

The background features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each with a lighter blue inner ring. These circles are arranged in a vertical line, with the largest at the top, a medium one in the middle, and a large one at the bottom right. Two thin blue lines intersect at the top left, forming a large 'V' shape that frames the circles.

FACTORES INFLUYENTES EN EL EMPLEO

**Econometría II GECO
Marina Calvillo Fuentes
Rocío Crespo Roldán**

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
3. GRÁFICOS DE LOS DATOS
4. ESTIMACIÓN DEL MODELO
 - a. Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).
 - b. Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E).
 - c. Mínimos Cuadrados en Tres Etapas (MC3E).
5. CONCLUSIONES
6. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

Las relaciones de las variables explicativas y explicadas, normalmente van en una única dirección, más concretamente de X hacia Y; en este caso vamos a analizar una situación en la que se presenta una influencia en los dos sentidos entre las variables, es decir, una variable que actúa como explicativa en una ecuación puede hacerlo como explicada en otra.

En un modelo de ecuaciones simultáneas, se especifican los valores de un conjunto de variables (endógenas), en función de otro conjunto de variables (predeterminadas).

En el caso particular de este trabajo, vamos a analizar la relación existente entre dos ecuaciones las cuales analizan la relación entre el salario, y una serie de características del empleado.

Hemos escogido estos datos, ya que nos parecía interesante el conocer la importancia de algunos aspectos de una persona, a la hora de determinar su salario y su puesto de trabajo; este tema es de gran importancia para nosotros ya que en un futuro muy próximo, tendremos que salir a la calle a buscar un empleo. Y conocer los aspectos que nos favorecerán un mejor salario es bastante positivo para nosotros.

Para ello hemos utilizado unos datos extraídos de la base de datos del programa informático "Gretl", los cuales nos ofrecen para una muestra de 49 trabajadores, su salario, nivel de estudios, años de experiencia, edad, género. Raza, y su tipo de trabajo desempeñado en la empresa, pudiendo ser éste un trabajador de oficina, de mantenimiento o de artesanía.

A continuación se muestra en una tabla con los valores observados en la muestra:

AÑOS	WAGE	EDUC	EXPER	AGE	GENDER	RACE	CLERICAL	MAINT	CRAFTS
1950	1345	6	2	38	0	1	1	0	0
1951	2435	4	18	52	1	1	0	0	1
1952	1715	6	4	45	1	1	0	1	0
1953	1461	6	4	58	1	1	1	0	0
1954	1639	9	3	30	1	0	0	0	1
1955	1345	5	8	43	0	1	1	0	0
1956	1602	7	6	30	0	1	1	0	0
1957	1144	4	3	33	0	0	0	1	0
1958	1566	6	23	51	1	0	0	1	0
1959	1496	4	15	37	1	1	0	1	0
1960	1234	4	9	45	0	0	1	0	0
1961	1345	6	3	55	0	1	1	0	0
1962	1345	5	14	57	0	1	1	0	0
1963	3389	9	16	36	1	1	0	0	0
1964	1839	4	20	60	1	1	0	1	0
1965	981	4	5	35	1	0	0	1	0
1966	1345	9	10	34	0	1	1	0	0
1967	1566	5	4	28	0	0	1	0	0
1968	1187	6	1	25	0	1	1	0	0
1969	1345	7	10	43	0	1	1	0	0
1970	1345	9	2	42	0	1	1	0	0
1971	2167	4	17	47	1	0	0	1	0
1972	1402	11	2	46	1	1	1	0	0
1973	2115	4	15	52	1	0	0	0	1
1974	2218	8	11	64	1	1	0	0	1
1975	3575	11	1	39	1	1	0	0	0
1976	1972	4	1	39	1	1	0	0	1
1977	1234	4	2	40	0	1	1	0	0
1978	1926	5	9	53	1	0	0	1	0
1979	2165	6	15	59	0	1	0	0	0
1980	2365	6	12	35	0	0	0	0	0
1981	1345	9	5	45	0	1	1	0	0
1982	1839	4	14	37	0	0	0	0	0
1983	2613	5	14	37	1	1	0	0	1
1984	2533	11	3	43	1	1	0	0	0
1985	1602	8	5	32	0	1	1	0	0
1986	1839	9	18	40	0	1	0	0	1
1987	2218	7	1	49	1	1	0	0	0
1988	1529	4	10	43	0	0	1	0	0
1989	1461	1	10	31	1	0	0	0	1
1990	3307	9	22	45	1	1	0	0	1
1991	3833	11	3	31	1	1	0	0	0
1992	1839	4	14	55	1	0	0	1	0
1993	1461	6	5	30	0	1	1	0	0
1994	1433	9	3	28	1	0	0	0	1
1995	2115	6	15	60	0	0	0	0	0
1996	1839	4	13	32	1	0	0	1	0
1997	1288	4	9	58	1	0	0	1	0
1998	1288	6	4	29	0	0	0	0	1

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El modelo ofrece los datos sobre los salarios y las características del empleo de 49 empleados de una determinada empresa entre los años 1950 a 1998, con lo cual estamos ante un modelo con datos temporales. Los datos son recopilados por Susan Wong.

Las variables analizadas son las siguientes:

- Wage = tasa salarial por meses (rango 981-3833)
- Educ = Años de educación más allá del octavo curso
- Exper = Número de años de experiencia (rango 1-23)
- Age = Edad del empleado (entre 25-64)
- Gender = Género, 1 para hombres y 0 para mujeres
- Race = 1 para blancos y 0 para no blancos
- Clerical = 1 para los empleados de oficina y 0 para el resto
- Maint = 1 para trabajadores de mantenimiento y 0 para el resto
- Crafts = 1 si el empleado estaba en la artesanía y 0 para otro caso

Vamos a estudiar el salario y la edad en función del resto de variables, siendo las ecuaciones:

$$W = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 G + \beta_3 R + \beta_4 C + \beta_5 M + \beta_6 Cr + u_1$$

$$Ex = \alpha_0 + \alpha_1 E + \alpha_2 A + u_2$$

Siendo:

