

# EL DESPLAZAMIENTO, ADIESTRAMIENTO Y TRASLADO DE LOS TRABAJADORES EN LOS ESTADOS UNIDOS: UNA APLICACION DE LOS MODELOS PROBIT<sup>1</sup>

Eduardo A. Kicinski

## I. Introducción

El cierre de una fábrica o la pérdida de un empleo causado por una reducción de personal, puede ser muy difícil para aquellos trabajadores que le han dedicado años de su vida productiva a sus patronos. Ante la interrogante, "¿Qué hacer ahora?" surgen varias alternativas. Si las destrezas de un trabajador desplazado no están a la par con los requisitos del mercado laboral, ¿sería recomendable que el trabajador adquiriera nuevas destrezas, participando en un programa de adiestramiento? Otra alternativa podría ser trasladarse hacia otro mercado laboral donde sus destrezas aún retengan valor. Esta investigación intenta analizar esta problemática, determinando el efecto de adiestrarse y trasladarse en los ingresos post-desplazamiento de los trabajadores desplazados. De esta forma, analizar si resulta positivo o no el adiestramiento o traslado de los trabajadores desplazados.

## II. Metodología

La especificación de un modelo de regresión múltiple envuelve la selección de una o más variables que puedan explicar el comportamiento del componente endógeno o dependiente del modelo. En algunos casos, esas

---

<sup>1</sup> Este trabajo es parte de la disertación doctoral del autor en la Universidad de Wisconsin-Madison. El mismo contó con la ayuda de los profesores Glen Cain, Paula Voos y James Walker. EL autor agradece la ayuda de los profesores Nilsa Velázquez, José Alameda y la doctora Loida Rivera por sus comentarios muy acertados. Cualquier error es responsabilidad exclusiva del autor.

variables exógenas o independientes pueden tomar valores de 1 ó 0, dependiendo quién tiene o no la característica determinada. En modelos de capital humano, se supone que las variables binarias utilizadas como controles son exógenas, como lo son el sexo, edad, raza y grupo étnico a que pertenece.

El procedimiento acostumbrado sería el realizar una regresión múltiple, utilizando variables binarias para aquellos que se adiestraron o se trasladaron ( $T=1$  si se adiestró,  $T=0$  si no se adiestró,  $M=1$  si se trasladó,  $M=0$  si no se trasladó). Los coeficientes estimados nos indicarían el efecto de esta decisión en el ingreso post-desplazamiento. Este procedimiento supone que las decisiones de adiestrarse y trasladarse son exógenas, cuando es posible que exista una interacción entre las variables y el ingreso. El uso de variables explicativas de naturaleza binaria plantea problemas especiales cuando alguna de las variables utilizadas recogen decisiones tomadas por los agentes.

El problema se trata de la posible interdependencia entre la decisión tomada que se recoge en la variable binaria y la ecuación principal a ser estimada. Si se entiende que exista esta posible relación, se sugiere una variante de los modelos tradicionales de ecuación simultáneas. Esta alternativa envuelve el uso de una ecuación cuya variable dependiente es una variable cualitativa binaria. Una vez estimada esta ecuación, su valor estimado es utilizado en la ecuación principal. Es decir, en vez de utilizar los valores de 1 ó 0, se utilizan los valores estimados. Los valores estimados representan probabilidades de seleccionar cierto evento. A esto se le conoce como un modelo "probit", cuando se asume que la ecuación a estimar tiene una distribución normal. Los modelos Probits son utilizados para estimar las probabilidades de tomar una decisión. Al no utilizar variables binarias propiamente especificadas, se podría estar errando en la especificación del modelo debido al sesgo en la selección de estas variables. A continuación, se provee de una explicación de un modelo Probit de dos etapas.

### III. Modelo empírico para la estimación de ingresos salariales

A medida que los trabajadores vislumbran la pérdida de empleo por concepto del cierre de la fábrica o la eliminación parcial del empleo total, el autor postula que los trabajadores seguirán una estrategia para maximizar sus ingresos salariales post-desplazamiento. Algunos decidirán adquirir nuevas destrezas laborales, otros decidirán trasladarse a otros mercados

laborales que le sean más favorable y otros optarán por buscar empleo. Ante la variedad de posibles respuestas, surge la interrogante de cual será el efecto de estas decisiones en el ingreso post-desplazamiento de los trabajadores. Esto se puede generalizar en la siguiente ecuación:

$$\text{Max } U(W_k)$$

$$k = \{t, tm, m, n\}$$

$$\text{s.t. } W_k = \delta_t t(1-m) + \delta_m m(1-t) + \delta_{tm} tm + (1 + \delta_n n)W^* + e$$

$$tm = t \times m$$

$$n = 1 - t - m + tm$$

$$\delta_{tm} = \delta_t + \delta_m$$

En esa ecuación  $W_k$  representa los salarios que los trabajadores reciben dada la estrategia  $k$  seleccionada;  $t = 1$  para aquellos que decidieron adiestrarse;  $tm = 1$  para aquellos que decidieron adiestrarse y trasladarse;  $m = 1$  para aquellos que decidieron trasladarse;  $n$  para aquellos que decidieron quedarse y no adiestrarse y  $W^*$  representa el salario anterior. El efecto en los ingresos salariales de seleccionar la estrategia  $tm$  es la suma de los efectos de adiestrarse y trasladarse (o mudarse) en los ingresos salariales, respectivamente. Observe que en este modelo sencillo no existen costos envueltos en el adiestramiento o en la mudanza. La decisión de adiestrarse o trasladarse dependerá enteramente de sus efectos en los ingresos salariales post desplazamiento. El error esta representado por  $e$ .

