

Impact of the Pandemic on the economic returns of education in Peru

Gianfranco Chamorro-Rodriguez, Graduado¹, Janira Garcia-Sinchituyo, Graduado², and Alminton Torres-Quiroz, Doctor³, Kennedy Narcizo-Gomez, Doctor⁴, Bertha Villalobos-Meneses, Doctor⁵, Nestor Gomero-Ostos, Doctor⁶, Juan Ramirez-Veliz, Doctor⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Universidad Nacional del Callao, Perú, gdchamorro@unac.edu.pe, jgarcias@unac.edu.pe, agtorresq@unac.edu.pe, knarcizog@unac.edu.pe, bmvillalobosm@unac.edu.pe, ngomeroo@unac.edu.pe, jframirezv@unac.edu.pe

Abstract– The objective of the document is to determine the effects of the Covid-19 pandemic on the economic returns of education in Peru for the year 2021, for this purpose we compare the marginal effects obtained by each educational level achieved with the results of the year 2019, this contrast is made after estimating the relationship known as the Mincer equation by the method of ordinary least squares, working in the first instance with all the information, then complementing the analysis with regressions by quantiles that provide us with a response conditioned to the levels from income. Likewise, we include control variables that expand our study since it adds characteristics of the individuals, their employment status and geographic location.

Keywords– Effects of the pandemic, educational achievement, Mincer equation, quantile regression.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Impacto de la Pandemia en los retornos económicos de la educación en el Perú

Gianfranco Chamorro-Rodriguez, Graduado¹, Janira Garcia-Sinchituyo, Graduado², and Almintor Torres-Quiroz, Doctor³, Kennedy Narcizo-Gomez, Doctor⁴, Bertha Villalobos-Meneses, Doctor⁵, Nestor Gomero-Ostos, Doctor⁶, Juan Ramirez-Veliz, Doctor⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Universidad Nacional del Callao, Perú, gchamorro@unac.edu.pe, jgarcias@unac.edu.pe, agtorresq@unac.edu.pe, knarcizog@unac.edu.pe, bmwillalobosm@unac.edu.pe, ngomeroo@unac.edu.pe, jframirezv@unac.edu.pe

Abstract– *El objetivo del documento es determinar los efectos de la pandemia del Covid-19 sobre los retornos económicos de la educación en el Perú para el año 2021, para ello comparamos los efectos marginales obtenidos por cada nivel educativo alcanzado con los resultados del año 2019, este contraste se realiza luego de estimar la relación conocida como ecuación de Mincer por el método de mínimos cuadrados ordinarios, trabajando en primera instancia con toda la información, luego complementando el análisis con regresiones por cuantiles que nos proporcionan una respuesta condicionada a los niveles de ingreso. Asimismo, incluimos variables de control que amplían nuestro estudio ya que añade características de los individuos, su situación laboral y su localización geográfica.*

Palabras clave– *Efectos de la pandemia, rendimiento escolar, ecuación de Mincer, regresión cuantil.*

I. INTRODUCCIÓN

En el año 2020, el mundo vivió la pandemia por el Covid-19, en el Perú se tomó como medida la cuarentena general que duró más de cien días sin obtener los resultados esperados y, como en la mayoría de los países, tuvo efectos negativos sobre su economía, principalmente en el mercado laboral disminuyendo los niveles de ingreso, las horas de trabajo o la situación laboral de las personas [1] [2]. No obstante, los niveles de ingresos promedio siguen siendo más alto en individuos con un mayor nivel educativo [3], por lo que es cada vez mayor el número de personas que optan por iniciar la educación superior, ya sea universitaria o técnica, luego de concluir la secundaria.