W = salario

A = edad

G = género

R = raza

C = empleado de oficina

M = empleado de mantenimiento

Cr = empleado de artesanía

E = nivel de estudios

Ex = años de experiencia

Clasificación de las variables

Nuestras variables endógenas son: W y Ex

El resto de variables: G, R, C, M, Cr, E, A son variables predeterminadas

una vez clasificadas las variables

Identificación

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ \beta_0 & \alpha_0 \\ \beta_2 & 0 \\ \beta_3 & 0 \\ \beta_4 & 0 \\ \beta_5 & 0 \\ \beta_6 & 0 \\ 0 & \alpha_1 \\ \beta_1 & \alpha_2 \end{pmatrix}$$

1ª Ecuación

$$\rho \begin{pmatrix} -1 \\ \alpha_1 \end{pmatrix} = g - 1$$

$$1 = 2 - 1 \quad \text{Identificada}$$

$$K - K_1 > G_1 - 1$$

$$8 - 6 > 1 - 1 \quad \text{Sobreidentificada}$$

2ª Ecuación

$$\rho \begin{pmatrix} -1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \beta_4 \\ \beta_5 \\ \beta_6 \end{pmatrix} = g - 1$$

$$1 = 2 - 1 \quad \text{Identificada}$$

$$K - K_2 > G_2 - 1$$

$$8 - 3 > 1 - 1 \quad \text{Sobreidentificada}$$

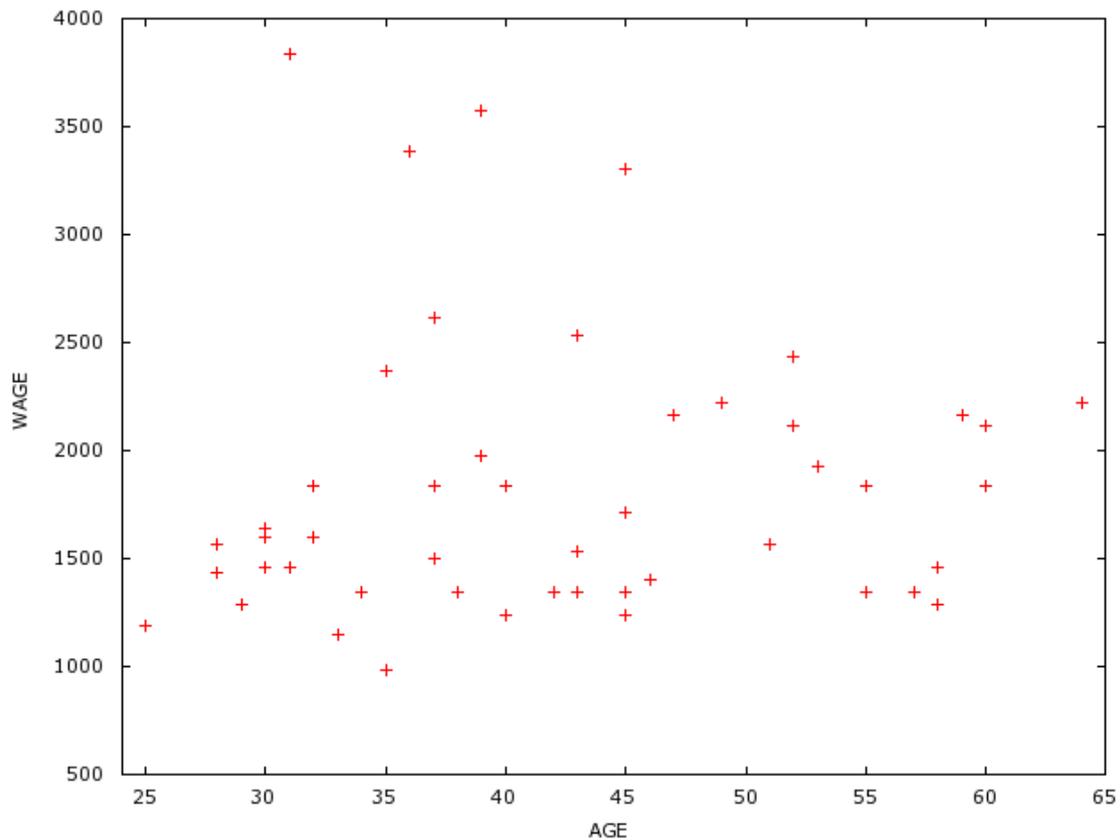
El modelo está sobreidentificado, esto nos permite poder estimarlo por Mínimos

Cuadrados Ordinarios (MCO), Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E) y Mínimos Cuadrados en Tres Etapas (MC3E).(2)