Bajo estos supuestos, la ecuación del salario se puede simplificar a:

$$W_k = \delta_t t + \delta_m m + (1 + n)\delta_n W^* + e$$

La condición de optimalidad en este modelo es:

$$U_t [\delta_t + (m-1) \delta_n W^*] + U_m [\delta_m + (t-1) \delta_n W^*] = 0$$

o

$$U_t/U_m = [\delta_m + (t-1) \delta_n W^*]/[\delta_t + (m-1) \delta_n W^*]$$



Donde  $U_t$  y  $U_m$  son las primeras derivadas de la función de utilidad con respecto a las variables adiestrarse y trasladarse, respectivamente. Utilizando las condiciones de optimalidad, se pueden derivar las siguientes expresiones<sup>2</sup>:

$$\begin{aligned}
 W_k &= \delta_t t + \delta_m m + (1+n) \delta_n W^* + e \\
 t &= \alpha_t + \phi(b'X)/\Phi(b'X) + u_t && \text{para } t > 0 \\
 t &= -\phi(b'X)/(1-\Phi(b'X)) + u_{nt} && \text{para } t \leq 0 \\
 m &= \alpha_m + \phi(c'X)/\Phi(c'X) + u_m && \text{para } m > 0 \\
 m &= -\phi(c'X)/\Phi(c'X) + u_{nm} && \text{para } m \leq 0
 \end{aligned}$$

Donde  $\phi$  es función de densidad y  $\Phi$  es la función distributiva de la normal estandard.

#### IV. La estimación de la estrategia a seguir

El procedimiento para la estimación de la estrategia a seguir se deriva de los modelos considerados en Maddala (1986) y Goldberger (1972). Los efectos netos de adiestrarse y mudarse tienen que ser controlados para el posible sesgo en el proceso de selección. Este podría ser el caso de aquellos individuos que son seleccionados para participar en programas de adiestramiento y cuya decisión refleja que estén más motivados y cualificados para los nuevos empleos, en comparación con los que no participan en dichos programas de adiestramiento. De igual forma, se podría argumentar para aquellos que deciden trasladarse. De ser este el caso, un sesgo positivo sería impartido en la estimación de los efectos de adiestrarse y trasladarse, debido a que las mismas características no observables que inducen a la selección de adiestrarse o trasladarse, pueden a su vez, inducir a mayores ingresos salariales. (Leigh, 1989)

Para estimar el modelo anterior, considere las siguientes ecuaciones. Observe que en las siguientes ecuaciones la  $i$  para cada observación a sido suprimida para evitar la congestión de símbolos.

$$\begin{aligned}
 \ln W_k &= X'B + Z'\alpha + \delta_t T + \delta_m M + \sigma e \\
 t^* &= H'X + J'Z + u_t \\
 m^* &= C'X + D'Z + u_m
 \end{aligned}$$

<sup>2</sup> El lector puede ir al apéndice si desea ver la derivación de las mismas.



La variable X incluye características individuales, Z incluye características de la industria y de la región, y la k es la estrategia seleccionada.

Dado que  $t^*$  y  $m^*$  no son directamente observables, necesitamos definir las siguientes variables indicativas:

$$T_i = 1 ; t^* > 0.$$

$$T_i = 0 \text{ si } t^* \text{ es menor o igual a cero.}$$

$$M_i = 1 ; m^* > 0.$$

$$M_i = 0 \text{ si } m^* \text{ es menor o igual a cero.}$$

En otras palabras, un trabajador desplazado que sigue la estrategia t tendría los valores  $T = 1$  y  $M = 0$ . Uno que seleccionó la estrategia tm tendría los valores  $T = 1$  y  $M = 1$ . La estrategia m tendría los valores  $T = 0$  y  $M = 1$ . Finalmente, la estrategia n tendría los valores  $T = 0$  y  $M = 0$ .

Para simplificar la estimación, se asumirá que la decisión para adiestrarse no dependerá de si el trabajador decidió trasladarse y viceversa. En otras palabras,  $E(t^*|m^*) = E(t^*)$  y  $E(m^*|t^*) = E(m^*)$ . A pesar de que sí es posible que una decisión anterior de adiestrarse pudiera afectar la decisión del trabajador para trasladarse (o mudarse), aquellos casos<sup>3</sup> pueden ser la excepción más que la regla y viceversa.

Para poder estimar la ecuación de ingresos, utilizamos el método Probit de Máxima Posibilidad para estimar los coeficientes de H, J, C y D. Luego de utilizar este procedimiento, podemos construir  $q_t^*$  y  $q_m^*$ <sup>4</sup>.

$$q_t^* = q_t(T - \Phi(t^{**})) \quad q_m^* = q_m(M - \Phi(m^{**}))$$

Una vez estimados los valores de  $q_t^*$  y  $q_m^*$ , se utiliza el método de Cuadrados Mínimos, regresando  $\ln W_k$  en X, Z,  $q_t^*$ , y  $q_m^*$  para estimar B,  $\alpha$ ,  $\delta_t$  y  $\delta_m$ .

