

<https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2060>

Artículos científicos

Rentabilidad privada de la educación en la zona urbana y rural del Estado de México, 2020 y 2022

Private profitability of education in urban and rural areas of the State of Mexico, 2020 and 2022

Rentabilidade privada da educação nas áreas urbanas e rurais do Estado do México, 2020 e 2022

Esther Figueroa Hernández

Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Texcoco,
México

esther.f.her@gmail.com, efigueroah@uaemex.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9680-8984>

Rebeca Alejandra Pérez Figueroa

Trabajador independiente (freelance), México

rebeca.pzfa@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7634-5385>

Resumen

El objetivo del estudio fue estimar la rentabilidad privada de la educación para las zonas, rural y urbana del Estado de México. Para ello, se utilizó el modelo de Mincer con datos de la ENIGH 2020 y 2022 de los jefes del hogar separadas por género. Los principales resultados fueron que las tasas de rentabilidad de la educación para el sexo femenino y masculino fueron menores para la rural (4.7%, 6.5%) que para la urbana (7.6%, 8.8%). Los Modelos *Spline* (2020), la rentabilidad de educación primaria fue mayor para la zona urbana de las madres (7.01%) que para los padres (6.8%), la secundaria fue mayor para las jefas (9.48%) de la urbana. Para la universidad fue alto para ambas zonas, excepto para las mujeres de la urbana. Para 2022, la primaria fue menor para las madres que para los hombres de la rural y la urbana, la secundaria fue mayor para ambos géneros de la rural y negativos para la urbana. Para la universidad fue mayor para las mujeres (45.3%) que los hombres de la urbana (22.8%) y para



la rural fue mayor para mujeres (44.6%). Los resultados presentados mostraron concordancia con lo que plantea la teoría del capital humano.

Palabras clave: aprendizaje, eficiencia de la educación, escolaridad, género, población rural y urbana, productividad, rendimiento escolar.

Abstract

The objective of the study was to estimate the private profitability of education for rural and urban areas of the State of Mexico. To do this, the Mincer model was used with data from the ENIGH 2020 and 2022 of the heads of the household separated by gender. The main results were that the profitability rates of education for females and males were lower for rural (4.7%, 6.5%) than for urban (7.6%, 8.8%). The Spline Models (2020), the return on primary education was higher for mothers in the urban area (7.01%) than for fathers (6.8%), secondary education was higher for female heads (9.48%) in the urban area. For the university it was high for both areas, except for women in the urban area. By 2022, primary school was lower for mothers than for men in rural and urban areas, secondary school was higher for both genders in rural areas and negative for urban areas. For the university it was higher for women (45.3%) than for men in the urban (22.8%) and for the rural it was higher for women (44.6%). The results presented showed agreement with what the theory of human capital proposes.

Keywords: efficiency of education, gender, learning, productivity, school performance, rural and urban population, schooling.

Resumo

O objetivo do estudo foi estimar a rentabilidade privada da educação para áreas rurais e urbanas do Estado do México. Para tal, foi utilizado o modelo Mincer com dados do ENIGH 2020 e 2022 dos chefes de agregado familiar separados por género. Os principais resultados foram que as taxas de rentabilidade da educação para mulheres e homens eram mais baixas nas zonas rurais (4,7%, 6,5%) do que nas urbanas (7,6%, 8,8%). Nos Modelos Spline (2020), o retorno do ensino primário foi maior para as mães na zona urbana (7,01%) do que para os pais (6,8%), o ensino secundário foi maior para as mulheres chefes (9,48%) na zona urbana. Para a universidade foi elevado para ambas as áreas, exceto para as mulheres da zona urbana. Em 2022, o ensino primário era mais baixo para as mães do que para os homens nas zonas

rurais e urbanas, o ensino secundário era mais elevado para ambos os géneros nas zonas rurais e negativo nas zonas urbanas. Para a universidade era maior para as mulheres (45,3%) do que para os homens na zona urbana (22,8%) e para a rural era maior para as mulheres (44,6%). Os resultados apresentados mostraram concordância com o que propõe a teoria do capital humano.

Palavras-chave: aprendizagem, eficiência da educação, escolaridade, género, população rural e urbana, produtividade, desempenho escolar.

Fecha Recepción: Abril 2024

Fecha Aceptación: Agosto 2024

Introducción

La formación académica presenta un margen de rentabilidad, de la misma forma que otros tipos de inversión, cuya estimada tasa de retorno, ya sea privada o social y puede ser calculada de acuerdo con los principios de costo-beneficio o mediante el modelo de Mincer (1974).

Además del nivel de escolaridad, existen otros parámetros o aspectos de la vida que se consideran como inversiones para uno mismo, ya sean el cuidado a la salud, la experiencia ganada en el trabajo, la búsqueda de mejores condiciones de vida, así como cualquier aspecto que conlleve a un incremento de las habilidades, la productividad y la convivencia, que también forman parte de la teoría del capital humano (Pantoja, 2010).

El principal interés del presente trabajo reside en analizar el impacto de la educación de manera individual y, para toda la sociedad. La formación escolar se considera como uno de los medios más convenientes para estimar el nivel de capital humano, así mismo permite la obtención de beneficios, ya sea de manera individual o colectiva. De esta manera, la educación forma parte esencial para obtener el máximo bienestar, pero no es por sí solo elemento suficiente, ya que el hecho de buscar una formación escolar no asegura la ausencia de una falla de mercado.

El retorno esperado de la educación se ve afectado de manera directa por cuestiones de ubicación (ex.: sitio geográfico, elección de institución educativa), así como por la situación económica del país. Si existe un desbalance en la oferta-demanda de personal con formación académica, estimulará a la sociedad a no educarse (Pantoja, 2010). La importancia de la educación es incuestionable, por lo tanto, resulta evidente la que a través del gasto público se le destine un mayor presupuesto. Es debido a esto que, desde hace varios años, México ha ampliado la cobertura de la educación básica a la población (niveles preescolar,

primaria y secundaria). Llevando a cabo una comparación, en 1990 la matrícula de alumnos era de 21.3 millones, la cual se elevó a 25.2 millones para el ciclo 2019-2020. Las plazas académicas crecieron de 810 mil a un poco más de 122 mil, así como el total de planteles se elevó de 148 mil a 230.4 mil (CEESP, 2006; SEP, 2020).

El fenómeno mundial de la pandemia del COVID-19 tuvo entre sus características más notorias, la completa disrupción de la vida diaria y la salud de la población, y los impactos no se limitaron sólo a la vida cotidiana de la sociedad a nivel mundial. De esta manera, la educación no es la excepción, ya que es uno de los sectores que más se ha documentado de haber sufrido los efectos negativos de la crisis sanitaria. Por un lado, el cierre de las escuelas afectó a millones de estudiantes que perdieron no solo oportunidades de aprendizaje, sino también la creación de una comunidad educativa. Asimismo, se crearon disrupciones importantes en los ámbitos de dinámica familiar, relaciones económicas y vínculos sociales (Acevedo et al., 2020).