3. GRÁFICOS DE LOS DATOS

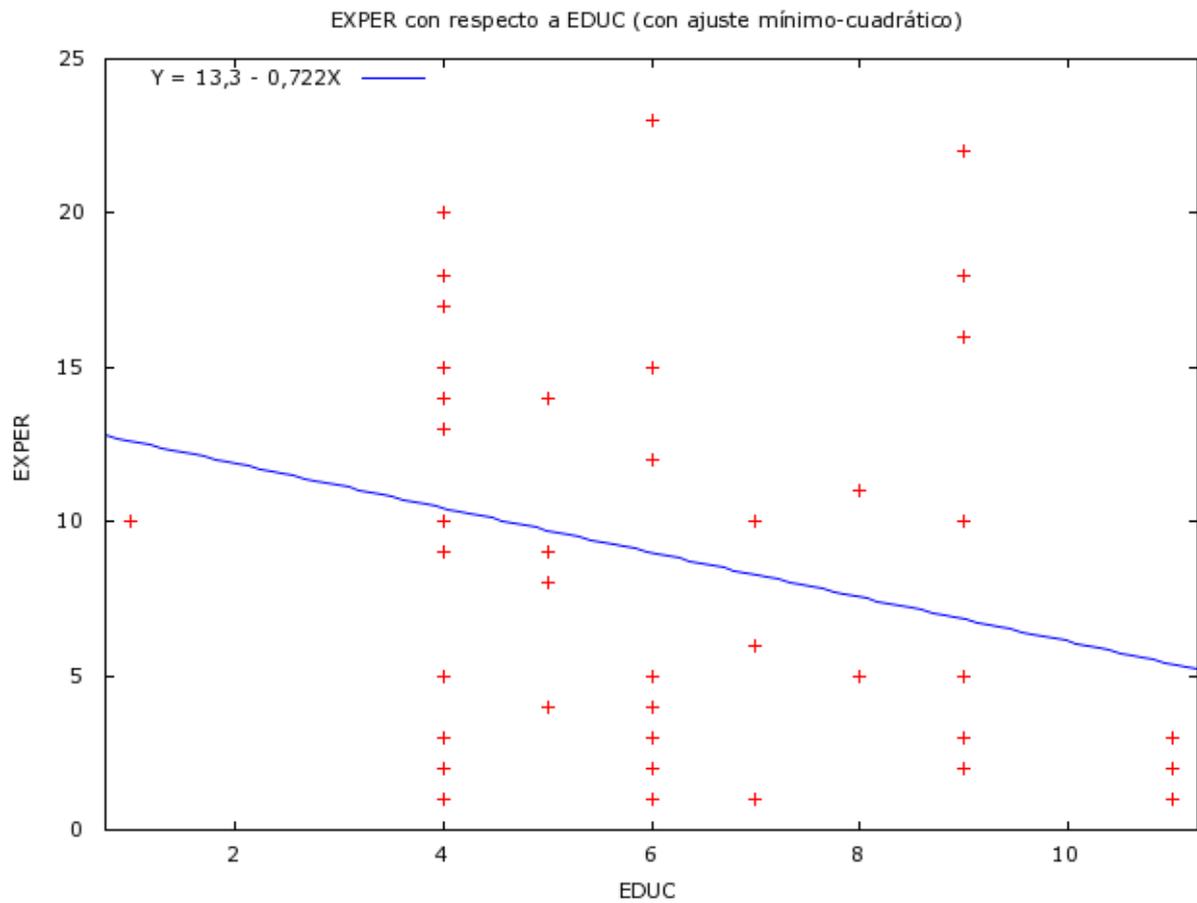
A continuación, se muestran las gráficas en las cuales se representan por separado cada variable analizada en función del salario, de este modo podemos prever la relación existente, y en qué medida está el salario relacionado en función de las demás variables:

- **El salario en función de la edad (AGE):**



En la gráfica anterior se puede observar el salario de los empleados en función de su edad, como se observa los trabajadores con mayores salarios se encuentran en un intervalo de edad entre los 30 y 45 años. Por lo demás, prácticamente todos los trabajadores obtienen los mismos salarios, siendo estos superiores a 1000\$, e inferiores a los 2500\$, exceptuando el caso mencionado anteriormente.

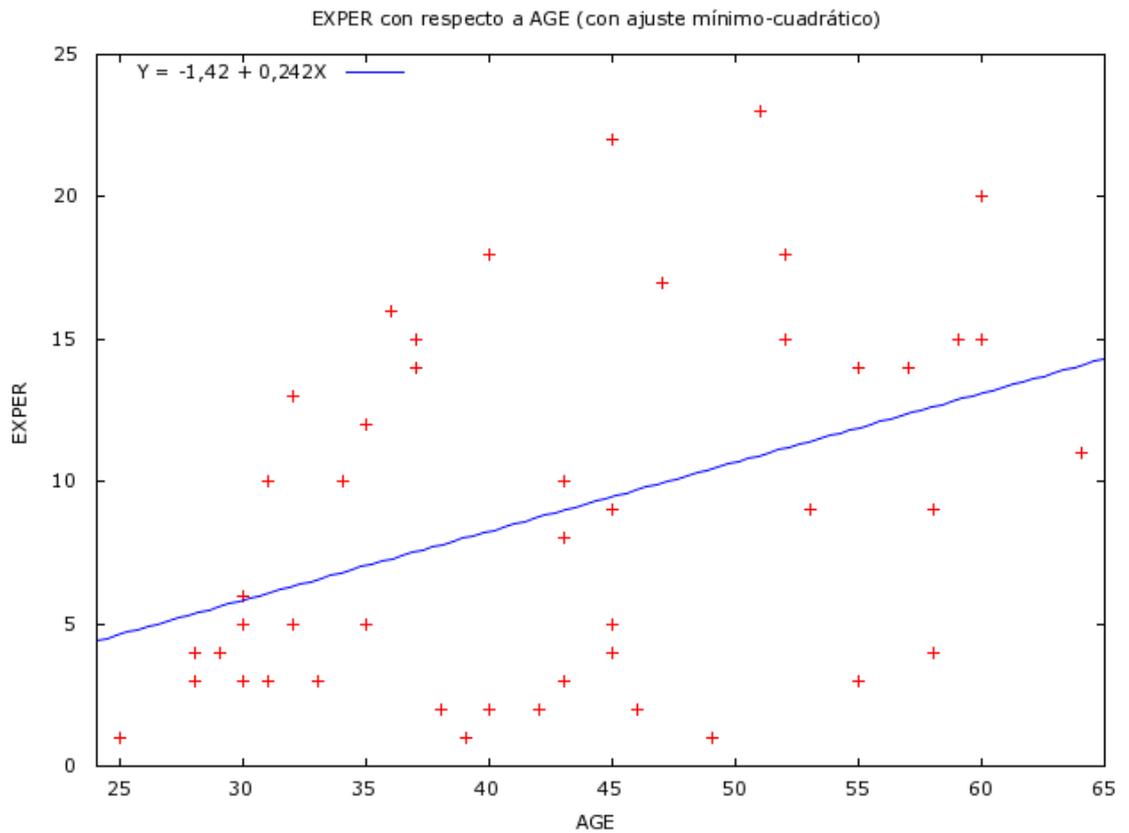
○ **La experiencia en función de los años de experiencia en el trabajo (EXPER):**