Esto nos permite probar la hipótesis nula de que no existe sesgo en la selección de estrategias. De ser este el caso, no habría la necesidad de

<sup>3</sup> Un efecto positivo de adiestrarse en la decisión de mudarse sería el caso de un trabajador que decide mudarse hacia una nueva área donde sus nuevas destrezas son de mayor valor. Por el contrario, es mucho más probable que el trabajador que participe en un programa de adiestramiento lo haga para mejorar sus oportunidades en su área presente. Es menos probable el caso de un trabajador que decide adiestrarse, luego de mudarse.

<sup>4</sup> Una explicación más detallada del procedimiento a seguir aparece en el apéndice B

controlar por el posible sesgo en la selección de la estrategia. Es decir, que el efecto neto de adiestrarse o trasladarse no tiene que ver con los factores no observables del trabajador, como su habilidad innata y motivación, que pudieran ser factores en su selección.

Observe que el coeficiente  $\delta_j$  ( $j=t,m$ ) mide los efectos estructurales resultantes de una estrategia de adiestrarse o mudarse. Los efectos estructurales se refieren a si fueron observados o no en programas de adiestramiento o de haberse trasladado.

## V. Resultados empíricos

Los datos utilizados para esta investigación provienen de un suplemento especial del Current Population Survey, (enero 1984), de la población de los Estados Unidos. En el suplemento se le preguntó a los encuestados si habían perdido su empleo en los últimos cinco años. De contestar afirmativamente, proseguían a contestar el suplemento. La encuesta provee información sobre los ingresos salariales previo al desplazamiento o pérdida de empleo por razón de cierre de la fábrica o eliminación del empleo; ingresos salariales para aquellos que estaban empleados; datos personales, si participó o no en programas de adiestramiento, si se trasladó ( o se mudó) o no, y datos regionales, ocupacionales e industriales.

La estimación de ingresos salariales tiene la limitación de contar con una muestra pequeña. Esto es así, debido a que menos de la mitad de los encuestados estaban empleados en la fecha del muestreo. Una muestra relativamente pequeña tiende a inducir a un mayores errores estandard, lo que resulta en menor significancia estadística para la mayoría de las variables. La estimación de las ecuaciones de ingresos salariales fueron primeramente estimadas sin ninguna corrección de la posible endogeneidad de las variables de adiestramiento y mudanza.

El logaritmo de los ingresos salariales previos fue inicialmente excluido en la regresión (A.1) (tabla 3) para evitar problemas con su posible asociación con las otras variables explicatorias. Una segunda regresión incluyó el logaritmo de los ingresos salariales previos (A.2), estimando libremente su coeficiente. Finalmente, se realizó una tercera regresión (A.3) restringiendo a un valor de 1 el coeficiente para esta variable. El uso de los ingresos salariales previos como variable explicatoria es preferido para tomar en cuenta los posible efectos de la heterogeneidad individual o de la

---

MOVE	Variable binaria indicando si el trabajador desplazado se trasladó a una ciudad distinta para poder trabajar en un nuevo empleo.
UNEMP	Variable binaria indicando si el trabajador desplazado recibió beneficios por seguro por desempleo.
HIGRADE	La escolaridad o grado más alto alcanzado por el trabajador desplazado.
HIGRADE2	La escolaridad o grado más alto alcanzado por el trabajador desplazado al cuadrado.
AGE	Edad del trabajador desplazado.
RACE	Variable binaria indicando si el trabajador pertenece a la raza blanca.
CHILDREN	Número de niños del trabajador desplazado.
SMSA	Variable binaria indicando si el trabajador vive en una zona metropolitana.
MARITAL	Variable binaria indicando si el trabajador estaba casado con su conyuge presente.
JOBTEN	Número de años de experiencia trabajando con la misma empresa antes de perder el empleo.



JOBTEN2	Número de años de experiencia trabajando con la misma empresa antes de perder el empleo al cuadrado.
RURATE	La tasa de desempleo estatal donde recidía el trabajador al momento de perder el empleo.
SHUTDON	Variable binaria indicando si el trabajador perdió su empleo por razón de cierre de fábrica.
ATLANTIC	Variable binaria indicando si el trabajador vivió en la región de NUEVA INGLATERRA o en la región del MEDIO ATLANTICO de los Estados Unidos de América.
SOUTH	Variable binaria indicando si el trabajador vivió en la región del SUR ATLANTICO, SURESTE CENTRAL o el SUROESTE CENTRAL de EE. UU.
PAC	Variable binaria indicando si el trabajador vivió en la región MONTAÑA o del PACIFICO de los EE.UU.
NOTA:	Las regiones omitidas fueron la región del NORESTE CENTRAL y la región NOROESTE CENTRAL.
LNJOBS	Logaritmo del período del desempleo del trabajador desplazado.
TECH	Variable binaria indicando si el trabajador desplazado era un técnico.

---

CRAFT	Variable binaria indicando si el trabajador trabajaba en reparación producción precisa o en artes manuales.
OPER	Variable binaria indicnado si el trabajador era un operador de máquina, inspector o ensamblador.
NOTA:	TRANSPORTACION Y AGRICULTOR, PESCADOR, TRABAJADOR DE BOSQUES, MOVEDORES DE MATERIAL fueron las ocupaciones omitidas.
MANUFAC	Variable binaria indicando si el trabajador trabajó previamente en el sector de la manufactura.
LRWAGE	Logaritmo del ingreso salarial semanal del trabajador al momento del desplazamiento convertido en dólares del 1984.

