

Autor(es): **Indalecio Corugedo , Álvaro Hidalgo**

Título: **Mecanismos de señales en la educación superior: una aplicación al caso español**

Resumen:

Indalecio Corugedo (U. Complutense)

Álvaro Hidalgo (U. de Castilla-La Mancha)

(VERSIÓN PRELIMINAR)

(*) Han sido relevantes para la realización de este trabajo la ayuda financiera de la Universidad Complutense, en forma de Bolsa de Viaje y los comentarios de algunos miembros del Departamento de Economía de la London School of Economics.

I. Introducción.

El presente artículo plantea un modelo de determinación de las rentas laborales a partir de la educación y la experiencia laboral. Estas dos formas típicas de acumulación de capital humano en la literatura tradicional sobre el tema, son tratadas aquí de forma sensiblemente diferente. El modelo trata de explicar el papel de la universidad y de la empresa en situaciones de elevado nivel de masificación de alumnos en los estudios superiores.

La hipótesis básica del modelo es que la educación realiza preferentemente una función de "separación" de individuos de diferente productividad a través del correspondiente título académico obtenido al finalizar el periodo de estudios reglados. Los costes que suponen la obtención del título actúan como mecanismo de señalización o selección entre los individuos de diferente capacidad productiva, de forma que aquellos individuos de una mayor capacidad necesitaran menos años para finalizar los estudios que aquellos otros con una menor habilidad o productividad.

La contrastación de la hipótesis se realiza tomando como muestra un colectivo de licenciados en economía que trabajan en empresas ubicadas en la Comunidad de Madrid. La mayor parte de estos individuos han obtenido el título en Facultades de Ciencias Económicas y Empresariales de las universidades Complutense, Autónoma y Alcalá, ejemplos representativos de masificación universitaria.

Este trabajo se divide en tres secciones. En la segunda sección se plantean tres modelos alternativos. El primero es un modelo de oferta que trata de seguir las directrices de los modelos típicos de acumulación de capital humano (MINCER 1974). En este modelo se introduce ya la educación como mecanismo que revela la productividad de los individuos y los separa mediante el título. En el contexto del modelo de estudios tradicional de Mincer, la educación no representa aquí una forma de acumulación de capital humano, sino una medida de la "habilidad" individual, siendo la "experiencia laboral" la principal variable representativa de aquel proceso.

El segundo es un modelo de demanda, que supone una aplicación al mercado de trabajo del modelo más sencillo de LANCASTER (1966) de demanda de características. El tercer modelo es menos restrictivo que el anterior y se basa en el modelo de características de GORMAN (1980). En ambos casos se introduce la educación como mecanismo de selección de individuos por parte de los empresarios y se llega a un mismo tipo de especificación.

La tercera sección trata de recoger los resultados principales de los modelos anteriores y ofrece algunas observaciones sobre ellos.

II.1. Una breve revisión de la literatura.

En los años 70 la teoría del capital humano queda estructurada para su contrastación empírica por el modelo de Mincer (MINCER 1974), que permite el cálculo de las tasas de rendimiento interno privadas (TIR) debidas a la inversión en educación. Se trata de un modelo uniecuacional cuya especificación más utilizada es

$$\log Y = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 X + \beta_3 X^2 + \beta_4 Z + u \quad (1)$$

en donde Y es la renta salarial de los individuos, S representa "años de educación", X son los "años de experiencia laboral" y Z es un vector de variables exógenas, que incluyen la productividad innata del individuo y otras características relacionadas con el entorno familiar y social de aquel.

El modelo de Mincer incorpora los supuestos clásicos de la teoría del capital humano y recoge únicamente el coste de oportunidad como coste privado de la inversión en educación. Este modelo ha permitido a lo largo de una serie de años la comparación de la eficiencia de la inversión en educación, en sus diferentes niveles, a través del cálculo de las TIR en numerosos países, entre ellos España (PEREZ SIMARRO, 1981).

Sin embargo, al modelo anterior se le hacen con el tiempo una serie de objeciones, unas de tipo teórico y otras relacionadas con su especificación para el trabajo empírico. La frecuente exclusión en el modelo, por dificultades en su medición, de variables que registren la "habilidad" o capacidad productiva innata de los individuos constituye uno de los principales argumentos sobre una mala especificación del modelo mediante la

expresión (1), pues si aquellas variables están correlacionadas con la educación, su exclusión supone un sesgo, a veces importante, en el cálculo de aquellas TIR de la educación (GRILICHES 1977). Por ello, una mejor especificación del modelo vendría dada por

$$\log Y = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 X + \beta_3 X^2 + \beta_4 Z + \beta_5 A + v \quad (2)$$

que incorpora en la variable A la capacidad productiva señalada.

La objeción de mayor relevancia en el modelo de Mincer es de tipo teórico, basada en la deducción de (1) a partir de consideraciones puramente tautológicas (igualación del valor presente de las rentas procedentes de dos niveles consecutivos de educación) o de la consideración de (1) como expresión de una función de producción de capital humano, alternativas consideradas por Mincer en la versión inicial del modelo. Por ello, una nueva especificación del modelo dada por ROSEN (1977) plantea principalmente el problema de la determinación del nivel óptimo S^* de educación, calculado a través de un proceso de optimización, dado por la maximización del valor actual de las rentas esperadas por la inversión en educación,

$$\text{Max } V(S) = V(Y(S)) \quad (3)$$

bajo la restricción de una función de producción de capital humano, dada por

$$Y(S) = Y(S, A) \quad (4)$$

siendo A un vector de variables exógenas representativas de la "habilidad" o capacidad personal considerada anteriormente. El nivel óptimo de educación S^* se determinaría mediante las condiciones de primer orden del problema anterior,

$$r = Y_S \text{ (TIR de } S) \quad (5)$$

para un cierto tipo de interés individual dado.