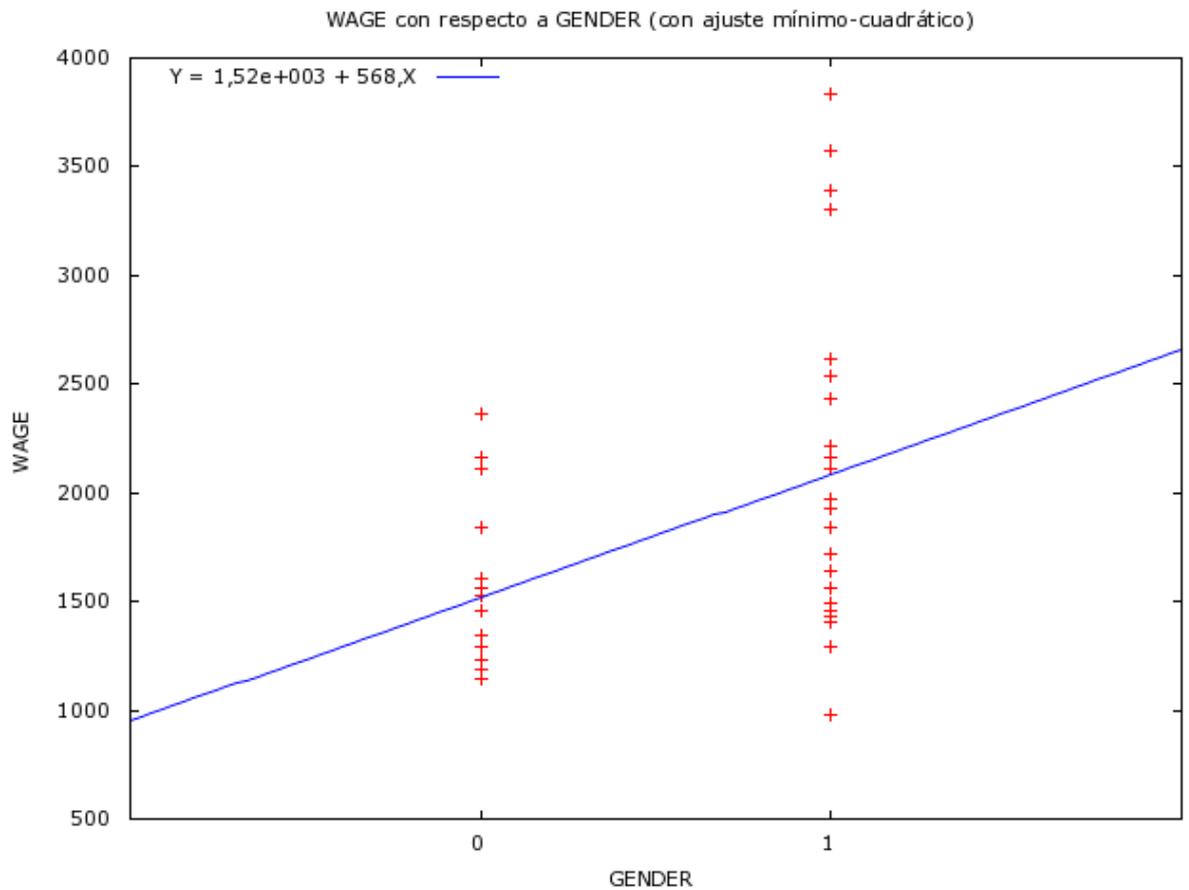
La anterior gráfica representa la experiencia de un trabajador en función de su nivel de estudios, como se ve, ambas variables guardan una relación negativa, ya que no tiene el porqué tener más experiencia en el trabajo un empleado con un nivel de estudios más alto. Ya que a partir de un nivel de estudios 4, prácticamente todos los trabajadores tienen el mismo grado de experiencia.

○ **La experiencia en función de la edad del trabajador (AGE):**

En cuanto al análisis de la experiencia de un trabajador en función de su edad, tal y como se observa en la gráfica posterior, ambas variables guardan una relación positiva, ya que a mayor edad del individuo mayor experiencia tendrá en cuanto al trabajo que realiza. Esto pone de manifiesto, que una empresa en el momento de contratar a un trabajador tendrá en cuenta su edad, ya que supone que un trabajador de edad más avanzada dispondrá de más experiencia.