Las consecuencias de la crisis sanitaria (COVID-19) en la educación ha exacerbado el incremento en las tasas de deserción escolar. La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2020) señala que, en la educación básica, el 10.0% de alumnos para el ciclo escolar 2019-2020 (dos millones 525 mil 330 alumnos de preescolar, primaria y secundaria) no regresaron a la escuela. En consecuencia, aunado a los efectos más conocidos de la pandemia, el aislamiento social puede convertirse en una causa más que conlleve a los niños, niñas y adolescentes a abandonar su educación. En relación al nivel Medio Superior, se estima que alrededor de 800 mil estudiantes (de 15 a 17 años) presenten limitaciones importantes en su educación, llámese desinterés derivado de la situación económica post-pandemia. Una estimación por parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para la Educación, la Ciencia y la Cultura, prevé una situación post-pandemia de disminución muy significativa en el acceso a la educación para los estudiantes de más bajos recursos en comparación a sus pares con mejores condiciones económicas. Se estima que México será el segundo país donde estudiantes entre seis y 17 años mostraran mayores índices de deserción escolar, 16.0% lo hará por motivos económicos y 9.0% por razones meramente de índole académico (CEFP, 2021).

La educación en el sector rural y urbano

De acuerdo con Herrera Arias y Rivera Alarcón (2020), encontraron que entre las principales causas que determinan el abandono escolar a nivel superior o la culminación de la educación media están el bajo nivel económico y el bajo rendimiento académico, de acuerdo con los errores reportados en el modelo educativo rural colombiano. Se considera importante que el gobierno provea estrategias o formas de ayudar a la juventud, con el objetivo de fomentar el deseo de concluir la educación media y continuación hacia la educación superior, ya que generara la posibilidad de obtener mejores rendimientos económicos y mayor probabilidad de poder obtener un futuro laboral y académico seguro, disminuyendo la posibilidad de abandonar la educación para ingresar a un trabajo y cooperar en sus hogares.

Echavarría et al. (2019) menciona que en la educación rural colombiana y en América Latina, destaca la importancia de los factores sociodemográficos (niveles de escolaridad, dedicación y movilidad social) hacia la calidad de la educación o los retos en torno a la enseñanza que presenta la zona, de acuerdo con el acceso a la tecnología, el nivel económico y productivo. En resumen, la educación colombiana en zonas rurales requiere colaboración entre los sectores educativo, productivo y social, para poder impactar de manera más eficiente desde la planeación hasta la evaluación de la política escolar en estas zonas.

La teoría del capital humano, como parte de la literatura de economía de la educación, define a la educación como una inversión que provee rendimientos económicos a futuro a quienes le apuestan a ella. Usando el supuesto que la educación se considera una inversión, la teoría antes mencionada busca evaluar el nivel de rendimiento de la misma. Uno de los modelos más empleados en la literatura –que se aplica con el objetivo de estimar los rendimientos de la educación– es el modelo de Mincer (1974), el que busca la maximización de los ingresos individuales percibidos durante la vida de una persona (Morales Ramos, 2011). Por su parte, Hanushek y Wößmann (2010) muestran que la calidad de la educación se refleja directamente en el crecimiento económico debido a que la preparación académica de los trabajadores permite incrementar su productividad, les provee de herramientas para la generación de nuevas tecnologías y procesos innovativos. De esta manera, se debe considerar a la educación como eje fundamental para el desarrollo de cualquier país. La sociedad podrá mejorar en el ámbito económico, así como de manera conjunta, también de forma individual en función de la mejora de la educación (Martínez Chapa, 2019).

En la literatura existe una gran cantidad de análisis entre cuyos objetivos se encuentran en mayor o menor medida, la estimación de la rentabilidad económica de la educación en múltiples países; asimismo, una de las metodologías más empleadas para la obtención de dicho objetivo es la regresión lineal simple o Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) mediante la ecuación de Mincer (1974). Dicho modelo es una función exponencial de dos variables, el nivel de educación y la experiencia. Este modelo relaciona al ingreso al nivel de escolaridad, la experiencia laboral y el cuadrado de ésta como una función del logaritmo del ingreso (Ordaz, 2007; Pantoja, 2010). De forma matemática se puede expresar de la siguiente manera:

$$\ln Y_i = \gamma + \phi ESC_i + \delta_1 EXP + \delta_2 EXP^2 + \varepsilon \quad (1)$$

Dónde: $\ln Y$: es el logaritmo del ingreso; ESC: años de escolaridad; EXP: la experiencia laboral y EXP^2 : el cuadrado de la experiencia laboral.

La variable cuadrática EXP^2 puede ser interpretada como la variabilidad decreciente en el tiempo de los rendimientos económicos de un individuo buscando el punto de inflexión cuando se alcanza el máximo de los ingresos de acuerdo con el nivel de experiencia a lo largo de la vida laboral de un individuo (Pantoja, 2010; Teijeiro y Freire, 2010). La teoría de los perfiles edad-ingresos nos señala que al inicio la experiencia y el ingreso económico muestran una correlación positiva, pero en algún punto, esta relación se invierte. El coeficiente asociado a la escolaridad en el modelo Mincer es ϕ , que puede interpretarse como la estimación de la rentabilidad de la educación; es decir, la variabilidad del ingreso en términos porcentuales como respuesta a cada variación unitaria en el nivel de educación. Dicho de otra manera, explica el efecto de un año extra de educación sobre la tasa de rendimiento, sin hacer referencia a un nivel educativo en particular. La contribución de la experiencia al ingreso del individuo se representa mediante δ_1 . De acuerdo con la teoría, los coeficientes ϕ y δ_1 deben mostrar un signo positivo, mientras que δ_2 deber resultar con signo negativo, con ello implicando que se encuentra el punto de inflexión, a partir del cual la función muestra un comportamiento decreciente como se supone en la teoría (Ordaz, 2007; Pantoja, 2010).

Una vez explicado lo anterior, en este trabajo se busca estimar la rentabilidad privada de la educación para dos zonas, rural y urbana dentro del Estado de México. Para ello, se empleará el modelo de Mincer, y la información económica de las personas catalogadas como jefes del hogar se mostrarán separadas por género. Esta información se dividirá en tres partes a modo de poder realizar comparaciones y mostrar si existen diferencias en los resultados de

la separación de géneros, y por último, aquel sin la discriminación de género. El resultado esperado era poder demostrar una mayor rentabilidad promedio de la educación de la persona designada como jefe de familia en la zona urbana del Estado de México que en la zona rural, haciendo la diferenciación de género y sin dicha diferenciación. De la misma manera, la hipótesis también contemplaba encontrar que la rentabilidad fuese mayor para los jefes de familia de sexo masculino en comparación con los de sexo femenino, sin importar la zona geográfica. La siguiente hipótesis suponía encontrar que el rendimiento de la educación muestra una tendencia positiva con relación al incremento del nivel de estudios, sin importar la zona geográfica o el sexo del jefe del hogar. Y finalmente, de forma más general, se esperaba poder mostrar que existe una mayor rentabilidad para zonas urbanas en el Estado de México, esto debido a que la población cuenta en su mayoría con un nivel más alto de escolaridad que en zonas rurales.

Metodología

Para calcular la rentabilidad de la educación en las zonas urbana y rural del Estado de México, se empleó el modelo Mincer, el cual se estimó la rentabilidad promedio del nivel de educación (Laguna y Porta, 2004). Dicho modelo se especifica a continuación:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 ES + \beta_2 EXP + \beta_3 EXP^2 + \varepsilon \quad (2)$$

Dónde: $\ln Y$ es el logaritmo del ingreso por el jefe del hogar, ES representa años de escolaridad del jefe de familia, EXP es experiencia laboral y EXP^2 es la variable cuadrática. El análisis se llevará a cabo de acuerdo con la zona geográfica, distinguiendo por género y sin importar el género del jefe de familia. Los años de escolaridad (ES) es el nivel exacto de escolaridad del jefe del hogar, definido entre primaria a posgrado. Para mayores detalles sobre el cálculo de las variables o el modelo en general, se recomienda leer, por ejemplo, el trabajo de Laguna y Porta (2004).