**TABLA 2**  
**TRABAJADORES DE CUELLO AZUL**  
**CON AL MENOS 3 AÑOS DE EXPERIENCIA**

VARIABLE	PROMEDIO	DEV.STD	(1)	(2)	(3)	(4)
ONSTANT	---	---	-3.892**	1.542	-0.740	0.866
ADV	.54	.50	0.146	0.117	0.053	0.088
AGE	39.02	11.91	-0.030**	0.008	-0.027***	0.005
MARITAL	.74	.43	---	---	-0.021	0.129
RACE	.88	.33	0.691***	0.267	0.218	0.152
HIGRADE	12.55	2.37	-0.044	0.188	-0.116	0.101
HIGRADE2			0.005	0.007	0.004	0.004
SMSA	.54	.50	0.354***	0.121	-0.144	0.090
CHILDRE	1.86	1.34	---	---	-0.025	0.040
JOBTEN	8.83	7.23	0.050*	0.032	0.022	0.026
JOBTEN2			-0.001	0.001	-0.001	0.0009
LNJOBLS			-0.023	0.045	0.060*	0.033
UNEMP	.75	.43	0.183	0.170	-0.139	0.183
RURATE	8.71	2.57	-0.016	0.023	-0.080***	0.018
CRAFT	.39	.49	0.196	0.143	-0.120	0.105
OPER	.29	.45	0.517	0.160	-0.057	0.116
MANUFAC	.34	.47	-0.062	0.125	-0.210**	0.098
ATLANTIC	.18	.38	---	---	---	---
PAC	.21	.41	---	---	---	---
SOUTH	.30	.46	---	---	---	---
SHUTDON	.46	.50	-0.048	0.120	0.044	0.090
LRWAGE			0.314**	0.143	0.355***	0.103
TRJOB	.07	.25	---	---	---	---
MOVE	.16	.36	---	---	---	---
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----N
			1333		1333	
-LOG LIKELIHOOD			288		526	

(1) Probit en forma reducida para la probabilidad de adiestramiento

(2) Errores estandard, (3) Probit en forma reducida para la prob. de traslado

(4) Errores estandard

\*\*\* - Sig. Stad. al 1% \*\* - Sig. Stad. al 5% \* - Sig. Stad. al 10%



TABLA 3  
REGRESION DE MINIMOS CUADRADOS

VARIABLE DEPENDIENTE: LOGARITMO DE LOS  
INGRESOS SALARIALES AL MOMENTO DE LA ENCUESTA

VARIABLE	(A.1)		(A.2)		(A.3)	
	COEFF.	S.E	COEFF.	S,E	COEFF.	S.E
CONSTANT	4.741***	0.611	2.379***	0.644	0.4670	0.599
AGE	0.003	0.003	0.0009	0.003	-0.0009	0.003
RACE	0.010	0.102	-0.029	0.096	-0.062	0.100
HIGRADE	0.087	0.087	-0.001	0.083	-0.072	0.085
HIGRADE2	-0.002	0.003	0.0004	0.003	0.002	0.003
SMSA	0.017	0.060	-0.053	0.057	-0.110*	0.059
JOBTEN	-0.004	0.016	-0.018	0.015	-0.029*	0.015
JOBTEN2	0.000	0.001	0.0003	0.001	0.0006	0.0005
CRAFT	0.250***	0.071	0.188***	0.068	0.138**	0.070
OPER	0.016	0.079	0.008	0.074	0.001	0.077
MANUFAC	0.174	0.063	0.171***	0.059	0.170***	0.061
ATLANTIC	0.047	0.090	0.098	0.085	0.139	0.088
PAC	-0.009	0.085	-0.051	0.080	-0.084	0.083
SOUTH	0.000	0.077	0.088	0.074	0.159**	0.075
LNJOBS	-0.062***	0.018	-0.076***	0.017	-0.087***	0.018
LRWAGE	---	---	0.552	0.066	1	--
TRJOB	0.062	0.096	0.042	0.090	0.025	0.094
GAMMA	---	---	---	---	---	---
MOVE	0.084	0.075	0.061	0.071	0.042	0.074
DELTA	---	---	---	---	---	---
-----N						
	573		573		573	
R2	0.08		0.18		0.11	

\*\*\* - Sig. Stad. al 1% \*\* - Sig. Stad. al 5% \* - Sig. Stad. al 10%

(A.1) y (A.3) restringen el coeficiente para los ingresos salariales previos a valores de 0 y 1, respectivamente.