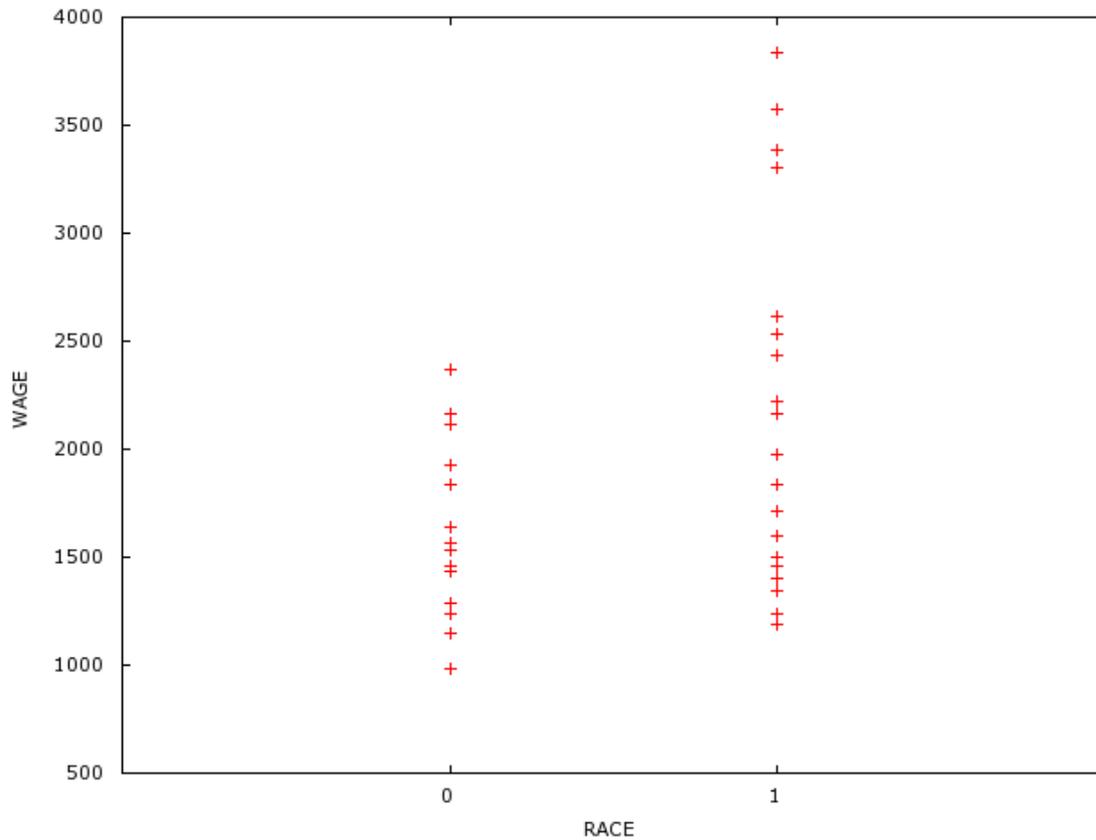


- **El salario en función del género, si es hombre o mujer (GENDER):**



En cuanto al género, es una variable la cual toma el valor 1 si el trabajador se trata de un hombre, y cero en el caso de las mujeres, la anterior gráfica nos muestra que encontramos más hombres que mujeres en esta empresa, y que sólo los hombres tienen los salarios más altos, es decir, los salarios medios de las mujeres están por debajo de los salarios más altos de los hombres; mientras que un hombre puede llegar a cobrar un salario superior a 3500\$, una mujer como mucho cobra en esta empresa menos de 2500\$.

○ **Salario en función de la raza (RACE):**



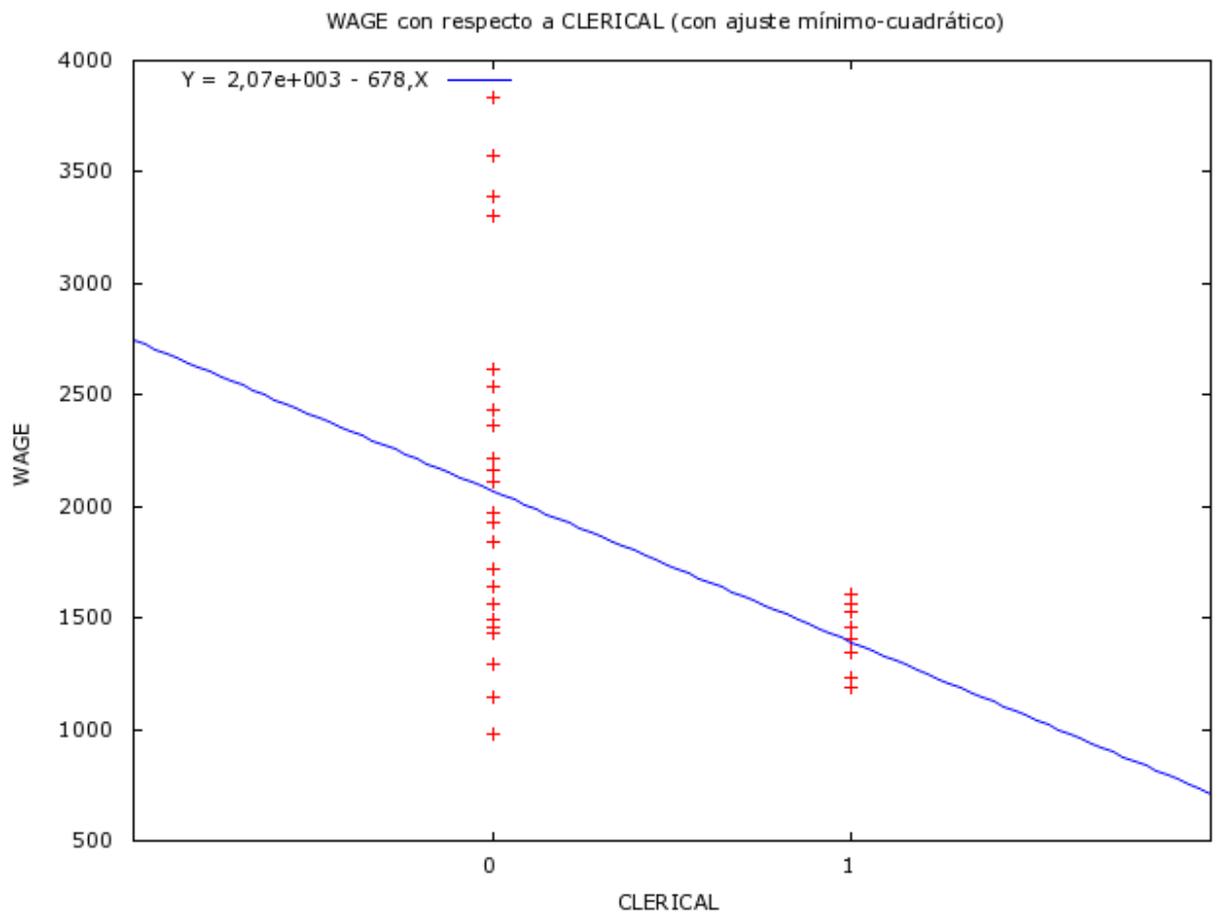
Este gráfico, nos indica la relación del salario en función de la raza, tomando el valor 1 si el empleado es de raza blanca y 0 si es de raza negra. Tras esto podemos ver que la gran mayoría de trabajadores son de raza blanca, y que solo los trabajadores de raza blanca son los que obtienen mayores salarios en esta empresa.

Un trabajador de raza negra puede cobrar como máximo 2500\$, según la gráfica, mientras que encontramos trabajadores de raza blanca con salarios próximos a los 4000\$.