De este modo, Rosen demuestra que la ecuación (1) solo permite el cálculo de las TIR, si bien de una manera sesgada por la omisión de la variable representativa de la "habilidad" individual y es solo una de las partes, la función objetivo a maximizar, en el cálculo del nivel óptimo de educación. Todo lo anterior influye notablemente en las aportaciones siguientes a la literatura de los modelos de educación sobre cómo reflejar convenientemente en estos modelos la existencia de una cierta "habilidad" o capacidad innata para producir en los individuos (GRILICHES 1977).

En los años 70 y paralelamente al desarrollo de la literatura de los modelos anteriores, se desarrolla una hipótesis alternativa, llamada "credencialismo" ("signaling", "screening") que contempla la relación entre empresarios y trabajadores dentro de un marco de información

incompleta o asimétrica. Los trabajadores conocen mejor que los empresarios su propia habilidad o capacidad productiva. La educación juega entonces en este caso un papel diferente al considerado bajo la hipótesis del capital humano de los modelos anteriores. La educación supone en este caso un mecanismo de "señalización" o revelación de la auténtica productividad de los trabajadores. Bajo el supuesto de la existencia de una correlación inversa entre la productividad y los costes necesarios para que se produzca el proceso de señalización, un nivel óptimo de educación sería en este caso aquél que determinase únicamente en los individuos productivos la decisión de invertir en educación. De esta manera, un nivel óptimo de educación o de equilibrio supone la separación de los individuos en grupos de diferente productividad, clasificados por los diferentes niveles de educación. En la práctica, la inversión en educación no tendría sentido entonces si no es para obtener un título, que "etiquete" al individuo como productivo.

A pesar de que en un principio la introducción de esta nueva hipótesis se interpreta como una ruptura en la literatura de los modelos de educación basados en la hipótesis del capital humano, recientemente es considerado como un complemento de aquellos, ya que lejos de suponer una visión antagonista, se puede considerar como una valiosa aportación a aquella literatura a través de la coordinación de ambos supuestos. Ya a principios de los años 80 se plantean modelos educación-rentas en donde se tienen en cuenta mecanismos de señalización junto con procesos de acumulación de capital humano, tal como ocurre en WEISS (1983), LANG y KROPP (1986), FARBER y GIBBONS (1991) y luego para el caso español en CORUGEDO et al. (1992). Ello supone generalmente la consideración en los individuos de una primera etapa, que se desarrolla normalmente en los centros universitarios, en donde la educación juega un papel preferente como mecanismo de señalización de individuos, y una segunda etapa, que se desarrolla en la empresa, en donde cesan o se amortiguan los mecanismos de señalización anteriores y se produce principalmente un proceso de acumulación de capital humano a través de lo que hemos llamado "experiencia laboral". Todo ello supone que el primer contrato laboral trate de reflejar, a través de los salarios ofrecidos por los empresarios, la productividad individual revelada mediante la educación, mientras que los salarios de los contratos posteriores supondrían una combinación del proceso de señalización ya descrito y una inversión posterior en capital humano realizada en los centros de trabajo.

Todo lo anterior puede ser reflejado por una nueva especificación de los modelos de Mincer, dados por (1), tal como

$$\log Y = \beta_0 + \beta_1 \text{EDU1} + \beta_2 \text{EDU2} + \beta_3 \text{EDU3} + \beta_4 X + \beta_5 X^2 + w \quad (6)$$

donde EDU1, EDU2 y EDU3 son tres variables ficticias que reflejan los individuos que han finalizado tres diferentes niveles de educación y, por lo tanto, tienen los correspondientes títulos. Esta nueva especificación puede suponer una notable mejora respecto de (1). Se puede interpretar como un modelo en el que la acumulación de capital humano se debe fundamentalmente a la experiencia laboral (X) y en donde la educación juega un papel relevante en la señalización previa. En este caso el proceso de señalización o de titulación vendría dado por las variables discretas señaladas, ya que indican títulos o estudios

terminados. Por otra parte, esta incorporación de la educación en términos de variables discretas podría representar una aproximación a la variable "habilidad", tan problemática en cuanto a su representación en los modelos de capital humano ya vistos. Si consideramos que la educación, a través del título, revela la auténtica productividad innata de los individuos, su incorporación al modelo en los términos de la ecuación (6) representaría la inclusión de la "habilidad" individual, dada por la educación, en un modelo de acumulación de capital humano en términos de la experiencia laboral acumulada.

La especificación del modelo dada por la ecuación (6) supone así un nuevo planteamiento en los modelos de determinación de las rentas laborales, con el que estarían superados, al menos en parte, los problemas derivados de la exclusión del modelo de variables que representen la capacidad productiva individual. (CORUGEDO 1995).

II.2. La oferta: Un modelo de señalización ("signaling"). Hacia una nueva especificación de los modelos de acumulación de capital humano.

II.2.1. Supuestos y ecuación del modelo.

Se parte de un modelo tipo Rosen (1977) de determinación del nivel óptimo de inversión de capital humano. Dado que la evidencia empírica procedente de los modelos de educación permite suponer que el proceso genuino de acumulación de capital humano se realiza en el lugar de trabajo, mediante lo que se ha denominado "experiencia laboral", esta es la que, de ahora en adelante, será aquí considerada como variable fundamental. De este modo, podría ser definido un nuevo modelo de determinación de la renta a través de la experiencia, dado por una función de producción tipo

$$\log Y = Y(X, A) \quad (7)$$

en donde de nuevo A trata de reflejar la "habilidad" del individuo. La función objetivo a maximizar supone nuevamente un valor actual de rentas laborales, tal que la expresión del equilibrio dada por (5) quedaría ahora

$$r = Y_x \quad (8)$$

que expresa la igualdad de la productividad marginal de la inversión en experiencia laboral, que suponemos decreciente con el fin de obtener una solución de equilibrio interior, y las posibilidades de financiación del individuo, que se suponen aquí, en un principio, como dadas.