Teniendo en cuenta la importancia que toma el nivel educativo en el mercado laboral, cada vez es mayor la necesidad de medir su impacto sobre los niveles de ingreso. Según menciona Gustavo Yamada en su documento de discusión [4], tomando como referencia la ecuación de ingresos de Mincer, plantea una función de ingresos, en base a los años de educación y experiencia laboral, este último en una relación cuadrática, encontrándose evidencia empírica de la relación positiva entre los años de educación e ingresos. Así mismo, se propone un modelo en función al nivel educativo logrado en lugar de los años de educación, la evidencia empírica muestra una convexificación de los retornos de la educación en el Perú, intensificada desde dos décadas atrás.

Si se estima de forma tradicional la ecuación Mincer, por medio del método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), teniendo en cuenta los posibles sesgos que aparecen en la misma, se recomienda enfocarse en los efectos marginales de los niveles educativos, considerando que al trabajar con un modelo de forma logarítmica-lineal se obtienen estimadores que se interpretan como semielasticidades, es decir, variaciones porcentuales en los niveles de ingreso ante los cambios en los niveles de educación [5].

Aun cuando la mayoría de los estudios se enfocan en el modelo propuesto por Mincer, los niveles de ingreso en el Perú responden también a otras características de los individuos, tal como el de la ubicación, encontrándose evidencia empírica de las diferencias del mercado laboral según el tipo de zona [6]. Además, se encontró evidencia sobre la brecha salarial entre hombres y mujeres [7]. Asimismo, se encontró diferencias entre el mercado laboral formal e informal, que responden a preferencias de los individuos ante incentivos que van más allá del aspecto económico [8].

Si bien existe una amplia literatura sobre la estimación de la ecuación Mincer [9] [10] [11] [12], por el método de MCO o el método de Heckman, existen pocos trabajos que usan el método desarrollado por Koenker y Bassett [13]. Este método se desarrolla con estimaciones por cuantiles que, permite observar los efectos de las variables regresoras sobre nuestra variable dependiente en cada distinto cuantil. Además, presenta ventajas como modelar valores extremos de la variable, identificar mejor el efecto de las covariables sobre la distribución condicional y una mayor flexibilidad en el modelamiento de los datos con altos niveles de variabilidad, describiendo el comportamiento para cada cuantil deseado [14].

El presente artículo, partiendo de una ecuación Mincer ampliada en otras características del individuo, estimada por MCO, teniendo en cuenta los posibles sesgos, y llegando a una regresión por cuantiles de los niveles de ingreso, describiendo así los efectos marginales de cada nivel educativo por cuantil, busca responder la pregunta que surgen en la actualidad, ¿la inversión en la educación sigue siendo tan rentable como antes de la pandemia?

Actualmente, no existen trabajos econométricos en el Perú que se enfoquen en los efectos de la pandemia por Covid-19 en

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

los retornos económicos de la educación, ante ello la necesidad de formular un modelo teórico que trate de explicarlo, ampliando el alcance de una estimación de la ecuación Mincer por MCO por medio de una regresión cuantílica para determinar qué cambios ha tenido el mercado laboral y los rendimientos de la educación.

II. MÉTODO

Si bien, la ecuación Mincer acorde a la teoría de Capital Humano plantea una relación entre los años de educación y años de experiencia laboral, con los niveles de ingreso de las personas, se verifica, al igual que Yamada, que existe una convexificación en los retornos de la educación, es decir efectos marginales superiores a medida que aumenta el logro educativo [4], por lo que, en el modelo a formularse se trabaja con los niveles de educación logrado (nived), y a ello agregamos los años de experiencia (exp), considerando también su forma cuadrática(exp²). En ese sentido, ampliamos el poder explicativo del modelo incluyendo características del individuo como el sexo de las personas (sexo), si es hombre o mujer, su situación laboral (formal), formal o informal, y su tipo de zona (zona), rural o urbana; estas tres características se trabajan como variables dicotómicas. Finalmente, con respecto a la variable endógena, el nivel de ingresos, esta es trabajada en su forma logarítmica (lningreso) mejorando las propiedades y normalizando su distribución, tal como en

$$\ln(\text{ingreso}) = \alpha_0 + \beta_1(\text{nived}) + \beta_2(\text{exp}) + \beta_3(\text{exp}^2) + \beta_4(\text{sexo}) + \beta_5(\text{zona}) + \beta_6(\text{formal}) + \mu$$