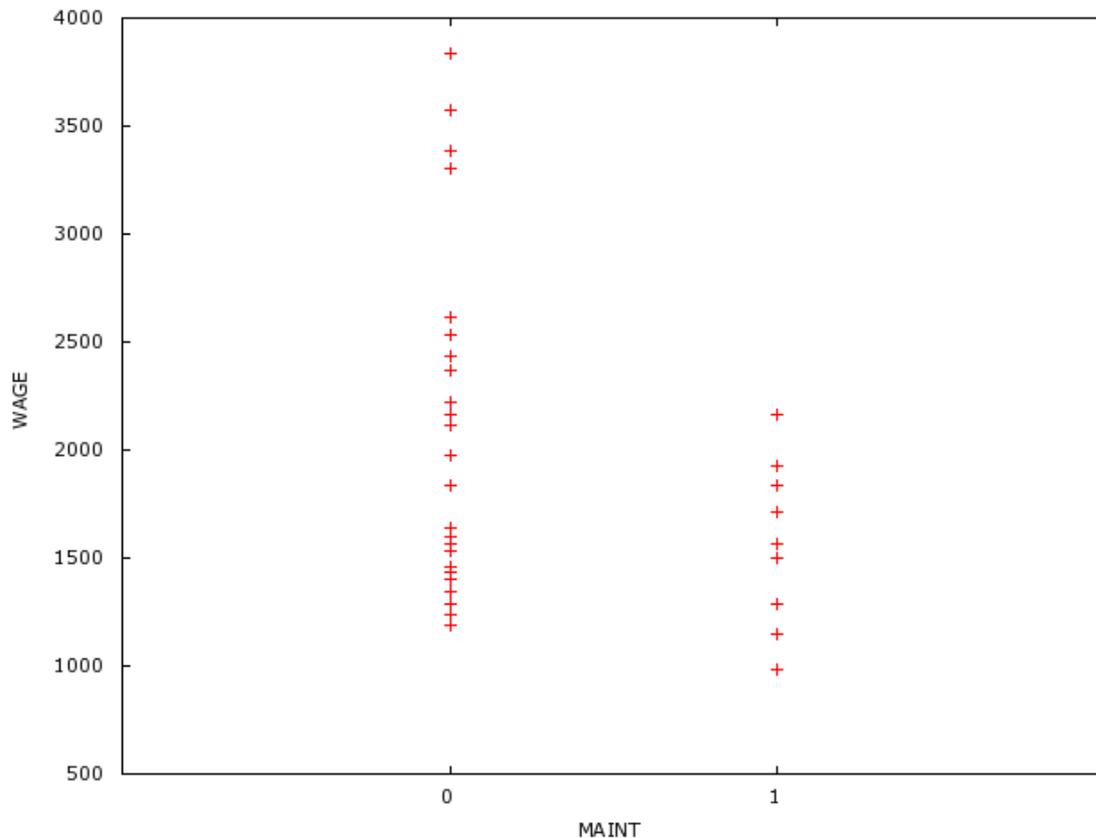
○ **El salario en función de si es trabajador en oficina (CLERICAL):**

En la siguiente tabla se muestra los trabajadores que trabajan en oficina, obteniendo el valor 1 si se trata de un trabajador de oficina y 0 en caso contrario.

Tal y como se puede observar la mayoría de los encuestados no se dedican a un trabajo en oficina, los trabajadores en oficina representan una muy pequeña parte de los trabajadores, y sus salarios no son especialmente altos, en relación a los demás trabajadores.



- **El salario en función de si es trabajador de mantenimiento (MAINT):**



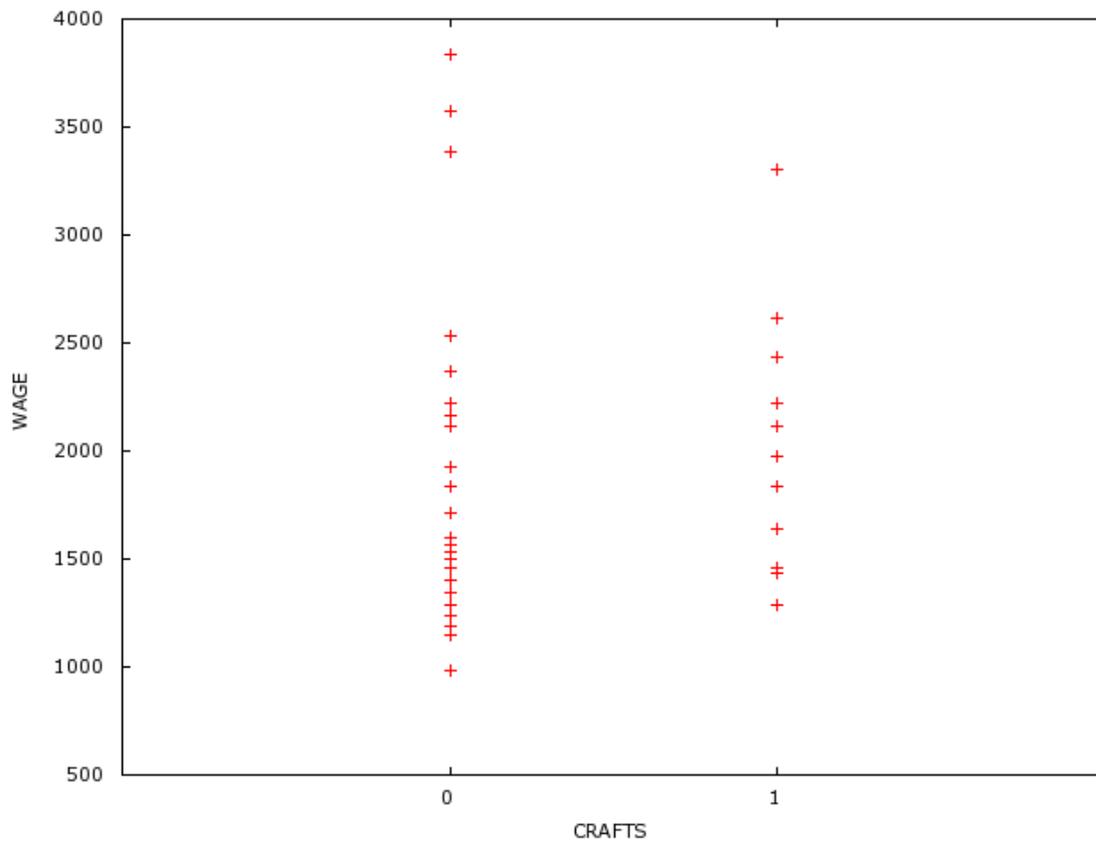
En la gráfica, observamos si los trabajadores se dedican a un trabajo de mantenimiento en la empresa, tomando el valor 1 si se trata de un trabajador de mantenimiento y 0 en otro caso.