El proceso de inversión laboral anterior se ve precedido por un mecanismo de señalización proporcionado por los años de estudios, por lo que (7) puede ser expresada por :

$$\log Y = Y(X, E) \quad (9)$$

donde Y son los salarios actuales, X es la experiencia laboral y E son los años de permanencia en la universidad.

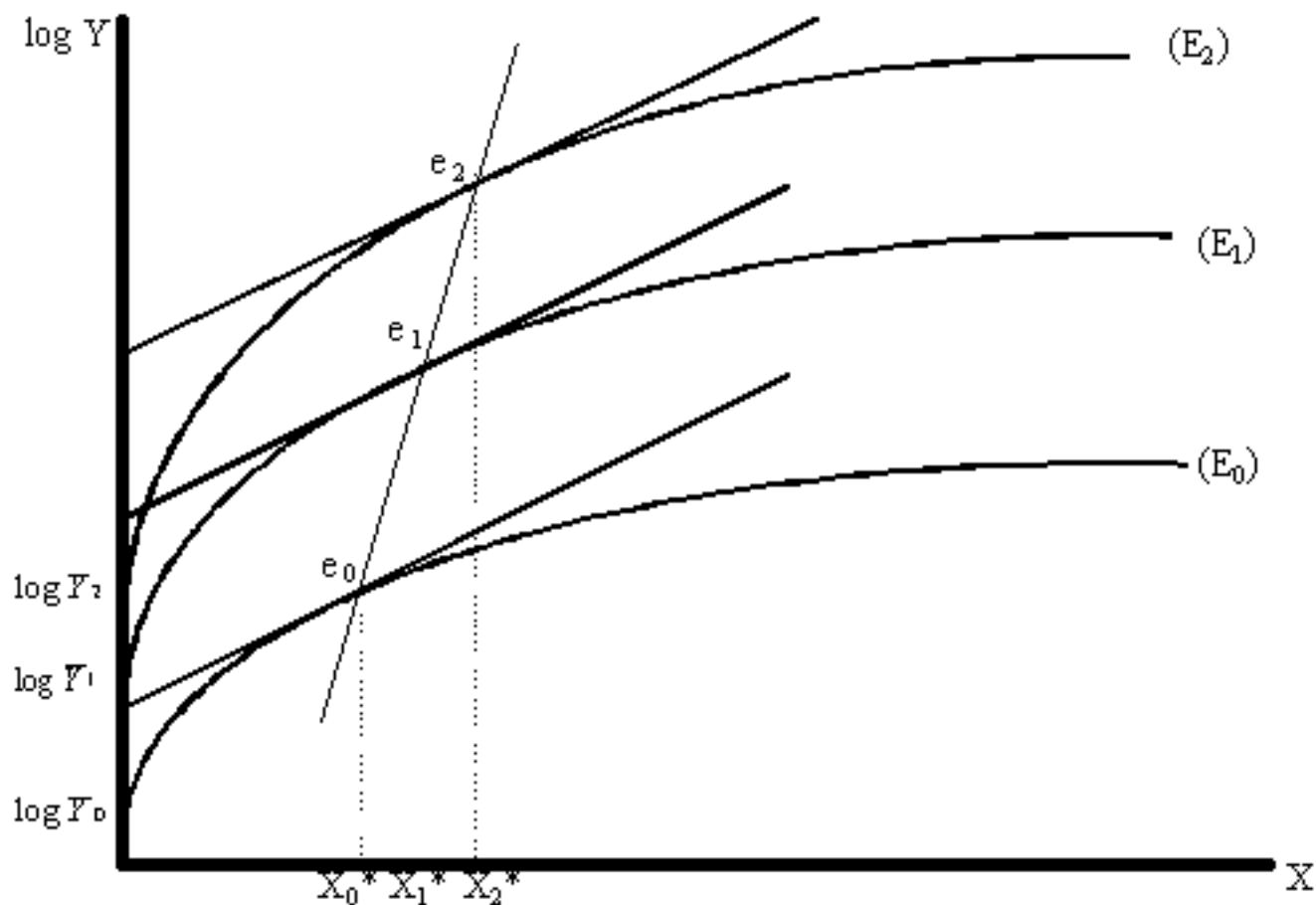
Las diferencias notables que presenta este modelo frente al de acumulación de capital humano de Rosen, es que la habilidad (A) de los individuos está representada por una variable (E) que mide los años de permanencia del individuo en el centro de estudios, en nuestro caso la universidad, y que cumple perfectamente con los supuestos exigidos por Spence a un mecanismo de "signaling", al existir una correlación inversa entre la productividad del individuo y los años que este necesita para alcanzar el título.

En la figura 1 se puede apreciar cómo los individuos que han empleado un mayor número de años ($E_0 > E_1 > E_2$) tienen unos salarios iniciales menores reflejados en su ordenada en el origen ($\log Y$) de su función de producción de capital humano. El punto e_0 fija el nivel óptimo (X_0^*) de experiencia laboral para un individuo de una determinada productividad, en este caso E_0 .

En la figura, también se puede apreciar cómo los individuos más productivos alcanzan un número de años de experiencia óptimo mayor, ya que al ser su capacidad superior realizan un mejor aprovechamiento de la acumulación de capital humano obtenida en la empresa.