CONT. TABLA 3

REGRESION DE MINIMOS CUADRADOS

VARIABLE DEPENDIENTE: LOGARITMO DE LOS INGRESOS SALARIALES  
AL MOMENTO DE LA ENCUESTA

VARIABLE	(B.1)		(B.2)		(B.3)	
	COEFF.	S.E	COEFF.	S.E	COEFF.	S.E
CONSTANT	4.256***	0.626	2.369***	0.644	1.166**	0.608
AGE	0.011**	0.004	-0.003	0.004	-0.012***	0.004
RACE	-0.089	0.110	0.016	0.105	0.083	0.106
HIGRADE	0.108	0.088	-0.021	0.085	-0.104	0.085
HIGRADE2	-0.003	0.003	0.001	0.003	0.004	0.003
SMSA	0.011	0.070	-0.055	0.067	-0.097	0.068
JOBTEN	-0.007	0.016	-0.018	0.015	-0.025*	0.015
JOBTEN2	0.000	0.000	0.0003	0.0005	0.0005	0.0005
CRAFT	0.249***	0.074	0.184***	0.071	0.143**	0.072
OPER	0.025	0.079	0.003	0.075	-0.010	0.076
MANUFAC	0.233***	0.065	0.143***	0.063	0.085	0.063
ATLANTIC	0.046	0.089	0.103	0.085	0.140*	0.087
PAC	-0.023	0.085	0.094	0.073	0.151**	0.074
SOUTH	0.006	0.076	-0.049	0.081	-0.065	0.082
LNJOBS	-0.070***	0.019	-0.073***	0.018	-0.075***	0.018
LRWAGE	---	---	0.610***	0.079	1	--
TRJOB	0.858	0.642	-0.387	0.632	-1.181*	0.624
GAMMA	-0.396	0.318	0.213	0.312	0.601**	0.308
MOVE	1.070***	0.394	-0.411	0.422	-1.357***	0.383
DELTA	-0.567***	0.222	0.271	0.237	0.805***	0.215
-----N						
	573		573		573	
R2	0.10		0.18		0.14	

\*\*\* - Stat. Sig. al 1% \*\* Stat. Sig. al 5% \* - Stat. Sig. al 10%

(B.1), (B.2) y (B.3) controlan por la posible endogeneidad en las decisiones de adiestrarse (trjob) y trasladarse (move), restringiendo el valor del coeficiente para los ingresos salariales previos a valores de 0 y 1 en las regresiones (B.1) y (B.2), respectivamente.

El coeficiente del componente estructural para trasladarse es positivo y estadísticamente significativo, como esta demostrado en la regresión (B.1). Mientras, que el coeficiente que controla por la probabilidad de trasladarse es negativo y estadísticamente significativo. Por otro lado, el coeficiente que mide los efectos estructurales de adiestrarse y el coeficiente que controla por la probabilidad de adiestrarse fallan en ser estadísticamente significativo bajo cualquiera de las regresiones, con excepción de la regresión (B.3). Una vez la variable de los ingresos salariales previos es libremente estimada (regresión (B.2)), ambos coeficientes fallan en retener su significancia estadística. Al restringir su coeficiente a un valor de 1 (regresión B.3) obtenemos valores negativos para los componentes estructurales (TRJOB and MOVE), y valores positivos para los controles de probabilidad de adiestrarse y trasladarse.

Los trabajadores de cuello azul del sector de la manufactura terminan en mejor situación que los que provienen de otros sectores. Sería interesante saber si esto se debe a que estos trabajadores puedan transferir sus destrezas a su nuevo trabajo, o debido a que tuvieron éxito en encontrar empleo dentro de la misma industria, entre otras posibles explicaciones. Las limitaciones en los datos no nos permiten probar esto último.

## VI. Efecto neto estimado en los salarios para cada estrategia

¿Están los trabajadores desplazados en una mejor situación como resultado del adiestramiento o traslado a otros mercados laborales? Una estrategia particular será "óptima" si resulta en un efecto neto positivo sobre las restantes tres estrategias. Es decir, si el valor esperado de un evento al restarle los demás eventos resulta en un valor positivo, entonces se considera esta estrategia como una más favorable<sup>6</sup>. De resultar positivo sobre las restantes tres estrategias, se puede considerar como la estrategia "óptima".

Los resultados basados en las regresiones (A.1), (A.2), (A.3), (B.2) y (B.3) (tabla 4) sugieren un efecto neto positivo para aquellos que siguieron una estrategia combinada de adiestrarse y trasladarse o mudarse. El efecto neto estimado varía de 8.4 a un 14.7 por ciento en la regresión (A.1), de 4.2 a un 10.3 por ciento en la regresión (A.2), de 2.6 a un 6.8

---

<sup>6</sup> Favor de ir al apéndice C para la derivación de los valores esperados de cada estrategia.



por ciento en la regresión (A.3), de 9.7 a un 20.3 por ciento en la regresión (B.2), y de 18.4 a un 36.9 por ciento en la regresión (B.3).

En otras palabras, un trabajador que decidió adiestrarse y trasladarse, tuvo un efecto positivo en sus ingresos salariales post desplazamiento hasta un máximo de 36.9 por ciento comparado a un trabajador con características similares. Es necesario reconocer que los efectos son sensitivos a la especificación del modelo. Los resultados basados en la regresión (B.1) demuestran un efecto neto positivo para aquellos que seleccionaron una estrategia de no adiestrarse y quedarse en su mercado laboral, variando su efecto de 1.5 a un 5.7 por ciento.

**TABLA 4**  
**EFFECTO NETO EN LOS SALARIOS POR ESTRATEGIA**

	(A.1)	(A.2)	(A.3)
<b>Strategia: adiestrarse/ quedarse</b>			
$E_t - E_{tm} = -\delta_m$	-0.84	-0.061	-0.043
$E_t - E_m = \delta_t - \delta_m$	-0.22	-0.019	-0.017
$E_t - E_n = \delta_t$	0.063	0.042	0.026
<b>Strategia: Adiestrarse/ trasladarse</b>			
$E_{tm} - E_t = \delta_m$	0.084	0.061	0.043
$E_{tm} - E_m = \delta_t$	0.063	0.042	0.026
$E_{tm} - E_n = \delta_t + \delta_m$	0.147	0.103	0.069
<b>Strategia: No adiestrarse/ trasladarse</b>			
$E_m - E_t = -\delta_t + \delta_m$	0.022	0.019	0.017
$E_m - E_{tm} = -\delta_t$	-0.063	-0.042	-0.026
$E_m - E_n = \delta_m$	0.084	0.061	0.043
<b>Strategia: No adiestrarse/ quedarse</b>			
$E_n - E_t = -\delta_t$	-0.063	-0.042	-0.026
$E_n - E_{tm} = -\delta_t - \delta_m$	-0.147	-0.103	-0.068
$E_n - E_m = -\delta_m$	-0.084	-0.061	-0.043

(A.1), (A.2) y (A.3) se refieren a los coeficientes estimados en la regresiones (A.1), (A.2) y (A.3), respectivamente. Observe que el coeficiente  $\delta_j$  ( $j=t,m$ ) mide los efectos estructurales resultantes de una estrategia de adiestrarse o mudarse.