Se observa que muy pocos trabajadores de la muestra se dedican a un trabajo de mantenimiento, y los que se dedican a ello tienen unos salarios mensuales relativamente bajos, sin embargo, representan un volumen mayor, que en el caso de los trabajadores de oficina, es decir, encontramos según se muestra en la gráfica, más trabajadores dedicados a las tareas de mantenimiento que dedicados al trabajo en oficina.

○ **El salario en función de si es trabajador en artesanía (CRAFTS):**

A continuación, observamos los trabajadores de la empresa que se dedican a un trabajo de artesanía, tomando un valor de 0 se no es un trabajo de artesanía, y el valor 1 en el caso contrario.

Se observa que los trabajadores que sí se dedican a artesanía tienen un salario medio-alto, deduciéndose en comparación a los otros trabajadores, que estos empleados son los que reciben un salario superior globalmente, ya que los trabajadores dedicados a las tareas de oficina y mantenimiento, reciben un salario inferior en comparación al personal dedicado a la artesanía.



4. ESTIMACIÓN DEL MODELO

Tras utilizar el programa informático “Gretl”, se ha procedido a estimar el modelo por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E) que tal y como se ha indicado anteriormente, el modelo está sobreidentificado y ello nos permite poder realizar estas estimaciones.

a. Estimación del modelo por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

A continuación, vamos a proceder a la estimación del modelo por mínimos cuadrados ordinarios (1), ya que según la identificabilidad del modelo podemos estimarlo mediante este método. Estimando ecuación a ecuación.

Ecuación 1: estimaciones MCO

Modelo 1: estimaciones MCO utilizando las 49 observaciones 1950-1998
Variable dependiente: WAGE

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	2312,13	281,589	8,2110	<0,00001	***
AGE	-2,47727	5,76936	-0,4294	0,66984	
GENDER	460,552	162,661	2,8314	0,00709	***
RACE	313,953	136,331	2,3029	0,02631	**
CLERICAL	-1132,91	180,606	-6,2728	<0,00001	***
MAINT	-1084,3	199,022	-5,4482	<0,00001	***
CRAFTS	-730,435	184,876	-3,9509	0,00029	***

Media de la var. dependiente = 1820,2
Desviación típica de la var. dependiente. = 648,269
Suma de cuadrados de los residuos = 6,52671e+006
Desviación típica de los residuos = 394,205
 $R^2 = 0,676449$
 R^2 corregido = 0,630227
Estadístico F (6, 42) = 14,6349 (valor p < 0,00001)
Estadístico de Durbin-Watson = 2,33178
Coef. de autocorr. de primer orden. = -0,171177
Log-verosimilitud = -358,618
Criterio de información de Akaike = 731,236
Criterio de información Bayesiano de Schwarz = 744,479
Criterio de Hannan-Quinn = 736,26

En la primera ecuación encontramos el salario en función de variables como la edad, género, raza, trabajador de oficina, mantenimiento y artesanía. Se observa que todas las variables son significativas excepto la edad, esto nos indica que la edad no es una variable determinante a la hora de encontrar trabajo. También es significativo destacar que la raza es la variable menos significativa dentro de las significativas, es decir, influye menos que el resto de variables, y que la empresa no hace distinción entre razas a la hora de contratar un trabajador.

Tenemos un R- Cuadrado (R^2) elevado, lo cual nos indica que puede haber presencia de multicolinealidad entre las variables del modelo.

Ecuación 2: estimaciones MCO

Modelo 2: estimaciones MCO utilizando las 49 observaciones 1-49
Variable dependiente: EXPER

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	3,02212	4,34141	0,6961	0,48986	
EDUC	-0,589163	0,348676	-1,6897	0,09785	*
AGE	0,223801	0,0799816	2,7982	0,00748	***

Media de la var. dependiente = 8,83673
 Desviación típica de la var. dependiente. = 6,25615
 Suma de cuadrados de los residuos = 1485,07
 Desviación típica de los residuos = 5,68191
 $R^2 = 0,209521$
 R^2 corregido = 0,175152
 Estadístico F (2, 46) = 6,09628 (valor p = 0,00448)
 Log-verosimilitud = -153,107
 Criterio de información de Akaike = 312,214
 Criterio de información Bayesiano de Schwarz = 317,89
 Criterio de Hannan-Quinn = 314,368

En esta segunda ecuación, se analizan las variables de las cuales depende la experiencia de un trabajador a la hora de contratarlo en la empresa; se observa que la edad es la variable más significativa, siendo la educación del trabajador una variable también significativa dentro del modelo, pero con un p valor bastante mayor que el de la edad, esto es, la empresa tiene más en cuenta la edad de un trabajador a la hora de contratarlo que su educación, ya que un trabajador con mayor edad tendrá mayor experiencia en un determinado sector.

