obligatoria a sus hijos. Entonces cabe cuestionar a las altas autoridades de nuestro país: ¿Por qué en México se carece de un mayor interés por el mejor análisis y estimación de un elemento tan primordial como es el salario?

Como ejemplificación de un dato, entre otros muchos, daré un ejemplo muy significativo. Cuando una empresa constructora participa en una licitación,

incluso pública, debe entregar un análisis de los salarios que intervinieron en cada precio unitario. De no ajustarse el contratista al mercado es descalificado. El salario real mínimo lo calcula multiplicando el salario mínimo por 1.7. Es decir que en la industria de la construcción no se puede encontrar en el mercado de la fuerza de trabajo un trabajador que cobre menos del 70% más del salario mínimo. He aquí lo teórico de las disposiciones oficiales.

Que quede claro que no se está diciendo que otros organismos no realizan alguna clase de estudios económicos, ya que por ejemplo, el INEGI, es una institución que ha realizado estudios muy importantes que reflejan resultados muy relevantes y que han brindado contribuciones que han permitido un desarrollo notable en materia socioeconómica, lo que se trata de remarcar es que esos estudios son tan poco específicos que no permiten implementar otros estudios o modelos que pudieran brindar resultados más ajustados a lo que la sociedad demanda.

Resultaría una utopía siquiera pensar que se creara una institución que se dedicara únicamente al estudio y desarrollo de modelos que proporcionen mejores estimaciones de los salarios a todos los niveles y para todas las clases sociales, por lo cual eso no se propone en este trabajo; lo que sí se sugiere es que las instituciones que tengan en sus manos la investigación de datos económicos, el desarrollo de los censos y las estadísticas, realicen por períodos más cortos su trabajo (dentro de las posibilidades económicas con que cuenten) y de una manera más específica para que las personas que requieran de esa información puedan por su cuenta desarrollar todas las investigaciones o aportaciones que estén dentro de sus intereses y posibilidades..

Es importante hacer una aclaración referente a las tablas e información escrita acerca de los salarios utilizada en el presente trabajo. Tomando en cuenta que el salario es un dato que se registra por lo general en los censos y de una manera un tanto subjetiva, como ya se demostró, y por que las personas en la mayoría de los casos los proporcionan alterados por diversas razones, y también que en ocasiones resulta difícil tener acceso a esa información, se manejaron ciertos puntos del trabajo con información de los E.U., ya que esta era más accesible porque constantemente en ciertas publicaciones aparecen tablas, resultado de estudios privados o del gobierno.

Por todas las razones antes expuestas y por las limitaciones en el manejo de la información concerniente a este tema, se ha propuesto el modelo sólo en su base teórica, dejando paso para posteriores estudios.

Así pues, el modelo aquí presentado es entonces un intento sencillo por introducir en una ecuación tantos factores determinantes del salario como se encuentren, con el fin de que su determinación sea lo menos subjetiva posible.

Se sugiere al lector que antes de tratar de hacer cualquier empleo de este modelo econométrico revise su entorno y analice que factores son los que debe considerar para lograr una mejor estimación, y por último, no debe cerrarse a la opción de enriquecer al mismo con nuevas variables o modificaciones que él considere necesarias.

En la aplicación de este modelo, como en otras formas de investigación, el conocimiento avanza mediante una progresión de estudios, cada uno de los cuales se funda en ensayos anteriores y a la vez procura superarlos.

Agradezco a mis maestros y a los autores de los libros consultados la transmisión de sus conocimientos, sin los cuales no hubiera podido escribir una sola línea. Así mismo espero no haberlos mal interpretado.