En la literatura también se mencionan las limitaciones del modelo Mincer, por ejemplo, el supuesto de linealidad de la rentabilidad de la educación, que Laguna y Porta (2004) reportan que la rentabilidad de los años de educación presenta una variabilidad significativa para los diferentes niveles de educación. Tomando lo anterior en cuenta, la estimación de la rentabilidad privada de la educación para zonas rural y urbana del Estado de México se hará mediante ambos modelos, Mincer y el modelo Spline (Laguna y Porta, 2004), que puede ser considerado como una variación del modelo original propuesto por Mincer (1974). El modelo Spline se define a continuación:

$$\ln Y_i = \beta_{0+} + \beta_1 ES + \beta_2 EXP + \beta_3 EXP^2 + \beta_4 D1(Edu - 9) + \beta_5 D2(Edu - 16) + \varepsilon \quad (3)$$

Para realizar la estimación de los coeficientes de estos modelos se empleó la regresión lineal simple con el Paquete Estadístico R (R Core Team, 2020). La información empleada para llevar a cabo el estudio se obtuvo de la ENIGH 2020 y 2022, generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2022 y 2022). De acuerdo con la clasificación de la encuesta, se consideró como zona rural a aquellos hogares en los estratos tres y cuatro; es decir, localidades con un máximo de 14 999 habitantes; la zona urbana integró a los hogares en los estratos uno y dos; es decir, localidades cuya población supera los 15 mil habitantes. Con los resultados obtenidos se llevó a cabo el análisis estadístico y económico, que se presentan en las siguientes secciones.

Resultados

En esta parte se presentan los resultados de las estimaciones del modelo Mincer, y se analizan desde el punto de vista estadístico y económico.

Tabla 1. Análisis de varianza del Modelo de Mincer del Estado de México, 2020 y 2022.

2020						2022					
<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t		<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t	
ES	0.08247	0.06232	25.537	<2e-06	***	ES	0.07773	0.001123	27.113	<2e-06	**
EXP	0.02391	0.003229	9.368	<2e16	***	EXP	0.02352	0.006414	10.269	<2e16	**
EXP ²	-0.0001832	0.00003115	-5.883	4.41e-09	***	EXP ²	-0.0001851	0.0000277	-6.665	3.07e-11	**
Significancia: 0'***' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '!' 0.1 " 1						Significancia: 0'***' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '!' 0.1 " 1					
Error estándar residual: 0.6567 con 3564 grados de libertad						Error estándar residual: 0.5915 con 3523 grados de libertad					
R ² : 0.1678, R ² ajustado: 0.1671, F-stadistic: 239.5, con 3 y 3564 DF, p-value: <2.2e-16						R ² : 0.1915, R ² ajustado: 0.1908, F-stadistic: 278.2, con 3 y 3523 DF, p-value: <2.2e-16					

Fuente: Elaboración propia con la salida del Paquete R.

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos de la estimación del modelo Mincer, aplicado para la población en general del Estado de México. De acuerdo con esta prueba global, se obtuvo que la Rentabilidad de la educación del Estado (cuando la variable dependiente fue el ingreso mensual del jefe del hogar sin discriminar por género y zona geográfica), resultaron

estadísticamente significativos. Por otra parte, la prueba individual indicó que el caso de estos modelos, la variable explicativa los años de escolaridad (ES) presentó mayor nivel de significancia; es decir los años de escolaridad y la experiencia influyeron en el ingreso monetario mensual para los jefes del hogar sin importar su género. Los resultados de la ENIGH 2020 comparada con la de 2022 cuando estaba la Pandemia de COVID-19 no muestra diferencias significativas estadísticamente.

Tabla 2. Análisis de varianza del Modelo de Mincer de la zona urbana y rural, 2020

Zona Urbana						Zona Rural					
Sexo femenino						Sexo femenino					
	Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t			Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t	
lnY	4.400E+00	1.836E-01	51.198	< 2e-16	***	lnY	9.50264403	0.2143397	44.334	< 2e-16	***
ES	7.668E-02	9.204E-03	8.331	7.75E-16	***	ES	0.0477706	0.0110431	4.326	1.88E-05	***
EXP	1.096E-02	6.822E-03	1.592	0.112		EXP	0.0158803	0.007692	2.065	0.0396	*
EXP2	-2.236E-05	8.1100E-05	-0.276	0.783		EXP2	-0.000158	0.0000805	-1.963	0.0503	.
Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1						Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1					
Error Estándar Residual = 0.6621 con 3 y 501 grados de libertad						Error estándar Residual = 0.6954 con 3 y 443 grados de libertad					
R ² = 0.1281, R ² Ajustado= 0.1228, p- value: <1.021e-06						R ² = 0.06672, R ² ajustado= 0.0604 F-statistic=10.56, p- value: <1.021e-06					
Sexo masculino						Sexo masculino					
	Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t			Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t	
lnY	9.224E+00	1.073E-01	85.93	< 2e-16	***	lnY	9.155E+00	9.953E-02	91.577	< 2e-16	***
ES	8.800E-02	5.657E-03	16	< 2e-16	***	ES	6.575E-02	5.591E-03	11.761	< 2e-16	***
EXP	1.663E-02	4.521E-03	4	0.000246	***	EXP	3.134E-02	4.125E-03	7.597	5.43E-14	***
EXP2	-5.782E-05	6.036E-05	-0.958	0.338247		EXP2	-3.127E-04	5.069E-02	-6.168	8.97E-10	***
Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1						Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1					
Error estándar Residual = 0.6474 con 3 y 1171 grados de libertad						Error estándar Residual = 0.6335 con 3 y 1437 grados de libertad					
R ² = 0.1763, R ² ajustado= 0.1742 F-statistic= 83.56, p- value: <.2e-16						R ² = 0.111, R ² ajustado= 0.1092 F-statistic=59.82, p- value: <2.2e-16					
Independiente sexo						Independiente del sexo					
	Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t			Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t	
lnY	9.265E+00	9.195E-02	100.76	< 2e-16	***	lnY	9.202E+00	8.961E-02	102.689	< 2e-16	***
ES	8.540E-02	4.819E-03	17.72	< 2e-16	***	ES	6.221E-02	4.975E-03	12.504	< 2e-16	***
EXP	1.548E-02	3.695E-03	4.19	2.94E-05	***	EXP	2.741E-02	3.537E-03	7.749	1.50E-14	***
EXP2	-5.746E-02	4.710E-05	-1.22	0.223		EXP2	-2.685E-04	4.141E-05	-6.483	1.14E-10	***
Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1						Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1					
Error estándar Residual = 0.6525 con 3 y 1676 grados de libertad						Error estándar Residual = 0.649 con 3 y 1884 grados de libertad					
R ² = 0.1632, R ² ajustado= 0.1617 F-statistic=108.9, p- value: <2.2e-16						R ² = 0.1005, R ² ajustado= 0.0991 F-statistic=70.19, p- value: <2.2e-16					
Fuente: Elaboración propia con la salida del Paquete R.											

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos de la estimación del modelo de Mincer, aplicado a los modelos de la zona urbana y rural del Estado de México. De acuerdo con la prueba global, los resultados estadísticos indicaron que, los modelos utilizados para estimar la Rentabilidad de la educación en la zona urbana y rural del Estado (cuando la variable dependiente fue: el ingreso monetario mensual del jefe del hogar del sexo femenino, para el sexo masculino y para el independientemente del sexo), resultaron ser significativos al 95.0% de confiabilidad; es decir, que de todos los parámetros estimados al menos uno de ellos fuera diferente de cero, ya que la $F_{calculada}$ en todos los casos resultó ser mayor que la F_{tablas} .