En este caso encontramos un R-Cuadrado (R^2), muy bajo, lo cual nos indica que no existe multicolinealidad entre la edad del trabajador y su nivel de educación.

b) Estimación del modelo por mínimos cuadrados en dos etapas

Sistema de ecuaciones, Two-Stage Least Squares

Ecuación 1: estimaciones MC2E

Ecuación 1: estimaciones MC2E
utilizando las 49 observaciones 1-49
Variable dependiente: WAGE
Instrumentos: EDUC

VARIABLE	COEFICIENTE	DESV.TÍP.	ESTAD T	VALOR P
const	2312,13	281,589	8,211	<0,00001 ***
AGE	-2,47727	5,76936	-0,429	0,66764
GENDER	460,552	162,661	2,831	0,00463 ***
RACE	313,953	136,331	2,303	0,02129 **
CLERICAL	-1132,91	180,606	-6,273	<0,00001 ***
MAINT	-1084,30	199,022	-5,448	<0,00001 ***
CRAFTS	-730,435	184,876	-3,951	0,00008 ***

Media de la var. dependiente = 1820,2
Desviación típica de la var. dependiente. = 648,269
Suma de cuadrados de los residuos = 6,52671e+006
Desviación típica de los residuos = 394,205

Estimando el modelo por mínimos cuadrado en dos etapas, vemos que en la primera ecuación, la edad sigue siendo una variable no significativa, es decir, la edad no influye en el salario de un trabajador. Sin embargo las demás variables no se modifican, siendo la raza la viable con menor significación dentro del modelo.

Ecuación 2: estimaciones MC2E

Ecuación 2: estimaciones MC2E
utilizando las 49 observaciones 1-49
Variable dependiente: EXPER
Instrumentos: GENDER RACE CLERICAL MAINT CRAFTS

VARIABLE	COEFICIENTE	DESV.TÍP.	ESTAD T	VALOR P
const	3,02212	4,34141	0,696	0,48636
EDUC	-0,589163	0,348676	-1,690	0,09108 *
AGE	0,223801	0,0799816	2,798	0,00514 ***

Media de la var. dependiente = 8,83673
Desviación típica de la var. dependiente. = 6,25615
Suma de cuadrados de los residuos = 1485,07
Desviación típica de los residuos = 5,68191

Matriz de covarianzas cruzada residual
(correlaciones por encima de la diagonal principal)

1,3320e+005	(0,423)
850,51	30,308

logaritmo del determinante = 15,0135

En el caso de estimar por mínimos cuadrado en dos etapas la segunda ecuación, se observa que las variables no se modifican, es decir, la edad sigue siendo una variable muy significativa en el modelo, y nuevamente el nivel de estudios o educación, una variable que influye en menor grado dentro de la experiencia de un trabajador.

c. Estimación del modelo por Mínimos Cuadrados en Tres Etapas (MC3E).

Ecuación 1: estimaciones MC3E

Ecuación 1: estimaciones MC3E
 utilizando las 49 observaciones 1-49
 Variable dependiente: WAGE
 Instrumentos: EDUC

VARIABLE	COEFICIENTE	DESV.TÍP.	ESTAD T	VALOR P
const	2249,92	254,191	8,851	<0,00001 ***
AGE	-2,18816	5,29793	-0,413	0,67959
GENDER	539,058	136,956	3,936	0,00008 ***
RACE	280,204	115,257	2,431	0,01505 **
CLERICAL	-989,333	151,843	-6,515	<0,00001 ***
MAINT	-1129,35	169,282	-6,671	<0,00001 ***
CRAFTS	-791,279	156,057	-5,070	<0,00001 ***

Media de la var. dependiente = 1820,2
 Desviación típica de la var. dependiente. = 648,269
 Suma de cuadrados de los residuos = 6,72977e+006
 Desviación típica de los residuos = 370,597

Estimando el modelo por mínimos cuadrados en tres etapas, en el caso de la primera ecuación, vemos que las variables siguen sin tener modificación alguna. La edad sigue sin ser significativa, y la raza dentro de la significación, influye menos que el resto de variables.

Ecuación 2: estimaciones MC3E

Ecuación 2: estimaciones MC3E
 utilizando las 49 observaciones 1-49
 Variable dependiente: EXPER
 Instrumentos: GENDER RACE CLERICAL MAINT CRAFTS

VARIABLE	COEFICIENTE	DESV.TÍP.	ESTAD T	VALOR P
const	3,81531	4,11390	0,927	0,35371
EDUC	-0,694315	0,317181	-2,189	0,02860 **
AGE	0,220528	0,0774099	2,849	0,00439 ***

Media de la var. dependiente = 8,83673
 Desviación típica de la var. dependiente. = 6,25615
 Suma de cuadrados de los residuos = 1488
 Desviación típica de los residuos = 5,51067

Matriz de covarianzas cruzada residual
 (correlaciones por encima de la diagonal principal)

1,3734e+005	(0,494)
1009,5	30,367

logaritmo del determinante = 14,9635

Contraste de sobreidentificación de Hansen-Sargan:
 Chi-cuadrado(6) = 9,94455 con valor p 0,127007

En la segunda ecuación tampoco se observan modificaciones en las variables. La única diferencia es que la variable educación ha adquirido mayor grado de significación.

5. CONCLUSIONES

Como conclusiones del modelo, podemos decir que en las estimaciones realizadas se observa que el nivel de estudios o educación es una variable con menor significación, es decir, al analizar la experiencia de un trabajador respecto a la edad y a la educación, influye más la edad que el nivel de estudios. Esto tiene lógica, un trabajador mayor con menos estudios, tendrá más experiencia en el mundo laboral que un trabajador que sea más joven aunque esté mejor preparado. Esto lo encontramos en el mercado actualmente, las empresas prefieren a personas que tengan más años trabajados y que sean más eficaces productivamente hablando, que a jóvenes recién terminados los estudios, que aunque tengan más ganas de trabajar, tienen menos experiencia y se necesita de un periodo de enseñanza que no siempre se tiene.

También estamos de acuerdo con la idea de que la raza influya menos en el salario de un trabajador, ya que con el paso de los años se ha conseguido disminuir esta diferencia entre las razas de las personas que integran el mercado laboral.

La edad, es un factor, que bajo nuestro punto de vista, es importante tener en cuenta, aunque en el modelo no sea significativa. Una persona de más edad suele recibir más salario que alguien más joven, ya que ciertas empresas suelen recompensar la antigüedad con una retribución salarial más alta.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Fernández Gallastegui, 2005, Econometría, 2ª Edición; página 50, Ed: Pearson.(1)
- Domodar N. Gujarati, 2004, Econometría, 4ª Edición, página 704; E.d: Mc Gral Hill. (2)
- Programa informático Gretl.
- Apuntes de clase de Econometría II.
- Proyecto Guime.