Donde al trabajar una regresión con estimación por MCO, los β_k asociados a las regresoras representan los efectos marginales sobre el logaritmo de los ingresos, es importante resaltar que nuestra variable que identifica los niveles educativos, también se trabaja como variables dicotómicas, tomando como base y nivel de comparación, las personas que no tienen nivel educativo, según Greene [15].

Con respecto a los efectos marginales, al trabajar con un modelo de forma logarítmica lineal, sus coeficientes tienen una interpretación como semi elasticidades, es decir que los β_k son variaciones porcentuales en el nivel de ingresos ante variaciones de las regresoras, que tienen una distribución continua; en el caso de las variables dicotómicas es necesario una corrección para hallar el efecto marginal sobre la dependiente cuando la dicotómica cuando toma el valor de uno.

A continuación, se presentan la definición de las variables a considerar dentro del modelo planteado.

TABLA I
DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable	Notación	Definición	Medición	Fuente
Ingresos en forma Logarítmica	lningreso	Ingreso Mensual (Escala Logarítmica)	Cuantitativa Continua [0.80-11.21]	[16]

Nivel Educativo	nived			
Primaria Incompleta		1=Nivel educativo: Primaria incompleta= Nivel educativo 0= Nivel educativo: otro caso	1,0	[16]
Primaria Completa		1=Nivel educativo: Primaria completa 0= Nivel educativo: otro caso	1,0	[16]
Secundaria Incompleta		1=Nivel educativo: Secundaria incompleta 0= Nivel educativo: otro caso	1,0	[16]
Secundaria Completa		1=Nivel educativo: Secundaria completa 0= Nivel educativo: otro caso	1,0	[16]
Superior Incompleta		1=Nivel educativo: Superior incompleta 0= Nivel educativo: otro caso	1,0	[16]
Superior Completa		1=Nivel educativo: Superior Completa 0= Nivel educativo: otro caso	1,0	[16]
Experiencia	exp	Edad en años	Cuantitativa Continua [23-65]	[16]
Experiencia al cuadrado	exp#exp	Edad en años al cuadrado	Cuantitativa Continua	[16]
Tipo de zona	zona	1=Tipo de Zona: Urbana 0=Tipo de Zona: Rural	1,0	[16]
Formalidad	formal	1=Situación Laboral: Formal 0= Situación Laboral: Informal	1,0	[16]
Sexo	mujer	1=Sexo del encuestado: Femenino 0=Sexo del encuestado: Masculino	1,0	[16]

Para la estimación realizada se utilizó el método de MCO y la regresión por cuantiles, ambos se trabajaron con los errores robustos y se realizaron las pruebas y correcciones correspondientes para verificar el cumplimiento de los supuestos del modelo, la información trabajada corresponde a personas en un rango de edad entre 23 y 65 años, durante los años 2019 y 2021, se trabaja con datos de corte transversal, un

modelo por año a través del método MCO y nueve modelos que corresponde a los cuantiles [0.1 – 0.9] por año.

Los datos provienen de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) que realizó el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en los años 2019 y 2021 [16], se considera 5 características exógenas, el nivel educativo, que como ya se mencionó se trabaja como una variable discreta dicotómica por cada nivel y se toma como base las personas sin nivel de educación. Los años de experiencia, se considera una función cuadrática, para su cálculo se consideró la edad menos sus años de educación y menos seis años adicionales que responde al concepto de la edad en que las personas inician su etapa escolar considerada en el estudio. Se consideró, el tipo de zona según la ficha técnica del INEI brindada en cada encuesta anual [16]. La variable formal indica si las personas se encuentran en un centro laboral o de ingresos independientes de situación formal o informal. La última variable considerada, permite observar la brecha salarial por discriminación de sexo de las personas. La estimación fue realizada por el software Stata v.16.