Por otra parte, la prueba individual indicó que el caso de estos tres modelos, la variable explicativa los años de escolaridad (ES) presentó mayor nivel de significancia con valor de t (8.33, 15.55 y 17.72) >1 respectivamente; para el caso de la experiencia (EXP) valores de t (1.59, 3.67 y 4.19) >1 , es decir los años de escolaridad y la experiencia influyeron en el ingreso monetario mensual para los jefes del hogar del sexo femenino, del masculino y el de jefes del hogar independiente del sexo. Para los modelos de la zona rural, en los tres modelos, las variables explicativas (ES y EXP) resultaron altamente significativas con valor de t (4.32, 11.76, 12.5) y (2.06, 7.59 y 7.74) >1 para los jefes del hogar del sexo femenino, del sexo masculino y de los jefes del hogar independiente del sexo, el caso del ingreso de los hogares del sexo femenino tanto en la escolaridad como en la experiencia fueron menores. Es decir, que los años de escolaridad y la experiencia si influyeron en el ingreso monetario mensual de los jefes del hogar en la zona rural del Estado de México. Es importante mencionar que estos valores resultaron ser similares a los que reporta la literatura respecto a estudios del mismo tipo.

Tabla 3. Análisis de varianza del Modelo de Mincer de la zona urbana y rural, 2022.

Zona urbana						Zona rural					
Sexo Femenino						Sexo Femenino					
<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t		<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t	
ES	7.564E-02	8.125E-03	9.31	<2E-16	***	ES	6.067E-02	8.639E-03	7.023	6.96E-12	***
EXP	2.079E-02	6.391E-03	3.253	0.00121	**	EXP	2.764E-02	5.912E-03	4.675	3.76E-06	***
EXP ²	-9.997E-05	7.512E-05	-1.331	0.1838		EXP ²	-2.885E-04	6.293E-05	-4.585	5.71E-06	***
Significancia: 0**** 0.001*** 0.01** 0.05 ' 0.1 " 1						Significancia: 0**** 0.001*** 0.01** 0.05 ' 0.1 " 1					
Error estándar residual: 0.6376 con 547 grados de libertad						Error estándar residual: 0.5868 con 512 grados de libertad					
R ² : 0.1426, R ² ajustado: 0.1379, F-stadistic: 30.31, p-value: <2.2e-16						R ² : 0.1678, R ² ajustado: 0.163, F-stadistic: 34.42, p-value: <2.2e-16					
Sexo masculino						Sexo masculino					
<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t		<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t	
ES	6.604E-02	5.008E-03	13.186	<2E-16	***	ES	6.604E-02	5.008E-03	13.186	<2E-16	***
EXP	2.608E-02	3.723E-03	7.005	3.87E-12	**	EXP	2.608E-02	3.723E-03	7.005	3.87E-12	***
EXP ²	-2.470E-04	4.598E-05	-5.372	9.17E-08		EXP ²	-2.470E-04	4.598E-05	-5.372	9.17E-08	***
Significancia: 0**** 0.001*** 0.01** 0.05 ' 0.1 " 1						Significancia: 0**** 0.001*** 0.01** 0.05 ' 0.1 " 1					
Error estándar residual: 0.5768 con 1361 grados de libertad						Error estándar residual: 0.5768 con 1361 grados de libertad					
R ² : 0.1336, R ² ajustado: 0.1317, F-stadistic: 69.98, p-value: <2.2e-16						R ² : 0.1336, R ² ajustado: 0.1361, F-stadistic: 69.98, p-value: <2.2e-16					
Independiente del sexo						Independiente del sexo					
<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t		<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t	
ES	7.647E-02	4.243E-03	18.022	<2E-16	***	ES	6.589E-02	4.329E-03	15.219	<2E-16	***
EXP	1.416E-02	3.418E-03	4.145	3.58E-05	***	EXP	2.742E-02	3.064E-03	8.952	<2E-16	***
EXP ²	-3.422E-05	4.291E-05	-0.798	0.425		EXP ²	-2.760E-04	3.603E-05	-7.661	2.94E-14	***
Significancia: 0**** 0.001*** 0.01** 0.05 ' 0.1 " 1						Significancia: 0**** 0.001*** 0.01** 0.05 ' 0.1 " 1					
Error estándar residual: 0.5888 con 1642 grados de libertad						Error estándar residual: 0.5819 con 1877 grados de libertad					
R ² : 0.1703, R ² ajustado: 0.1688, F-stadistic: 112.4, p-value: <2.2e-16						R ² : 0.1507, R ² ajustado: 0.1493, F-stadistic: 111, p-value: <2.2e-16					
Fuente Elaboración propia con la salida del Paquete R.						Fuente: Elaboración propia con la salida del Paquete R.					

La tabla 3 muestra los resultados obtenidos de la estimación del modelo de Mincer, aplicado a los modelos de la zona urbana y rural del Estado de México. De acuerdo con la prueba global, los resultados estadísticos resultaron ser significativos de 95.0% de confiabilidad; es decir, que todos los parámetros estimados al menos uno de ellos fuera diferente de cero, ya que la $F_{calculada}$ en todos los casos resultó ser mayor que la F_{tablas} .

Por otra parte, la prueba individual indicó que el caso de estos tres modelos, la variable explicativa los años de escolaridad y la experiencia (ES y EXP) presentaron mayor nivel de significancia con valor de t (9.31, 13.18 y 18.02) y (3.25, 7.0, 4.14) > 1, respectivamente; es decir los años de escolaridad y la experiencia influyeron en el ingreso monetario mensual para los jefes del hogar del sexo femenino, del masculino y el de jefes del hogar independiente del sexo. Para los modelos de la zona rural, la prueba individual indicó que, en los tres modelos, las variables explicativas (ES y EXP) resultaron altamente significativas con un valor de t (7.0, 13.18, 15.21) y (4.6, 7.0, 8.9) > 1. Es decir, que los años de escolaridad y la experiencia si influyeron en el ingreso monetario mensual de los jefes del hogar en la zona rural del Estado de México. Es importante mencionar que estos valores resultaron ser similares a los que reporta la literatura de estudios del mismo tipo.

Al comparar resultados de los análisis de varianza de 2020 y 2022, para el caso de la experiencia para los jefes del hogar del sexo femenino para la zona urbana si hubo cambio (3.22 a 1.59); para el caso de la escolaridad de la zona rural de los jefes del hogar del sexo femenino (4.32 a 6.94) y de la experiencia (2.06 a 5.09) fue lo contrario.

Desagregación por niveles de educación del Modelo Spline

Tabla 4. Análisis de varianza del modelo Spline de la zona urbana y rural, 2020.