Por este motivo, podemos observar que $X_2^* > X_1^* > X_0^*$, ya que los individuos que han tardado E_2 años en finalizar la carrera son más productivos que los que han tardado E_1 , y éstos a su vez más que los que han empleado E_0 años. Igualmente, se comprueba que los perfiles renta-experiencia son cóncavos desde el origen, al igual que ocurría en el modelo de Rosen ya que a partir de un determinado instante la acumulación de capital humano muestra rendimientos decrecientes para el individuo.

figura 1.



De esta forma, este mecanismo trata de revelar eficientemente la "habilidad productiva" individual. Por tanto, este modelo va a permitir la determinación simultánea de la TIR y del nivel óptimo de acumulación de capital humano, en términos de experiencia laboral de un individuo cuya "habilidad" o productividad innata ha sido previamente revelada por el sistema educativo. Como ya se ha indicado anteriormente, se trata de evitar igualmente la introducción de sesgos en modelos de determinación de rentas debidas a procesos de acumulación de capital humano cuando se excluyen variables que expliquen la capacidad productiva del individuo.

Alternativamente, se puede realizar una especificación que sirva para diferenciar mejor las dos etapas anteriormente mencionadas. En este caso, estaríamos ante un modelo compuesto por dos ecuaciones. La primera reflejaría el proceso de señalización realizado por los individuos en su período educativo y se resumiría en la determinación de los primeros salarios mediante un proceso de señalización, ya que como se mencionó anteriormente el sistema educativo sólo influye en los primeros salarios. En la segunda etapa se explicarían los salarios actuales en función de la experiencia laboral, un conjunto de variables dummy y los primeros salarios como variable explicativa que resume el proceso de señalización llevado a cabo por el individuo en el sistema educativo :

$$\log Y_1 = Y_1(E, Z) \quad (10)$$

$$(Y_1)_E < 0$$

siendo Y_1 los primeros salarios, E los años de permanencia en la universidad y Z un conjunto de variables exógenas.

$$\log Y_2 = Y_2(X, Y_1, Q) \quad (11)$$

$$(Y_2)_X > 0$$

$$(Y_2)_{Y_1} > 0$$

donde Y_2 son los salarios actuales, X la experiencia laboral, Y_1 los primeros salarios y nuevamente Q es otro conjunto de variables exógenas.

II.2.2. Resultados.

Se ha buscado para la aplicación del modelo un ejemplo en donde, debido a una notable masificación, los estudios superiores no suponen para el estudiante una acumulación significativa de capital humano. Por el contrario, los años de estudios sirven más bien para establecer un mecanismo de señales sobre la capacidad de los individuos, que se materializa con la obtención del título correspondiente.

La muestra de individuos obtenida para la estimación de los parámetros del modelo procede de licenciados en Ciencias Económicas y Empresariales que trabajan actualmente en la Comunidad de Madrid. La mayoría han realizado sus estudios en universidades ubicadas en esta Comunidad y los datos proceden de cuestionarios enviados por el Colegio de Economistas de Madrid especialmente diseñados para este estudio (CORUGEDO 1995 e HIDALGO 1997).

Para la estimación del modelo se ha optado por una especificación bicuacional. En una primera ecuación se explican los salarios iniciales mediante el mecanismo de señales

$$\log WAN1 = \beta_0 + \beta_1 E + \beta_2 MASTER + \beta_3 PADRE + \beta_4 REQUECO + \beta_5 JOVEN + \beta_6 PERMAN + \beta_7 OPOS + \beta_8 EMUL1 + u \quad (12)$$

en donde $\log WAN1$ representa el logaritmo neperiano de los salarios iniciales actualizados y E son los años necesarios para finalizar la licenciatura. Esta variable es la que sirve para identificar la productividad de los individuos, motivo por el que si nos ajustamos a los supuestos exigidos por SPENCE (1973) el signo de su coeficiente β_1 ha de ser negativo al existir una correlación negativa entre la productividad y los años que necesita un individuo para alcanzar el título.

El resto de variables explicativas son una serie de variables ficticias que toman el valor 1 en los siguientes casos: si el individuo ha realizado un master (MASTER) ; si los padres son profesionales liberales o altos cargos directivos o administrativos (PADRE) ; si el requisito para acceder al primer trabajo fue la licenciatura en económicas o empresariales (REQUECO) ; si el individuo ha iniciado la carrera después de 1977 (JOVEN) ; si su primer contrato laboral fue fijo (PERMAN) ; si el individuo aprobó una oposición para acceder a su primer trabajo (OPOS) ; y si su primer trabajo lo obtuvo en una empresa multinacional (EMUL1). De no cumplirse la condición mencionada en cada caso la variable correspondiente toma valor 0. En la Tabla 1 se encuentran los resultados de la estimación MCO de los parámetros del modelo 12 para una muestra de 881 individuos:

Tabla 1. Resultados de las regresiones por MCO del modelo 12

Variable dependiente LogWan1

| Variables | Toda la muestra |
|-------------------------|-----------------|
| Constante | 4,924 (113,9) |
| Estudios (E) | -0,019 (-3,25) |
| Master | 0,075 (3,819) |
| Padre | 0,086 (4,66) |
| Requeco | 0,068 (4,47) |
| Joven | -0,123 (-6,98) |
| Perman | 0,094 (5,32) |
| Opos | 0,075 (2,93) |
| Emul1 | 0,131 (8,14) |
| R ² | 25,25 |
| R ² ajustado | 24,56 |
| F de Snedecor | 36,82 |
| In. Colinealidad | 16,32 |
| Individuos | 881 |

Entre paréntesis estadístico t.