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

- Akerlof, George A. y Janet L. Yellen [1986], *Efficiency Wage Models of the Labor Market*, Cambridge, Inglaterra: impreso en la Universidad de Cambridge.
- Becker, Gary S. [1964], *Human Capital: A theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, New York: Oficina Nacional de investigación Económica.
- Becker, Gary S. [1971], *The Economics of Discrimination*, segunda edición, Chicago: impreso en la Universidad de Chicago.
- Berndt, Ernst R. [1990], *The Practice of Econometrics, Classic & Contemporary*, Addison-Wesley Publishing Co.
- Butler, Richard y James J. Heckman [1977]. "The Government's Impact on Labor Market Status of Black Americans: A Critical Review," in Leonard J. Hausman et al., Eds., *Equal Rights and Industrial Relations*, Madison, Wis.: Asociación de Investigadores de Relaciones Industriales.
- Ehrenberg, Ronald G. y Robert S. Smith [1985], *Modern Labor Economics: Theory and Public Policy*, cuarta edición, New York, N.Y., HarperCollins Publishers.
- Fischer, Stanley y Dornbusch Rudiger [1987], *Macroeconomía*, cuarta edición, México: impreso en México por McGraw-Hill.
- Freeman, Richard B. [1981], "Black Economic Progress after 1964: Who Has Gained ahí Why?", *Studies in Labor Economics*, Chicago: impreso en la Universidad de Chicago, pp. 247-294.
- Gujarati, Damodar N. [1990], *Econometría*, segunda edición, Colombia: impreso en Colombia por McGraw-Hill.
- Hamermesh, Daniel S. [1990], "Data Difficulties in Labor Economics," en Ernst R. Berndt y Jack E. Triplett, eds., *Fifty Years of Economic Measurement*, Chicago: impreso en la Universidad Chicago.
- Hirshleifer, Jack [1988], *Microeconomía teoría y aplicaciones*, tercera edición, México: impreso en México por Prentice Hall.
- Intriligator, Michael D [1990], *Modelos Económicos, técnicas y aplicaciones*, México: impreso en México por Fondo de Cultura Económica.
- Lewis, H. Gregg [1986], "Union Relative Wage Effects," *The Handbook of Labor Economics*, Vol. 2, Amáterdam: North Holland-Elsevier Science editores, pp. 1139-1181.

- Martínez Cortiña, Paino Juan [1982], *Economía Planeta Diccionario Enciclopédico*, Barcelona, primera edición.
- Mendenhall, Scheaffer y Wackerly [1986], *Estadística Matemática con aplicaciones*, México: impreso en México por Grupo Editorial Iberoamérica.
- Mincer, Jacob [1957], "A Study of Personal Income Distribution", New York: Universidad de Columbia, Departamento de Economía.
- Mincer, Jacob [1974], *Schooling, Experience and Earnings*, New York: impreso por la Universidad de Columbia para la Oficina Nacional de Investigación económica.
- Murphy, Kevin y Finis R. Welch [1988], "Wage Differences in the 1980s: The Role of International Trade," manuscrito no publicado, Universidad de California y Universidad de los Angeles, Departamento de Economía.
- Oaxaca, Ronald [1973], "Sex Discrimination in Wages," *Discrimination in Labor Markets*, Princeton, N.J.: impreso por la Universidad de Princeton, pp. 124-151.
- Sendon Arthur, Pennance F.G. [1980], *Diccionario de Economía*, Oikos-Tau S.A. ediciones, tercera edición.
- Smith, Adam [1937], *The Wealth of Nations*, edición reimpressa, New York: Random House.
- Spence, Michael A. [1974], *Market Signaling: Informational Transfer in Hiring and Related Screening Processes*, Cambridge, Mass.: impreso en Harvard.
- Starr, Gerald [1981], *La Fijación de los Salarios Mínimos*, Editotial OIT, primera edición.
- Thurow, Lester C. [1975], *Generating Inequality*, New York: Libros Basicos.
- Willis, Robert J. [1986], "Wage Determinants: A Survey an Reinterpretation of Human Capital Earnings unctions," en Orley Ashenfelter y Richard Layard, eds., *The Handbook of Labor Economics*, Vol. 1, Amsterdam: North Holland-Elsevier Science editores, pp. 525-602.

## REVISTAS

- Abraham, Katherine G. y Henry S. Farber [1987], "Job Duration, Seniority and Earnings," *American Economic Review*, 77:3, junio, 278-297.
- Arrow, Kenneth J. [1973], "Higher Education as Filter," *Journal of Public Economics*, 2:3, agosto, 193-216.
- Ashenfelter, Orley y George E. Johnson [1972], "Unionism, Relative Wages and Labor Quality in U.S. Manufacturing Industries," *International Economic Review*, 13:3, octubre, 488-508.