Zona Urbana						Zona Rural					
Sexo femenino						Sexo femenino					
	Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t			Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t	
lnY	9.439E+00	1.951E-01	48.389	<2E-16	***	lnY	9.557E+00	2.177E-01	43.908	<2E-16	***
ES	7.011E-02	1.268E-02	5.527	5.24E-08	***	ES	3.455E+01	1.403E+01	2.462	0.0142	*
EXP	1.133E-02	6.994E-03	1.620	0.106		EXP	1.668E+01	7.707E+00	2.165	0.0309	*
EXP2	-3.090E-05	8.477E-05	-0.364	0.716		EXP2	-1.759E+01	8.145E-02	-2.16	0.0313	*
D1	2.473E-02	6.968E-02	0.355	0.723		D1	6.715E+01	9.224E+01	0.728	0.4671	
D2	1.110E-01	1.398E-01	0.794	0.427		D2	3.357E+02	2.179E+02	1.541	0.1241	
Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1						Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1					
Error estándar Residual = 0.663 con 3 y 449 grados de libertad						Error estándar Residual = 0.6951 con 3 y 441 grados de libertad					
R ² = 0.1292, R ² ajustado=0.1205 F-statistic=14.81, p-value: <1.473e-13						R ² = 0.07176, R ² ajustado= 0.06124 F-statistic=6.819, p-value: <3.851e-06					
Sexo masculino						Sexo masculino					
	Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t			Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t	
lnY	9.380E+00	1.167E-01	80.356	<2E-16	***	lnY	9.162E+00	1.028E-01	89.128	<2E-16	***
ES	6.856E-02	8.125E-03	8.439	<2E-16	***	ES	5.385E+01	7.351E+00	7,937	4.14E-15	***
EXP	1.883E-02	4.583E-03	4.108	4.27E-05	***	EXP	3.184E+01	4.133E+00	7,703	2.45E-14	***
EXP2	-1.039E-04	6.231E-05	-1.668	0.0956		EXP2	-3.260E-01	5.119E-02	-6,368	2.57E-10	***
D1	-2.810E-02	4.465E-02	-0.629	0.5293		D1	2.377E+00	4.148E+01	0.057	0.9543	
D2	2.442E-01	7.767E-02	3.145	0.0017	**	D2	1.778E+02	1.041E+02	1,709	0.0877	.
Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1						Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1					
Error estándar Residual = 0.6449 con 3 y 1169 grados de libertad						Error estándar Residual = 0.6332 con 3 y 1435 grados de libertad					
R ² = 0.1841, R ² ajustado= 0.1806 F-statistic=52.76, p-value: <2.2e-16						R ² = 0.1131, R ² ajustado= 0.1100 F-statistic=36.59, p-value: <2.2e-16					
Independiente del sexo						Independiente del sexo					

	Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t			Estimador	Error estándar	Valor de t	Pr > t		
	lnY	9.385E+00	9.918E-02	94.630	<2E-16	***	lnY	9.251E+00	9.211E-02	100.426	<2E-16	***
	ES	6.989E-02	6.821E-03	10.245	<2E-16	***	ES	5.352E+01	6.475E+00	8,266	2.59E-16	***
	EXP	1.725E-02	3.756E-03	4.593	4.69E-06	***	EXP	2.799E+01	3.543E+00	7.899	4.74E-15	***
	EXP2	-9.470E-05	4.901E-05	-1.932	0.05351	.	EXP2	-2.831E-01	4.187E-02	-6.76	1.83E-11	***
	D1	-1.560E-02	3.742E-02	-0.417	0.67670		D1	1.645E+01	3.805E+01	0.432	0.66550	
	D2	2.074E-01	6.782E-02	3.058	0.00226	**	D2	2.108E+02	9.410E+01	2.240	0.0252	*
Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1						Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05 '.' 0.1 " 1						
Error estándar Residual = 0.6509 con 3 y 1674 grados de libertad						Error estándar Residual = 0.6485 con 3 y 1882 grados de libertad						
R ² = 0.1683, R ² ajustado= 0.1658 F-statistic=67.75, p-value: <2.2e-16						R ² = 0.103, R ² ajustado= 0.1006 F-statistic=43.23, p-value: <2.2e-16						

Fuente: Elaboración propia con la salida del Paquete R.

Fuente: Elaboración propia con la salida del Paquete R.

Los resultados obtenidos de los modelos *Spline* que se emplearon en la estimación de la rentabilidad de la educación por niveles alcanzados, de los modelos para la zona urbana y la rural se obtuvo lo siguiente: el ingreso monetario mensual, ya sea realizando la discriminación o categorización por género y sin ello resultaron ser significativos de 95.0% de confiabilidad, ya que la $F_{calculada}$ fue mayor que la F_{tablas} para cada uno de los modelos de la zona urbana y rural. En relación con el coeficiente de determinación (R^2), las variables ESC, EXP, EXP2, D1 y D2, explican a cada uno de los modelos de la zona urbana y rural en 12.92%, 18.41%, 16.83% y 7.17%, 11.31%, 10.3% respectivamente. Respecto a la prueba individual, con excepción de la EXP y EXP² del jefe del hogar del sexo femenino modelo de la zona urbana, las variables ESC, EXP, EXP², resultaron ser significativas en todos los modelos de ambas zonas, ya que el valor de t fue >1 para cada modelo y cada variable (Tabla 4).

Tabla 5. Análisis de varianza del modelo Spline de la zona urbana y rural, 2022.

Zona urbana						Zona rural					
Sexo Femenino						Sexo Femenino					
<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t		<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t	
ES	0.05051	0.01123	4.5	0.00001	***	ES	0.04897	0.01074	4.56	0.00001	***
EXP	0.02514	0.00641	3.919	0.0001	**	EXP	0.02750	0.00589	6.671	0.00000	***
EXP2	-0.00017	0.00008	-2.272	0.02349		EXP2	-0.00030	0.00006	-4.827	0.00000	***
D1	-0.07133	0.06389	-1.117	0.26468		D1	0.04341	0.06851	-0.634	0.5267	
D2	0.40250	0.13090	3.074	0.00222		D2	0.39800	0.17920	2.221	0.0268	*
Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05'.' 0.1' ' 1						Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05'.' 0.1' ' 1					
Error estándar residual: 0.6299 con 545 grados de libertad						Error estándar residual: 0.5839 con 510 grados de libertad					
R ² : 0.166, R ² ajustado: 0.1583, F-stadistic: 21.69, p-value: <2.2e-16						R ² : 0.1793, R ² ajustado: 0.1712, F-stadistic: 22.28, p-value: <2.2e-16					
Sexo masculino						Sexo masculino					
<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t		<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t	
ES	0.05813	0.00754	7.722	2.58E-14	***	ES	0.06594	0.00660	9.998	<2E-16	***
EXP	0.01319	0.00411	3.208	0.00137	**	EXP	0.02604	0.00374	6.969	0.00000	***
EXP2	-0.00004	0.00005	-0.764	0.44528		EXP2	-0.00025	0.00005	-5.288	0.00014	***
D1	-0.08232	0.04013	-2.051	0.04049	*	D1	0.00563	0.03777	0.149	0.881	
D2	0.17000	0.06752	2.517	0.01197	*	D2	-0.00019	0.09338	-0.002	0.998	
Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05'.' 0.1' ' 1						Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05'.' 0.1' ' 1					
Error estándar residual: 0.5592 con 1089 grados de libertad						Error estándar residual: 0.5772 con 1359 grados de libertad					
R ² : 0.1885, R ² ajustado: 0.1848, F-stadistic: 50.59, p-value: <2.2e-16						R ² : 0.1337, R ² ajustado: 0.1305, F-stadistic: 41.93, p-value: <2.2e-16					
Independiente del sexo						Independiente del sexo					
<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t		<i>lnY</i>	Estimador	Error estimado	Valor de t	Pr > t	
ES	0.05802	0.00613	17.162	<2E-16	***	ES	0.06305	0.00561	11.245	<2E-16	***
EXP	0.01676	0.00344	4.215	0.00000	***	EXP	0.02761	0.00307	8.998	<2E-16	***
EXP2	-0.00009	0.00004	-1.386	0.049217	*	EXP2	-0.00028	0.00004	-7.743	0.00000	***
D1	-0.08937	0.03374	-2.649	0.008149	**	D1	-0.01038	0.03321	-0.313	0.755	
D2	0.21090	0.06013	3.508	0.000464	***	D2	0.07626	0.08282	0.921	0.357	
Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05'.' 0.1' ' 1						Significancia: 0'****' 0.001'***' 0.01'*' 0.05'.' 0.1' ' 1					
Error estándar residual: 0.5848 con 1640 grados de libertad						Error estándar residual: 0.582 con 1875 grados de libertad					
R ² : 0.1826, R ² ajustado: 0.1801, F-stadistic: 73.28, p-value: <2.2e-16						R ² : 0.1513, R ² ajustado: 0.149, F-stadistic: 66.85, p-value: <2.2e-16					

Fuente: Elaboración propia con la salida del Paquete R.