En la segunda ecuación se explica el mecanismo de acumulación de capital humano realizado en la empresa, motivo por el que la variable fundamental es la experiencia. No obstante, las señales recogidas en la primera etapa se encuentran presentes en la ecuación con la inclusión de los primeros salarios como variable explicativa de los actuales, ya que en ellos se resume todo el proceso de señalización que ha tenido lugar en los centros educativos. La especificación de la segunda ecuación es :

$$\log WN2 = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 WAN1 + \beta_4 INTER + \beta_5 CASADO + \beta_6 ID2 + \beta_7 SEXO + \beta_8 EMUL2 + \beta_9 CPRO + v \quad (13)$$

en donde $\log WN2$ representa el logaritmo neperiano de las rentas laborales actuales, X son los años de experiencia laboral, X^2 los años de experiencia al cuadrado, $WAN1$ los primeros salarios actualizados e $INTER$ el número de cargos o empleos desempeñados entre el primer empleo y el actual. En este modelo, el coeficiente de la experiencia representa la T.I.R. de un año adicional de experiencia laboral. Por otra parte, el signo del coeficiente β_2 correspondiente a la experiencia al cuadrado debe ser negativo para que los perfiles renta-experiencia sean cóncavos desde el origen. En esta especificación las señales emitidas por el individuo durante su etapa educativa se concentran en la variable $WAN1$ como hemos visto en la ecuación 12. Por este motivo, cuanto mayor sea el salario del primer empleo mayor productividad tendrá el individuo, circunstancia que se traduce en el valor positivo de β_3 .

El resto de variables explicativas son una serie de variables ficticias que toman el valor 1 en los siguientes casos: si el individuo está casado ($CASADO$) ; si el individuo ha estudiado idiomas entre el primer empleo y el actual ($ID2$) ; si es hombre ($SEXO$) ; si trabaja en una multinacional en el empleo actual ($EMUL2$) ; y si el individuo trabaja por cuenta propia ($CPRO$). De no cumplirse la condición mencionada en cada caso la variable correspondiente toma valor 0.

En la Tabla 2 se encuentran los resultados de la estimación MCO de los parámetros del modelo 13 para los 634 individuos de los 881 de la primera muestra que han permanecido una vez eliminados los valores atípicos o influyentes:

Tabla 2. Resultados de las regresiones por MCO del modelo 13

Variable dependiente LogWN2

| Variabes | Toda la muestra |
|-----------------|-----------------|
| Constante | 4,442 (107,2) |
| Experiencia (X) | 0,088 (17,82) |

| | |
|--|-----------------|
| Experiencia ² (X ²) | -0,002 (-12,60) |
| Wan1 | 0,002 (7,64) |
| Inter | 0,021 (3,64) |
| Casado | 0,120 (5,74) |
| ID2 | 0,081 (4,37) |
| Sexo | 0,061 (3,76) |
| Emul2 | 0,112 (5,79) |
| Cpro | 0,280 (6,48) |
| R ² | 73,88 |
| R ² ajustado | 73,50 |
| F de Snedecor | 196,1 |
| In. Colinealidad | 19,44 |
| Individuos | 634 |

Entre paréntesis estadístico t.

Los resultados obtenidos en las tablas 1 y 2 parecen indicar que se cumplen las hipótesis del modelo ya que la educación sirve para señalar a los individuos, mientras que la experiencia constituye el verdadero proceso de acumulación de capital humano.

En la tabla 1 comprobamos como la variable estudios se comporta según lo exigido por Spence, ya que su coeficiente es negativo, lo que implica que por cada año adicional que el individuo emplee en finalizar sus estudios su salario se reducirá debido a la correlación negativa entre productividad y habilidad individual. De forma más precisa, por cada año que tarde en finalizar sus estudios universitarios su salario inicial se reducirá en un 1,9 por ciento. La otra variable que presenta un coeficiente negativo es la de JOVEN, que tomaba un valor 1 para aquellos estudiantes que se hubiesen incorporado a la universidad después del año 1977, lo que puede indicarnos que el proceso de masificación sufrido por la universidad española a partir de finales de los setenta y durante los ochenta, unido al fuerte incremento del paro ha supuesto una fuerte presión por parte de la oferta de licenciados en económicas o empresariales que se ha traducido en una considerable reducción del salario inicial.

El resto de variables recogidas en la tabla 1 tienen un efecto positivo sobre los primeros salarios. Destaca como más importante la variable EMUL1, circunstancia que nos indica que los sujetos que obtienen su primer trabajo en una multinacional tienen una prima salarial. Este hecho se puede explicar por los fuertes procesos de selección que llevan a cabo estas empresas, motivo por el que los individuos elegidos suelen ser más productivos y, por tanto, tienen unos ingresos salariales mayores. Por un motivo similar, obtienen igualmente una fuerte prima aquellos economistas cuyo primer trabajo es de carácter permanente (PERMAN), ya que este tipo de contrato lleva implícito un proceso de

selección mayor, lo que obliga a identificar la productividad de los individuos de manera más precisa. Por otra parte, destaca la significación de la variable MASTER, ya que viene a demostrar que la universidad por si sola no basta para identificar la productividad de los individuos. Por último, queremos señalar que el modelo se comporta adecuadamente en términos econométricos y que el R^2 ajustado es similar al obtenido por otros modelos con datos de sección cruzada aplicados a la educación.

En la tabla 2, observamos como la experiencia laboral es la variable más significativa, al tener el estadístico t mayor, lo que viene a corroborar el supuesto de que los individuos acumulan capital humano mediante la experiencia laboral. En concreto, la Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.) de la experiencia es del 8,8 por ciento. Por su parte, la variable relacionada con la educación en términos de señalización de individuos, WAN1, es igualmente significativa y presenta el signo adecuado, ya que aquellos individuos más productivos fueron identificados por los empresarios gracias a las señales emitidas en el sistema educativo. Por este motivo, aquellos individuos con los primeros salarios más elevados obtienen también unos salarios actuales mayores debido a que aprovechan mejor la acumulación de capital humano realizada en la empresa por el hecho de ser más productivos, de ahí que el coeficiente de WAN1 sea positivo. Por otro lado, en el modelo también podemos apreciar una discriminación por sexo en el mercado de economistas, resultado que coincide con el de otros trabajos (RODRIGUEZ, VERA Y MORENO 1995). El modelo nos indica igualmente la importancia que supone para los salarios el estar casado, haber estudiado idiomas, trabajar por cuenta propia y trabajar en una empresa multinacional. En términos generales, este modelo parece resultar en general bastante más explicativo que los modelos de educación utilizados habitualmente.