**TABLA 4 CONT.**  
**EFFECTO NETO EN LOS SALARIOS POR ESTRATEGIA**  
 (B.1) (B.2) (B.3)

Estrategia: Adiestrarse/ quedarse			
$E_t - E_{tm} = -\delta_m - \Omega_m G_m$	0.152	-0.107	-0.184
$E_t - E_m = \delta_t + \Omega_t G_t - \delta_m - \Omega_m G_m$	-0.027	-0.010	0.001
$E_t - E_n = \delta_t + \Omega_t G_t$	-0.042	0.097	0.185
Estrategia: Adiestrarse/ trasladarse			
$E_{tm} - E_t = \delta_m + \Omega_m G_m$	-0.015	0.107	0.184
$E_{tm} - E_m = \delta_t + \Omega_t G_t$	-0.042	0.097	0.185
$E_{tm} - E_n = \delta_m + \Omega_m G_m + \delta_t + \Omega_t G_t$	0.057	0.204	0.369
Estrategia: No adiestrarse/ trasladarse			
$E_m - E_t = \delta_m + \Omega_m G_m - \delta_t - \Omega_t G_t$	0.027	0.010	-0.001
$E_m - E_{tm} = -\delta_t - \Omega_t G_t$	0.042	-0.097	-0.185
$E_m - E_n = \delta_m + \Omega_m G_m$	-0.015	0.107	0.184
Estrategia: No adiestrarse/ quedarse			
$E_n - E_t = -\delta_t - \Omega_t G_t$	0.042	-0.097	-0.185
$E_n - E_{tm} = -\delta_m - \Omega_m G_m - \delta_t - \Omega_t G_t$	0.057	-0.204	-0.369
$E_n - E_m = -\delta_m - \Omega_m G_m$	0.015	-0.107	-0.184

(B.1), (B.2), y (B.3) se refieren a los coeficientes estimados de la regresiones (B.1), (B.2) y (B.3), respectivamente. Observe que el coeficiente  $\delta_j$  ( $j=t,m$ ) mide los efectos estructurales resultantes de una estrategia de adiestrarse o mudarse, mientras que el componente  $\Omega_j G_j$  ( $j=t,m$ ) controla la probabilidad de que los trabajadores decidan adiestrarse o trasladarse, respectivamente.

Observando únicamente los efectos del adiestramiento, su efecto positivo varía desde un 2.6 por ciento hasta un 18.5 por ciento, dependiendo de la especificación del modelo. Los efectos positivos del traslado o mudanza varían de 4.3 hasta un 18.4 por ciento. Un factor crucial para los trabajadores en el sector manufacturero, consiste en poder permanecer en la misma industria, ya que éstos tienden a mejorar su situación post desplazamiento si logran conseguir empleo en la misma industria. Podgursky (1988) nos expone que aquellos trabajadores en la manufactura que consiguen reemplazarse dentro de la misma industria, son capaces de

recobrar un 94 por ciento de sus ingresos salariales previos al desplazamiento. Aquellos que consiguen reemplazarse en la industria del comercio al detal, solamente consiguen recobrar un 65 por ciento de sus ingresos salariales previos<sup>7</sup>.

La evidencia presentada tiende a indicar, que tanto el adiestrarse como el trasladarse, puede resultar en un efecto positivo para el trabajador de cuello azul masculino. Por otro lado, la varianza en el valor de los coeficientes establece la dependencia del resultado a la especificación del modelo.

## VII. Comentarios finales

Diariamente las personas realizan varias decisiones que le afectan sus vidas, que a su vez repercuten en la sociedad en general. Para poder entender mejor la dinámica prevaleciente en la toma de decisiones, es imprescindible poder contar con Microdata, es decir, con encuestas representativas de la población a ser estudiada que nos permitan generalizar sobre el efecto de ciertos eventos en la población. Para hacer un estudio detallado de la problemática social y económica de nuestro país, es necesario recopilar mayor información a nivel personal. Son muchas las preguntas que se podrían contestar. Por ejemplo:

-¿Cuál es el grado de flexibilidad de nuestra fuerza laboral? Cuando un trabajador pierde su empleo, ¿cambia de ocupación? o ¿se traslada a otro mercado laboral? o ¿cambia de industria?; ¿Participa en programas de adiestramiento? -¿Cuál es el período promedio de desempleo que experimentan los trabajadores puertorriqueños? ¿Cómo varía el período de desempleo por nivel de educación, experiencia de trabajo, y demás características personales? Si queremos entender mejor la problemática del desempleo en Puerto Rico, necesitamos contar con más datos.

---

<sup>7</sup> Para una discusión sobre la experiencia de trabajadores desplazados al cambiar industrias y sus ingresos salariales, favor de ver Michael Podgursky "Job Displacement and Labor Market Adjustment" p.29-34.