Los resultados obtenidos por el método de MCO para los modelos Spline, se muestran en la tabla 5. De acuerdo con la prueba global de los modelos Spline utilizados para estimar la rentabilidad de la educación por niveles alcanzados, se obtuvo lo siguiente: tanto los modelos para la zona urbana como los de la rural (considerando en ambas zonas como variable dependiente de los siguientes casos: el ingreso monetario mensual del jefe del hogar del sexo femenino, masculino e independiente del sexo) resultaron ser significativos de 95.0% de confiabilidad. Respecto a la prueba individual, las variables ES, EXP, EXP², resultaron ser significativas, ya que el valor de $t > 1$ para cada modelo y cada variable y cada zona, excepto para la EXP² del sexo masculino de la zona urbana ($-0.764 < 1$).

Los resultados obtenidos a partir de la estimación por MCO, se presentan a continuación:

Modelos de Mincer: Zona urbana y rural, 2020

Zona urbana

Modelo 1. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del sexo femenino:

$$\ln Y = 9.400 + 0.07668ES + 0.01096EXP - 0.00002236EXP^2 \quad (4)$$

Modelo 2. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del sexo masculino:

$$\ln Y = 9.224 + 0.08800ES + 0.01663EXP - 0.00005782EXP^2 \quad (5)$$

Modelo 3. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del independiente del sexo:

$$\ln Y = 9.265 + 0.08540ES + 0.01548EXP - 0.00005746EXP^2 \quad (6)$$

Zona rural

Modelo 1. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del sexo femenino:

$$\ln Y = 9.5026403 + 0.0477706ES + 0.0158803EXP - 0.0001580EXP^2 \quad (7)$$

Modelo 2. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del sexo masculino:

$$\ln Y = 9.11500 + 0.06575ES + 0.03134EXP - 0.0003127EXP^2 \quad (8)$$

Modelo 3. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del independiente del sexo:

$$\ln Y = 9.20200 + 0.06221ES + 0.02741EXP - 0.0002685EXP^2 \quad (9)$$

De acuerdo con la teoría económica, los coeficientes estimados ES, EXP, EXP² son significativos y presentan el signo esperado, las aportaciones de la educación y de la experiencia a los ingresos son positivos, frente al coeficiente del cuadrado de la experiencia que es negativo, lo cual indica que la experiencia tiene efectos positivos sobre el ingreso laboral, pero si no se actualiza con las nuevas tecnologías se vuelve obsoleto y el ingreso disminuirá. Los años de educación tienen un impacto positivo y significativo en los salarios, la tasa de rentabilidad de la educación para los jefes de familia del sexo femenino fue 7.6%

para la zona urbana y de 4.7% para la rural, de 8.8% y 6.5% del masculino y de 8.5% y 6.2% independientemente del sexo para la zona urbana y rural respectivamente, lo que implica que los ingresos crecerán a medida que aumenta el número de años de escolaridad. Para el caso, de los años de experiencia se tiene que en promedio por cada año de experiencia que aumente el jefe de familia del sexo femenino, el ingreso se incrementara en 1.09% y 1.5%, de 1.6% y 3.1% para el de sexo masculino, y de 1.5% y 2.7% para ambos sexos en la zona urbana y rural. Casi en todos los casos la zona rural presenta menores valores para 2020.

Modelos de Mincer: Zona urbana y rural, 2022

Los resultados obtenidos a partir de la regresión se presentan a continuación, por zona geográfica:

Zona urbana

Modelo 1. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del sexo femenino:

$$\ln Y = 9.402 + 0.07564ES + 0.02079EXP - 0.00009997EXP^2 \quad (10)$$

Modelo 2. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del sexo masculino:

$$\ln Y = 9.479 + 0.06604ES + 0.02608EXP - 0.000247EXP^2 \quad (11)$$

Modelo 3. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del independiente del sexo:

$$\ln Y = 9.583 + 0.07647ES + 0.0172EXP - 0.00003422EXP^2 \quad (12)$$

Zona rural

Modelo 1. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del sexo femenino:

$$\ln Y = 9.403 + 0.06067ES + 0.02764EXP - 0.0002885EXP^2 \quad (13)$$

Modelo 2. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del sexo masculino:

$$\ln Y = 9.479 + 0.06604ES + 0.02608EXP - 0.000247EXP^2 \quad (14)$$

Modelo 3. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar del independiente del sexo:

$$\ln Y = 9.443 + 0.06589ES + 0.02742EXP - 0.000276EXP^2 \quad (15)$$

De la misma manera, con relación a la teoría económica, los coeficientes estimados ES, EXP, EXP² son significativos y presentan el signo esperado, las aportaciones de la educación y de la experiencia a los ingresos son positivos, frente al coeficiente del cuadrado de la experiencia que es negativo, lo cual indica que existe un punto máximo en el cual los individuos maximizan sus ingresos y después van disminuyendo. Los años de educación tienen un impacto positivo y significativo en los salarios, la tasa de rentabilidad de la educación fue 7.5% y de 6.0% para los jefes de familia del sexo femenino, de 6.6% y 6.6%

para el masculino y de 7.6% y 6.5% independientemente del sexo, lo que implica que los ingresos crecerán a medida que aumenta el número de años de escolaridad. Para el caso, de los años de experiencia se tiene que en promedio por cada año de experiencia que aumente el jefe de familia del sexo femenino, el ingreso se incrementara en 2.0% y 2.7%, de 2.6% y 2.6% para el masculino, de 1.7% y 2.7% para ambos sexos en la zona urbana, tanto de la zona urbana y rural, respectivamente para cada una de las variables.