II.3. La demanda: Un modelo de selectividad ("screening").

II.3.1. Una aplicación al mercado de trabajo del modelo de demanda de características de LANCASTER (1966): Supuestos y ecuación del modelo.

En este epígrafe vamos a analizar como operan los mecanismos de señales desde la perspectiva de la demanda. Es decir, vamos a suponer que los empresarios demandan trabajadores en base a las características de estos, siendo la productividad, habilidad o capacidad productiva la principal característica, pero teniendo en cuenta que, a la hora de la contratación, se tendrán también en consideración otras características. En un principio suponemos que todas estas características, relevantes para la contratación, son conocidas por el empresario, para pasar luego a ver una situación en la cual existe asimetría en la información sobre la productividad de los individuos, de forma que los empresarios, en el momento de la contratación, fijaran los salarios en base a las señales que revelen la autentica productividad de los trabajadores.

Bajo los supuestos generales del modelo de Lancaster sobre demanda de características, consideramos en este primer modelo que existen solo dos tipos de trabajadores, que denominaremos "poco productivos" y "muy productivos" que, bajo una cierta tecnología

dada, ofrecen dos tipos de características: la productividad y una característica compuesta por diversos "índices" (sexo, raza, forma de vestir, etc. SPENCE 1973). Dado que operamos con un mismo número de bienes (trabajadores) y características, podemos plantearnos un problema de optimización en el consumo en el espacio de las características con las mismas propiedades que si operamos en el mercado de bienes.

Por ello se define, en el espacio de las características, una función de utilidad de un empresario

$$U = U(Z_1 Z_2) \quad (14)$$

siendo Z_1 = Productividad

Z_2 = Otras características

y una restricción presupuestaria, en el espacio de los bienes (trabajadores), dada por

$$WX = R \quad (15)$$

siendo W el vector de salarios de los dos tipos de trabajadores X y R el presupuesto salarial del empresario.

Haciendo la transformación de la expresión (14) al espacio de las características tendremos que si

$$Z = A X \quad (16)$$

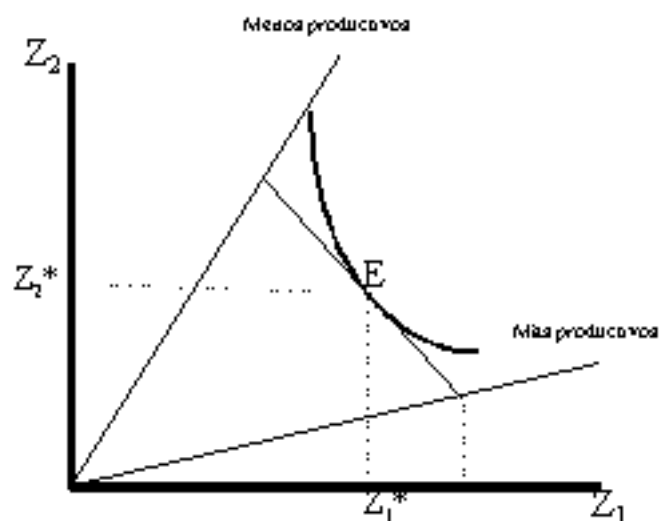
representa la transformación entre los dos espacios, la expresión

$$W A^{-1} Z = R \quad (17)$$

sería la restricción presupuestaria en el espacio de las características tal que, dadas las características de la transformación, conserva las propiedades de convexidad requeridas.

Si ambas características son conocidas por el empresario, el equilibrio vendría dado por el punto E de la figura 2, que cumple con las condiciones de primer orden de un problema tradicional de optimización en el consumo.

Figura 2.



Pasemos ahora al caso de que el empresario no conoce previamente la productividad de los individuos que pretende contratar. El empresario utilizará ahora la educación, en términos del expediente académico, como señal para revelar tal productividad. Llamemos "selectividad" (screening) a este mecanismo de señalización a través de la educación y consideremos, igual que en el caso del estudio por el lado de la oferta, que la educación como señal está representada en el modelo por el número de años de permanencia del individuo en el nivel de estudios considerado.