## APENDICE A

La condición de optimalidad se puede utilizar para resolver para  $t$  y  $m$ :

$$t = 1 + \{U_t/U_m [\delta_t + (m-1) \delta_n W^*] - \delta_m\} / \delta_n W^*$$

$$m = 1 + \{U_m/U_t [\delta_m + (t-1) \delta_n W^*] - \delta_t\} / \delta_n W^*$$

Defina

$$\alpha_t = 1 - \delta_m / \delta_n W^*$$

$$\Omega_t = \delta_t / \delta_n W^* + (m-1),$$

$$\alpha_m = 1 - \delta_t / \delta_n W^*$$

$$\Omega_m = \delta_m / \delta_n W^* + (t-1)$$

Entonces,

$$t = \alpha_t + U_t/U_m[\Omega_t]$$

$$m = \alpha_m + U_m/U_t[\Omega_m]$$

Asuma lo siguiente:

$$\Omega_t U_t/U_m = \phi(b'X)/\Phi(b'X) + u_t$$

$$\Omega_t U_t/U_m = -\phi(b'X)/(1-\Phi(b'X)) - \alpha_t + u_{nt}$$

$$\Omega_m U_m/U_t = \phi(c'X)/\Phi(c'X) + u_m$$

$$\Omega_m U_m/U_t = -\phi(c'X)/(1-\Phi(c'X)) - \alpha_m + u_{nm}$$

Donde  $\phi$  es función de densidad y  $\Phi$  es la función distributiva de la normal estandard. Entonces,

$$W_k = \delta_t t + \delta_m m + (1+n) \delta_n W^* + e$$

$$t = \alpha_t + \phi(b'X)/\Phi(b'X) + u_t$$

$$t = -\phi(b'X)/(1-\Phi(b'X)) + u_{nt}$$

$$m = \alpha_m + \phi(c'X)/\Phi(c'X) + u_m$$

$$m = -\phi(c'X)/(1-\Phi(c'X)) + u_{nm}$$

para  $t > 0$

para  $t \leq 0$

para  $m > 0$

para  $m \leq 0$

para  $t > 0$

para  $t \leq 0$

para  $m > 0$

para  $m \leq 0$



## APENDICE B

Los valores esperados de  $\ln W_k$  dado  $X, Z, T, M$ , son:

$$E(\ln W_k | X, Z, T, M) = X'B + Z'\alpha + \delta_t T + \delta_m M + \sigma E(e | X, Z, T, M)$$

El error tendrá los siguientes valores esperados:

$$E(e | X, Z, T, M) = \mu_t E(u_t | X, Z, T) + \mu_m E(u_m | X, Z, M)$$

$$E(u_t | X, Z, T=1) = \phi(H'X + J'Z) / \Phi(H'X + J'Z)$$

$$E(u_t | X, Z, T=0) = -\phi(H'X + J'Z) / (1 - \Phi(H'X + J'Z))$$

$$E(u_m | X, Z, M=1) = \phi(C'X + D'Z) / \Phi(C'X + D'Z)$$

$$E(u_m | X, Z, M=0) = -\phi(C'X + D'Z) / (1 - \Phi(C'X + D'Z))$$

Donde  $\phi$  es función de densidad y  $\Phi$  es la función distributiva de la normal estandard.

Los valores esperados modifica la ecuación de ingreso en siguiente manera:

$$E(\ln W_k | X, Z, T, M) = X'B + Z'\alpha + \delta_t T + \delta_m M + \Omega_t$$

$$[T\phi(t^{**})/\Phi(t^{**}) - (1-T)\phi(t^{**})/(1-\Phi(t^{**}))] + \Omega_m [M\phi(m^{**})/\Phi(m^{**}) - (1-M)\phi(m^{**})/(1-\Phi(m^{**}))]$$

Donde  $t^{**} = H'X + J'Z$ ,  $m^{**} = C'X + D'Z$

y  $\Omega_t = \mu_t \sigma$ ,  $\Omega_m = \mu_m \sigma$ .

Observe que la ecuación de ingresos puede ser simplificada por el siguiente procedimiento:

$$T\phi(t^{**})/\Phi(t^{**}) - (1-T)\phi(t^{**})/(1-\Phi(t^{**})) = \phi(t^{**})/\Phi(t^{**})(1-\Phi(t^{**}))[T - \Phi(t^{**})]$$

$$M\phi(m^{**})/\Phi(m^{**}) - (1-M)\phi(m^{**})/(1-\Phi(m^{**})) = \phi(m^{**})/\Phi(m^{**})(1-\Phi(m^{**}))[M - \Phi(m^{**})]$$

Defina  $q_t(X, Z, T; H, J) = \phi(t^{**})/\Phi(t^{**})(1-\Phi(t^{**}))$  y

$$q_m(X, Z, M; C, D) = \phi(m^{**})/\Phi(m^{**})(1-\Phi(m^{**}))$$

Entonces:

$$E(\ln W_k | X, Z, T, M) = X'B + Z'\alpha + \delta_t T + \delta_m M + \Omega_t q_t(X, Z, T; H, J) + \Omega_m q_m(X, Z, M; C, D)$$