Estimación a partir de los Modelos *Spline*, 2020

Zona urbana

Modelo 1. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, del sexo femenino:

$$\ln Y = 9.439 + 0.07011ES + 0.01133EXP - 0.00003090EXP^2 + 0.02473D1 + 0.111D2 \quad (16)$$

Modelo 2. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, del sexo masculino:

$$\ln Y = 9.380 + 0.06856ES + 0.01883EXP - 0.0001039EXP^2 - 0.02810D1 + 0.2442D2 \quad (17)$$

Modelo 3. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, independientemente del sexo:

$$\ln Y = 9.38500 + 0.06989ES + 0.01725EXP - 0.00009470EXP^2 - 0.01560D1 + 0.2074D2 \quad (18)$$

Zona rural

Modelo 1. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, del sexo femenino:

$$\ln Y = 9.557 + 0.03455ES + 0.01668EXP - 0.0001759EXP^2 + 0.06715D1 + 0.3357D2 \quad (19)$$

Modelo 2. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, del sexo masculino:

$$\ln Y = 9.162 + 0.05835ES + 0.03184EXP - 0.0003260EXP^2 + 0.002377D1 + 0.1778D2 \quad (20)$$

Modelo 3. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, independientemente del sexo:

$$\ln Y = 9.251 + 0.05352ES + 0.02799EXP - 0.0002831EXP^2 + 0.01645D1 + 0.2108D2 \quad (21)$$

Los resultados para la zona urbana muestran que se obtuvieron los signos esperados de acuerdo con la teoría económica. Por otra parte, la tasa de rentabilidad por un año adicional de educación primaria fue de 7.01%, 6.85%, 6.98% y 3.45%, 5.83% y 5.35%, respectivamente para zona urbana y rural; siendo mayor para los jefes del hogar del sexo femenino para la zona urbana y masculino para la rural. Para el caso de un año adicional de secundaria fue (la suma de los coeficientes de ES y D₁) de: 9.4%, 4.04%, 5.4% y 10.17%, 6.07%, 6.99% respectivamente para ambas zonas. Los coeficientes 0.02473, -0.02810, -0.01560 y 0.01645, 0.002377 y 0.01645 representan un premio a la educación secundaria para las dos zonas, que en el segundo y tercer caso resultaron negativos para la zona urbana. Para la tasa de rentabilidad de un año adicional de universidad está representada por la suma de los parámetros de las variables ES y D₂: 18.11%, 31.27%, 27.73% y 37.02%, 23.61%,

26.40, para cada modelo de las dos zonas. Representando además los coeficientes 0.111, 0.2442, 0.2074 y 0.3357, 0.1778, 0.2108 un premio a la educación universitaria para ambas zonas.

Estimación a partir de los Modelos *Spline*, 2022

Zona urbana

Modelo 1. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, del sexo femenino:

$$\ln Y = 9.562 + 0.05051ES + 0.02514EXP - 0.00017EXP^2 - 0.07133D1 + 0.40250D2 \quad (22)$$

Modelo 2. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, del sexo masculino:

$$\ln Y = 9.882 + 0.05813ES + 0.01319EXP - 0.00004EXP^2 - 0.08232D1 + 0.1700D2 \quad (23)$$

Modelo 3. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, independientemente del sexo:

$$\ln Y = 9.745 + 0.05802ES + 0.01676EXP - 0.00009EXP^2 - 0.08937D1 + 0.21090D2 \quad (24)$$

Zona rural

Modelo 1. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, del sexo femenino:

$$\ln Y = 9.513 + 0.04897ES + 0.02750EXP - 0.00030EXP^2 + 0.04341D1 + 0.39800D2 \quad (25)$$

Modelo 2. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, del sexo masculino:

$$\ln Y = 9.478 + 0.06594ES + 0.02604EXP - 0.00025EXP^2 + 0.00563D1 - 0.00019D2 \quad (26)$$

Modelo 3. Del ingreso monetario mensual del jefe del hogar, independientemente del sexo:

$$\ln Y = 9.466 + 0.06305ES + 0.02761EXP - 0.00028EXP^2 - 0.01038D1 + 0.07626D2 \quad (27)$$

Los resultados para la zona urbana muestran que se obtuvieron los signos esperados de acuerdo con la teoría económica. Por otra parte, la tasa de rentabilidad por un año adicional de educación primaria fue de 5.05%, 5.8%, 5.8% y 4.8%, 6.5% y 6.3%, respectivamente para la zona urbana y rural; siendo mayor para los jefes del hogar del sexo masculino para la zona rural. La tasa de rentabilidad de un año adicional de secundaria fue la suma de los coeficientes de las variables ES y D₁ para cada caso, siendo de: -2.08%, -2.41%, 3.13% y 9.23%, 7.15%, 5.26% respectivamente para ambas zonas. Los coeficientes -0.07133, -0.08232, -0.08937 y 0.04341, 0.00563, -0.01038 representan un premio a la educación secundaria para las dos zonas, que en los tres casos resultaron negativos para la zona urbana y para el sexo femenino de la rural. Para el nivel superior, la tasa de rentabilidad de un año adicional de universidad está representada por la suma de los parámetros de las variables ES y D₂: 45.3%, 22.81%, 26.89% y 44.69%, 6.57%, 13.93% para cada modelo de las dos zonas. Representando además los coeficientes 0.40250, 0.1700, 0.2109 y 0.3980, -0.00019, 0.07626 un premio a la educación universitaria para ambas zonas.

Discusión

En la sección anterior se señalaron las diferencias encontradas entre la rentabilidad escolar para zonas urbanas y rurales, ya sea que se realice una categorización o no por género, lo que concuerda con los resultados presentados en términos generales por Ordaz (2008); sin embargo, en la presente investigación se empleó información para el período de la pandemia del COVID-19 e inmediatamente postpandemia, lo que mostró que las zonas urbanas tendieron a ser más rentables, viéndose favorecidos ambos géneros con diferentes niveles de escolaridad, siendo lo opuesto a lo encontrado por Ordaz (2008). Un factor muy importante para explicar dichas diferencias podría ser el período en el que el estudio fue realizado, ya que los patrones de la educación (ej.: género y grado máximo escolar) han cambiado desde inicios del siglo XXI.

De la misma manera, los resultados presentados aquí muestran concordancia con lo que plantea la teoría del capital humano; es decir, que, al haber un incremento en el nivel educativo de los individuos, se puede obtener una mayor productividad y en consecuencia se logra una mejora en el ingreso o remuneración económica (Becker, 1962; Becker y Chiswick, 1966). De la misma manera, la teoría propuesta por Mincer, donde la tasa de retorno de la educación genera un ingreso adicional por año extra de escolaridad (Marina Clemente et al., 2018), coincidiendo con los análisis realizados en este trabajo, aun cuando se lleva a cabo una separación por género a los jefes del hogar.

Otro factor que afecta de manera importante a la educación es la discriminación escolar, es decir que la calidad de la educación o el acceso a ésta no es equitativo, convirtiéndolo en un tema de suma importancia, en particular en tiempos post-pandemia COVID-19. Con respecto a esto, Murillo y Graña (2021) mencionan que al disminuir la calidad de la educación se genera un impacto negativo en el aprendizaje, así como en las expectativas estudiantiles.

De acuerdo con la investigación de Graña y Murillo (2023) se reporta que, en América Latina, México es un país que presenta de los niveles más altos de segregación escolar en cada nivel socioeconómico, y de manera más incidente a nivel secundaria que a nivel primaria.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación nos mostraron que las tasas de rentabilidad obtenida con la información de la ENIGH 2020 fue mayor para las zonas urbanas (sin importar la categorización por género), mientras que la rentabilidad fue más baja para las jefas de familia en zonas rurales. Sin embargo, de acuerdo con los datos de la ENIGH 2022 la rentabilidad escolar creció aproximadamente 2.5% en ambas zonas.

La rentabilidad escolar por nivel educativo mostró también resultados interesantes. En el caso de la educación a nivel primaria (2020), la zona rural mostró mayores valores sin importar el género, mientras que para 2022, los valores más altos se obtuvieron nuevamente para la zona rural (ambos géneros) y para los jefes de familia sin importar la zona donde radiquen. Para el nivel secundaria, en el 2020 los valores más altos se obtuvieron para las jefas de familia de zonas urbanas y jefes de familia de zonas rurales. Por el contrario, para 2022 se encontró que la rentabilidad fue mayor para las zonas rurales y, que las zonas rurales presentaron rentabilidades negativas. Para el nivel universitario (2020), en ambas zonas se obtuvieron rentabilidades altas, con la excepción de las jefas de familia en zonas urbanas. En 2022 se revirtió el patrón, las jefas de familia de zonas urbana y rural mostraron los valores más altos, y los más bajos fueron para los jefes del hogar de zonas rurales.