En este caso se define una nueva función de utilidad del empresario, dada por

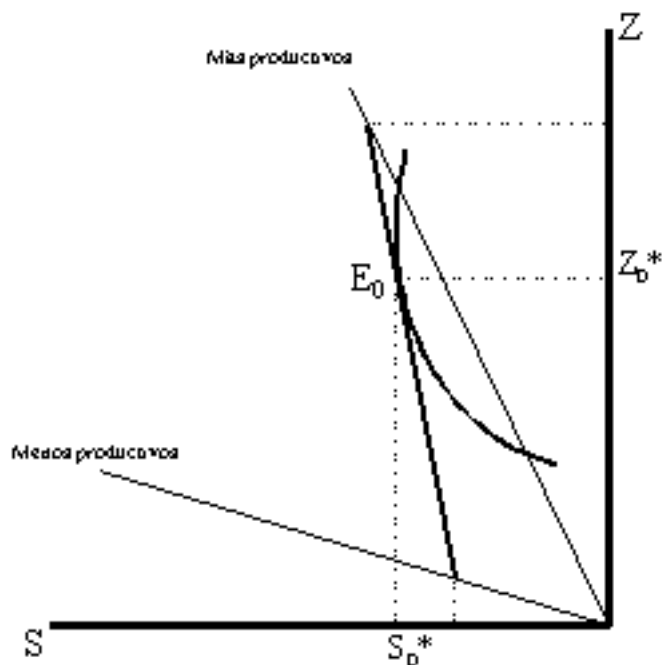
$$U = U(S, Z) \quad (18)$$

en donde S = años de permanencia en los estudios

Z = otras características

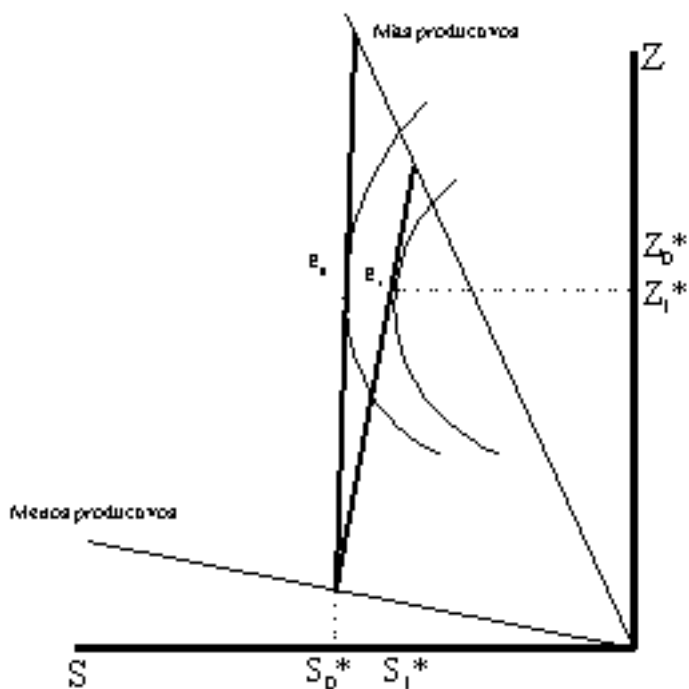
S se tratará entonces de una característica negativa, por lo que ahora el punto E de equilibrio tiene una configuración diferente al de la figura anterior. (Fig. 3).

Figura 3.



En este caso, un aumento del salario W_2 de los individuos más productivos daría como resultado de equilibrio un punto como el E_0 , tal que se exigiría un mayor rigor en el proceso de selectividad (disminución del número de años requeridos para obtener el título). (Fig. 4)

Figura 4



Bajo estos supuestos se puede definir entonces una función de demanda de productividad (educación) según

$$S = S(W_2, W_1, R) \quad (19)$$

$$\text{o su inversa } W_2 = W_2(S, W_1, R) \quad (20)$$

tal que $(W_2)_S < 0$

$$(W_2)_R > 0$$

II.3.2. Una aplicación al mercado de trabajo del modelo de características de GORMAN (1980) y BLAKE (1990): Supuestos y ecuación del modelo.

Podemos ver fácilmente que el modelo de Lancaster anterior es bastante restrictivo, pues la complicación aumenta si el número de tipos de trabajadores, en términos de niveles de productividad, es mayor que el número de características. En este caso sería más aconsejable el modelo de Gorman, que supone un proceso de optimización en dos etapas. La primera etapa plantea un proceso de minimización de costes dentro del proceso tecnológico que se define entre los trabajadores de diferente productividad y la producción de sus propias características. La segunda etapa supone la maximización de la utilidad del empresario en función de aquellas características.

Supongamos que existen ahora K características y N tipos de trabajadores, tal que $K < N$. En una primera etapa, mediante la minimización de los costes, se define una frontera de posibilidades de producción eficiente entre trabajadores y características que refleja lo que hemos denominado anteriormente la tecnología del consumo. Un vector de orden K de características o outputs Z se puede producir a partir de un vector de orden N de tipos de trabajadores o inputs X , dado un vector de salarios W .

De este modo, un empresario tratará de minimizar el coste $C = W'X$ de obtener un vector de características dado, sujeto a la restricción tecnológica entre trabajadores y características

$$Z = F(X) \quad (21)$$

La solución es la función de costes

$$C = C(W, Z) \quad (22)$$

que genera una frontera de producción eficiente entre trabajadores y características. Esta función tiene las mismas propiedades que la función de costes en la teoría de la producción tradicional.

De la expresión anterior podemos deducir la demanda de trabajadores de cada tipo, dada por

$$X_i = C(W, Z) / W_i = X_i(W, Z) \quad (23)$$

y los precios-sombra de las características, dados por

$$P_k = C(W, Z) / Z_k = P_k(W, Z) \quad (24)$$

En la segunda etapa suponemos que el empresario tiene unas preferencias sobre las características Z dadas por la función de utilidad $U(Z)$, tal que el proceso de optimización vendría dado por

$$\text{Max } U(Z) \quad (25)$$

$$\text{s.a. } R = C(W, Z)$$

siendo R , como en ocasiones anteriores, el presupuesto para salarios disponible por el empresario. Las condiciones de primer orden de (25) vendrán dadas por

$$C(W, Z) / Z_k = U(Z) / Z_k \quad (26)$$

$$R = C(W, Z)$$

que implica que el precio-sombra de la característica K viene dado por

$$P_k(W, Z) = 1 / U(Z) \cdot U(Z) / Z_k \quad (27)$$

dando como solución una

$$Z_k^* = Z_k^*(W, R) \quad (28)$$

donde $(Z_k^*)_R > 0$

$$(Z_k^*)_W > 0$$

que proporciona el nivel óptimo de características, dadas unas ciertas preferencias. Si ahora sustituimos (28) en (23) tendremos finalmente la función de demanda derivada de trabajadores de cada tipo o nivel de productividad.

$$X_i^* = X_i^* (W, Z^* (W,R)) \quad (29)$$

En general, este modelo no permite fácilmente la agregación pero, bajo el supuesto de adopción de estructuras tecnológicas sencillas, comunes a todos los individuos, se podría derivar una función de demanda de mercado para los trabajadores con tipos de productividad diferente.