Donde  $q_t(X, Z, T=1; H, J) = \phi(t^{**})/\Phi(t^{**})$

$$q_t(X, Z, T=0; H, J) = \phi(t^{**})/(1-\Phi(t^{**}))$$

$$q_m(X, Z, M=1; C, D) = \phi(m^{**})/\Phi(m^{**})$$

$$q_m(X, Z, M=0; C, D) = \phi(m^{**})/(1-\Phi(m^{**}))$$

Para poder estimar la ecuación de ingresos, utilizamos el método Probit de Máxima Posibilidad para estimar los coeficientes de  $H, J, C$  y  $D$ . Luego de utilizar este procedimiento, podemos construir  $q_t^*$  y  $q_m^*$ .

$$q_t^* = q_t(T - \Phi(t^{**})) \quad q_m^* = q_m(M - \Phi(m^{**}))$$

## APENDICE C

Observe que para los trabajadores que siguen:

la estrategia t:

$$E_t(\ln W_t | X, Z, T=1, M=0) = X'B + Z'\alpha + \delta_t + 0 + \Omega_t \frac{\phi(t^{**})/\Phi(t^{**}) - \Omega_m \phi(m^{**})/(1-\Phi(m^{**}))}{1-\Phi(m^{**})}$$

estrategia tm:

$$E_{tm}(\ln W_{tm} | X, Z, T=1, M=1) = X'B + Z'\alpha + \delta_t + \delta_m + \Omega_t \frac{\phi(t^{**})/\Phi(t^{**})}{1-\Phi(m^{**})} + \Omega_m \frac{\phi(m^{**})/\Phi(m^{**})}{1-\Phi(m^{**})}$$

estrategia m:

$$E_m(\ln W_m | X, Z, T=0, M=1) = X'B + Z'\alpha + 0 + \delta_m - \Omega_t \frac{\phi(t^{**})/(1-\Phi(t^{**}))}{1-\Phi(m^{**})} + \Omega_m \frac{\phi(m^{**})/\Phi(m^{**})}{1-\Phi(m^{**})}$$

estrategia n:

$$E_n(\ln W_n | X, Z, T=0, M=0) = X'B + Z'\alpha + 0 + 0 -$$

$$\Omega_t \frac{\phi(t^{**})/(1-\Phi(t^{**}))}{1-\Phi(m^{**})} - \Omega_m \frac{\phi(m^{**})/(1-\Phi(m^{**}))}{1-\Phi(m^{**})}$$

Las ganancias netas de una estrategia sobre la otra será la diferencia entre los valores esperados de cada estrategia. Para aquellos que siguen la estrategia t, las ganancias netas son las siguientes;

$$(12.1) E_t - E_{tm} = -\delta_m - \Omega_m G_m$$

$$(12.2) E_t - E_m = \delta_t - \delta_m + \Omega_t G_t - \Omega_m G_m$$

$$(12.3) E_t - E_n = \delta_t + \Omega_t G_t$$

Para aquellos que siguen la estrategia tm son:

$$(13.1) E_{tm} - E_t = \delta_m + \Omega_m G_m$$

$$(13.2) E_{tm} - E_m = \delta_t + \Omega_t G_t$$

$$(13.3) E_{tm} - E_n = \delta_t + \delta_m + \Omega_t G_t + \Omega_m G_m$$

Para aquellos que siguen la estrategia m, las ganancias netas son:

$$(14.1) E_m - E_t = -\delta_t + \delta_m - \Omega_t G_t + \Omega_m G_m$$

$$(14.2) E_m - E_{tm} = -\delta_t - \Omega_t G_t$$

$$(14.3) E_m - E_n = \delta_m + \Omega_m G_m$$

Para aquellos que siguen la estrategia n son:

$$(15.1) E_n - E_t = -\delta_t - \Omega_t G_t$$

$$(15.2) E_n - E_{tm} = -\delta_t - \delta_m - \Omega_t G_t - \Omega_m G_m$$

$$(15.3) E_n - E_m = -\delta_m - \Omega_m G_m$$

## REFERENCIAS

- Bartel, Ann P. y Borjas J. "Wage Growth and Job Turnover: An Empirical Analysis" en Studies in Labor Markets, editado p4. Chicago: University of Chicago: University of Chicago Press para el National Bureau of Economic Research, 1981.
- Goldberger, A.S. "Selection Bias in Evaluating Treatment Effects: Some Formal Illustrations" Discussion Paper 123-73. Institute for Research on Poverty, Universidad de Wisconsin, 1972.
- Kicinski, Eduardo A. Advance Notification Effects on the Retraining and Relocation Decision, and its Effects on Post-Displacement Wage Earnings, disertación doctoral sin publicar, Universidad de Wisconsin-Madison, 1990
- Kiefer, Nicholas M. y Neumann, George R. "An Empirical Job Search Model with a Test of the Constant Reservation Wage Hypothesis" Journal of Political Economy 87 (febrero 1989) pp. 69-82
- Leigh, Duane E. Assisting Displaced Workers (W.E. Upjohn Institute for Employment Research, 1989)
- Maddala, G.S. Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics (Cambridge, Cambridge University, 1983)
- Podgursky M., "Job Displacement and Labor Market Adjustment" en The Impact of Technical Change on Employment and Economic Growth. Editado por Cyert y Mowery (Ballinger Publishing Co., Cambridge Massachusetts, 1988)
- Topel, Robert H "Job Mobility, Search and Earnings Growth: A Reinterpretation of Human Capital Earnings Functions" en Research in Labor Economics, editado por Ronald G. Ehrenberg 8:199-233. Greenwich, Conn: JAI, 1986.