Por lo tanto, se puede concluir que el nivel educativo tiene un impacto positivo y significativo en los ingresos, es decir, la tasa de rentabilidad de la educación para los jefes de familia en los tres casos (sexo femenino, masculino y sin discriminar por genero) crecerán a medida que aumenta el número de años de escolaridad y experiencia. Asimismo, en el análisis donde se contrasta la rentabilidad de la educación para zonas rurales y urbanas, se obtuvo que en general las zonas urbanas muestran mayores rentabilidades que en zonas rurales, con ello pudiéndose deducir que la calidad de la educación es un factor que impacta significativamente a futuro en el porvenir de la población letrada.

Futuras líneas de investigación

Se han desarrollado diversos estudios sobre segregación escolar por nivel socioeconómico en educación primaria y secundaria en México y sus entidades federativas donde mencionan que existe una alta segregación para México y mayor en estudiantes de familias con menos ingresos que en el de familias con más recursos, y superior en educación secundaria que en primaria. Además, se hallaron grandes diferencias entre las entidades federativas, destacando Chiapas y Oaxaca por su alta segregación, y Estado de México y Tlaxcala por un menor índice de segregación. Por lo que, la presente investigación propone incorporar la segregación escolar como otra variable al modelo de Mincer y al de *Spline* para nivel primaria, secundaria, preparatoria, licenciatura y posgrado para el Estado de México y de tres de los municipios de Texcoco, Chimalhuacán y Ecatepec.

Referencias

- Acevedo, I; Castro, E.; Fernández, R.; Flores, I.; Pérez Alfaro, M.; Székely, M. y Zoido, P. (2020). *Los Costos Educativos de la Crisis Sanitaria en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). División de Educación Sector Social. Nota Técnica No. IDB-TN-02043. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Los-costos-educativos-de-la-crisis-sanitaria-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Becker, G. S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5), Part 2: Investment in Human Beings (oct., 1962), 9-49 (41 pages) Published By: The University of Chicago Press. <https://www.jstor.org/stable/1829103>
- Becker, G. S., y Chiswick, B. R. (1966). Education and the distribution of earnings. *American Economic Review*, 56, 358-369. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=243760>
- íEchavarría G., C. V., Vanegas García, J.H., González Meléndez, L. y Bernal Ospina, J.S. (2019). La educación rural “no es un concepto urbano”. *Revista de la Universidad de La Salle*, (79), 15-40. <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls/vol2019/iss79/2/>
- Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares [ENIGH]. (2020). (1 de noviembre de 2023). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2020/>
- Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares [ENIGH]. (2022). (1 de noviembre de 2023). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2022/>



- Graña, R. y Murillo, F. J. (2023). Una mirada a la segregación escolar por nivel socioeconómico en México y sus entidades federativas. *Revista mexicana de investigación educativa*, 28(97), 391-423. Epub 09 de junio de 2023. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662023000200391&lng=es&tlng=es.
- shekshek E. A. y Wößmann L. (2010). Education and Economic Growth. En Penelope Peterson, Eva Baker, Barry McGraw, (Editors), *International Encyclopedia of Education*, 2, (pp. 245-252). Oxford: Elsevier. <https://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/HanushekWoessmannIntEncEduc.pdf>
- Herrera Arias, D. y Rivera Alarcón, J. (2020). La Educación rural: Un desafío para la transición a la Educación Superior. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 19(41), 87-105. <https://dx.doi.org/10.21703/rexe.20201941herrera6>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2022). *Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años por entidad federativa según sexo, 2010-2020*. https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Educacion_Educacion_05_2f6d2a08-babc-442f-b4e0-25f7d324dfe0
- Laguna, J. R. y Porta, E. (2004). *Análisis de la rentabilidad de la educación en Nicaragua*, Gobierno de Nicaragua, Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (MECD), diciembre, Managua, Nicaragua. <https://www.docsity.com/es/analisis-de-la-rentabilidad-de-la-educacion-en-nicaragua/5459395/>
- Marina Clemente, J. A., Gerónimo Antonio, V. M. y Pérez Abarca, J. M. (2018). Efectos de la pobreza y de los factores sociodemográficos en la educación superior: un modelo Probit aplicado a México. *Nova Scientia*, 10(20), 539-568. <https://doi.org/10.21640/ns.v10i20.1159>
- Martínez Chapa, O. (2019). El papel del conocimiento en las organizaciones productivas: Aspectos teóricos y reflexiones. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 412-422. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.430> Consultado el 14/07/2021.
- Mincer, J. (1974). *Education, experience, and the distribution of earnings and employment: An overview*, National Bureau of Economic Research. Columbia University Press, <http://www.nber.org/chapters/c3693>

- Morales Ramos, E. (2011). *Los Rendimientos de la Educación en México*. Documento de Investigación 2011-07, septiembre. Banco de México. <https://www.banxico.org.mx/publications-and-press/banco-de-mexico-working-papers/%7BAFCA6C4A-05BC-C3B3-78AD-B55F5F08E0C1%7D.pdf>
- Murillo, F. J. y Graña, R. (2021). Incidencia de la segregación escolar por nivel socioeconómico en el rendimiento académico: El caso de Uruguay. *Páginas de Educación*, 14(2), 96-120. <https://doi.org/10.22235/pe.v14i2.2659>
- Ordaz, J. L. (2007). México: capital humano e ingresos. Retornos a la educación, 1994-2005, Serie *Estudios y Perspectivas*, (90), Sede Subregional de la CEPAL en México, octubre, 70 pp. México. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/5020/S0700877_es.pdf
- Ordaz, J. L. (2008). Rentabilidad económica de la educación en México: comparación entre el sector urbano y el rural. *Revista de la CEPAL* (96), diciembre. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11292/096263280_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pantoja Pantoja, F. J. (2010). Rentabilidad de la inversión en educación. Beneficios privados y sociales, en *Revista Gestión y Desarrollo*, 7(2). Facultad de Ciencias Económicas. http://servereditorial.usbcali.edu.co/editorial/libros/docus/gyd72_pdfs/2_RentabilidadEduca.pdf.
- R Core Team. (2020). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>
- Teijeiro Álvarez, M. y Freire Seoane, M. de J. (2010). Las ecuaciones de Mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 5. Obtenido de <http://repec.economicsofeducation.com/2010zaragoza/05-14.pdf>

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Esther Figueroa
Metodología	Rebeca A. Perez
Software	Rebeca A. Perez
Validación	Esther Figueroa (igual), Rebeca A. Perez (igual)
Análisis Formal	Rebeca A. Perez
Investigación	Esther Figueroa
Recursos	Esther Figueroa (igual), Rebeca A. Perez (igual)
Curación de datos	Rebeca A.Perez
Escritura - Preparación del borrador original	Esther Figueroa (principal), Rebeca A. Perez (que apoya)
Escritura - Revisión y edición	Esther Figueroa (igual), Rebeca A. Perez (igual)
Visualización	Esther Figueroa (principal), Rebeca A. Perez (que apoya)
Supervisión	Esther Figueroa (igual), Rebeca A. Perez (igual)
Administración de Proyectos	Esther Figueroa (principal), Rebeca A. Perez (que apoya)
Adquisición de fondos	No se obtuvieron fondos de apoyo para este proyecto