II.3.3. Resultados.

Tanto la expresión (19) como la (29) anteriores, que explican la demanda de características bajo dos desarrollos alternativos, permiten especificar un modelo común, cuyos parámetros pasaremos a estimar en el epígrafe siguiente. El modelo se aplica nuevamente, ahora desde la perspectiva de la demanda, al mercado de economistas residentes en la Comunidad de Madrid. Teniendo en cuenta una muestra de 881 observaciones correspondientes a empresas que han contratado a los licenciados en Ciencias Económicas o Empresariales considerados para el análisis en términos de la oferta anterior, se ha hecho una estimación MCO en base a la siguiente especificación del modelo de demanda

$$\log WN2 = \beta_0 + \beta_1 \log S + \beta_2 \log X + \beta_3 \log FIRM + \beta_4 \log R + u \quad (28)$$

siendo WN2 los salarios actuales de los trabajadores de la empresa, X los años de experiencia laboral de estos, FIRM es una variable discreta que indica el tipo de empresa y R es el presupuesto empresarial reflejado por una medida del tamaño de la empresa. Los resultados son los siguientes :

Tabla 3. Resultados de las regresiones por MCO del modelo 28

Variable dependiente LogWn2

| Variabes | Toda la muestra |
|-------------------------|-----------------|
| Constante | 5,39 (47,20) |
| log S | -0,350 (-5,66) |
| log X | 0,274 (15,77) |
| log FIRM | 0,130 (4,03) |
| logR | 0,087 (9,76) |
| R ² | 38,86 |
| R ² ajustado | 38,58 |
| F de Snedecor | 139,1 |
| In. Colinealidad | 10,25 |

Entre paréntesis estadístico t.

que indican nuevamente que los años de permanencia en la universidad actúan como mecanismo de selección y es realmente la experiencia laboral la variable de mayor significación para la configuración de los salarios de los individuos. Sin embargo, en valor absoluto, la elasticidad de la demanda de licenciados en económicas respecto a los años de educación es superior a la elasticidad de la demanda en función de los años de experiencia laboral, lo que implica que la demanda de licenciados es más sensible a variaciones en la educación que en la experiencia.

III. Conclusiones.

En los modelos presentados anteriormente se ha tratado de contrastar la hipótesis de que en los casos en que existe una notable masificación en los estudios superiores, los mecanismos de separación de individuos según diferentes niveles de capacidad o productividad son muy significativos a lo largo de los años de estudios y determinan, en parte, la estructura de sus propios salarios. Otro componente significativo en la explicación de los salarios es la experiencia laboral.

Para ello se ha tomado una muestra de licenciados en Ciencias Económicas y Empresariales residentes en la Comunidad de Madrid. Se ha considerado éste como ejemplo representativo para la hipótesis a contrastar por considerarse muy alto el índice de masificación en este tipo de estudios en las universidades ubicadas en aquella Comunidad, lugar de estudios de la mayoría de los individuos de la muestra. La contrastación se ha hecho bajo dos perspectivas alternativas sobre la hipótesis de los estudios como mecanismo de separación de individuos, una desde el punto de vista de la oferta, como mecanismo de "señalización" y otra desde el punto de vista de la demanda, como mecanismo de "selección". En ambos casos los resultados avalan la hipótesis de partida.

Una predicción muy general que puede ofrecer el modelo anterior es que, con la implantación de los nuevos planes de estudio en las universidades españolas, con la reducción de un año de estudios para la obtención del título, los mecanismos de separación de individuos, que ha explicado el modelo que aquí se presenta, sean aún más rigurosos.

Referencias bibliográficas.

BLAKE, D. (1990): "Portfolio behaviour and asset pricing in a characteristics framework". Birkbeck College.

CORUGEDO, I.; GARCIA PEREZ, E. y MARTINEZ PAGES, J. (1992): "Educación y rentas: Una aplicación a la Enseñanza Media en España: Una nota". Investigaciones Económicas.

CORUGEDO, I. (1995): "Educación y rentas: El caso de los economistas". Economistas. Resumen anual.

FARBER, H.S. y GIBBONS, R. (1991): "Learning and wage dynamics". NBER Working Paper 3764.

GORMAN, W.M. (1980): "A possible procedure for analysing quality differentials in the egg market". Review of Economic Studies.

GRILICHES, Z. (1977): "Estimating the returns to schooling: Some econometric problems". Econometrica.

HIDALGO, A. (1997): "El papel de la educación en la determinación de las rentas salariales: una aplicación al mercado de economistas". Tesis Doctoral. UCLM.

LANCASTER, K. (1966): "A new approach to consumer theory". Journal of Political Economy.

LANG, K. y KROPP, D. (1986): "Human capital versus sorting: The effects of compulsory attendance laws". Quarterly Journal of Economics.

PEREZ SIMARRO, R. (1981): "La distribución de la renta en España". Tesis Doctoral. UAM.

RODRÍGUEZ, J., VERA, J. Y MORENO, G. (1995): "La discriminación salarial de la mujer en el mercado de trabajo español", en Estudios sobre el funcionamiento del mercado de trabajo español, comp. DOLADO, J y JIMENO, J.F. FEDEA.

ROSEN, S. (1977): "Education and self-selection". Quarterly Journal of Economics.

SPENCE, M. (1973): "Job market signaling". Quarterly Journal of Economics.

WEISS, A. (1983): "A sorting-cum-learning model of education". Journal of Political Economy.