- Becker, Gary S. [1962], "Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis," *Journal of Political Economy*, suplemento, 70:5, parte 2, S9-S49.
- Blinder, Alan S. [1973], "Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates," *Journal of Human Resources*, 18:4, otoño, 436-455.
- Blinder, Alan S. [1976], "On Dogmatism in Human Capital Theory," *Journal of Human Resources*, 11:1, invierno 1976, 8-22.
- Bloch, Farrel E. y Mark S. Kuskin [1978], "Wage Discrimination: in the Union and Nonunion Sectors," *Industrial and Labor Relations Review*, 31:2, Enero, 183-192.
- Carliner, Geoffrey [1976], "Returns to Education for Blacks, Anglos and Five Spanish Groups," *Journal of Human Resources*, 11:2, primavera, 172-184.
- Chiswick, Barry R. [1983a], "Analysis of the Earnings and Employment of Asian-American men," *Journal of Labor Economics*, 1:2, abril, 197-214.
- Chiswick, Barry R. [1983b], "The Earnings and Human Capital of American Jews," *Journal of Human Resources*, 18:3, verano, 315-336.
- Corcoran, Mary y Greg J. Duncan [1979], "Work History, Labor Force Attachment, and Earnings: Differences between the Races and Sexes," *Journal of Human Resources*, 14:1, invierno, 3-20.
- Daymon, Thomas N. y Paul J. Andrisani [1984], "Job Preferences, College Major, and the Gender Gap in Earnings," *Journal of Human Resources*, 19:3, verano, 402-428.
- Duncan, Gregory J. y Bertil Holmlund [1983], "Was Adam Smith Right after All? Another Test of the Theory of Compensating Wage Differentials," *Journal of Labor Economics*, 1:4, octubre, 366-379.
- Filer, Randall K. [1983], "Sexual Differences in Earnings: The Role of Personalities and individual Tastes," *Journal of Human Resources*, 18:1, invierno, 82-99.
- Grenier, Gilles [1984], "The Effect of Language Characteristics on the Wages of Hispanic-American Males," *Journal of Human Resources*, 19:1, invierno, 35-52.
- Hall, Robert E. [1970], "Why is the Unemployment Rate So High at Full Employment?" *Brookings Papers on Economic Activity*, 3:1970, 369-402.
- Hanoch, Giora [1967], "An Economic Analysis of Earning and Schooling," *Journal of Human Resources*, 2:3, verano, 310-329.
- Hansen, W. Lee [1963], "Total and private Rates of Return to Investment in Schooling," *Journal of Political Economy*, 71:2, abril, 128-140.
- Kamalich, Richard F. y Salomon W. Polacheck [1982], "Discrimination: Fact or Fiction? An Examination Using an Alternative Approach," *Southern Economic Journal*, 49:2, octubre, 450-461.
- Lazear, Edward P. [1979], "The Narrowing of Black-White Differentials Is Illusory," *American Economic Review*, 69:4, septiembre, 553-564.
- Medoff, James L. y Katherine G. Abraham [1980], "Experience, Performance, and Earnings," *Quarterly Journal of Economics*, 95:4, diciembre, 703-736.

- Medoff, James L. y Katherine G. Abraham [1981], "Are Those Paid More Really More Productive? The Case of Experience," *Journal of Human Resources*, 16:2, primavera, 186-216.
- Mincer, Jacob [1958], "Investment in Human Capital and Personal Income Distribution," *Journal of Political Economy*, 66:4, agosto, 281-302.
- Mincer, Jacob [1962], "On-the-Job Training: Costs, Returns, and Some Implications," *Journal of Political Economy*, 70:5, parte 2, octubre, S50-S79.
- Mincer, Jacob y Haim Ofek [1982], "Interrupted Work Carrers: Depreciation and Restoration of Human Capital," *Journal of Human Resources*, 27:1, invierno, 3-24.
- Mincer, Jacob y Solomon Polachek [1974], "Family Investments in Human Capital: Earnings of Women," *Journal of Political Economy*, 82:2, Parte 2, marzo, S76-S108.
- Oaxaca, Ronald [1973b], "Male Female Wage Differentials in Urban Labor Markets," *International Economic Review*, 14:3, octubre, 693-709.
- Psacharopoulos, George [1981], "Returns to Education: An Further International Update and Implications," *Journal of Human Resources*, 20:6, Otoño, 583-604.
- Reimers, Cordelia [1983], "Labor Market Discrimination agains Hispanics and Black Men," *Review of Economics and Statistics*, 65:4, noviembre, 570-579.
- Roy, A. D. [1950], "The Distribution of Earnings and of Individual Output," *Economic Journal*, 60:3, septiembre, 489-505.
- Schmidt, Peter and Robert P. Strauss [1976], "The Effect of Unions on Earnings and Earnings on Unions: A Mixed Logit Approach," *International Economic Review*, 17:1, febrero, 204-212.
- Schultz, Theodore W. [1960], "Capital Formation by Education," *Journal of Political Economy*, 68:6, diciembre, 571-583.
- Schultz, Theodore W. [1961], "Investment in Human Capital," *American Economic Review*, 51:1, marzo, 1-17.
- Smith, James P. and Finis R. Welch [1989], "Black Economic Progress after Mydal," *Journal of Economic Literature*, 27:2, junio 519-564.
- Spence, Michael A. [1973], "Job Market Signalling," *Quarterly Journal of Economics*, 87:3, agosto, 355-374.

□