III. RESULTADOS

Se realizaron dos estimaciones, la primera por el método de MCO para el año 2019 y 2021 de la ecuación Mincer ampliada y el segundo son regresiones por cuantiles para ambos años para realizar las comparaciones correspondientes.

A continuación, se muestran los resultados de la primera estimación de la ecuación Mincer ampliada.

TABLE II
ECUACIÓN MINCER AMPLIADA, PERÚ 2019 Y 2021

	2019		2021	
	Estimación MCO	Efecto Marginal (Corrección Halvorsen & Palmquist)	Estimación MCO	Efecto Marginal (Corrección Halvorsen & Palmquist)
Nivel Educativo				
Primaria Incompleta	0.0629***	6.49%	0.0889***	9.30%
Primaria Completa	0.1802***	19.74%	0.1512***	16.33%
Secundaria Incompleta	0.2836***	32.79%	0.1824***	20.01%
Secundaria Completa	0.3501***	41.92%	0.2378***	26.84%
Superior Incompleta	0.3824***	46.58%	0.2577***	29.39%
Superior Completa	0.6686***	95.15%	0.5754***	77.79%
Experiencia	0.0215***	2.15%	0.0179***	1.79%
Experiencia ^2	-0.0004***	-0.04%	-0.0004***	-0.04%
Tipo de zona	0.4171***	51.76%	0.3188***	37.54%
Formalidad	0.8173***	126.44%	0.8453***	132.88%
Mujer	-0.4973***	-39.18%	-0.5056***	-39.69%
Constante	5.9203***		6.0882***	

Observaciones	12199309	11891655
R ²	0.3816	0.3328
R ² Ajustado	0.3816	0.3328
AIC	29685972	29812694
BIC	29686143	29812865

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

A continuación, se verifican los supuestos del modelo propuesto para ambos años, se evalúa los supuestos de multicolinealidad, heterocedasticidad y normalidad del término de error.

TABLE III
TEST DE MULTICOLINEALIDAD

Variable	2019		2021	
	VIF	1/VIF	VIF	1/VIF
Nivel Educativo				
Primaria Incompleta	3.81	0.26	4.85	0.21
Primaria Completa	5.33	0.19	6.24	0.16
Secundaria Incompleta	6.08	0.16	7.14	0.14
Secundaria Completa	11.56	0.09	13.79	0.07
Superior Incompleta	5.91	0.17	6.64	0.15
Superior Completa	11.58	0.09	12.32	0.08
Experiencia	17.12	0.06	17.91	0.06
Experiencia ^2	17.51	0.06	18.20	0.05
Tipo de zona	1.22	0.82	1.18	0.85
Formalidad	1.32	0.75	1.28	0.78
Mujer	1.03	0.97	1.03	0.97
Mean	7.5		8.24	

TABLE IV
TEST DE HETEROCEDASTICIDAD

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity	
Ho: Varianza Constante	
Variables: fitted values of lningreso	
2019	2021
chi2(1) = 690947.39 Prob > chi2 = 0.0000	chi2(1) = 630624.21 Prob > chi2 = 0.0000

TABLE V
TEST DE HETEROCEDASTICIDAD

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs.	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	chi2(2)	Prob>chi2
error2019	12,199,309	0.00	0.00	24782.46	0.00
error2021	11,891,655	0.00	0.00	25438.76	0.00

A continuación, se muestran los resultados de la segunda estimación por cuantiles.

TABLA VI
REGRESIÓN POR CUANTILES DE LNINGRESO – AÑO 2019

Variables	Cuantil 0.1	Cuantil 0.2	Cuantil 0.3	Cuantil 0.4	Cuantil 0.5	Cuantil 0.6	Cuantil 0.7	Cuantil 0.8	Cuantil 0.9
Nivel Educativo									
Primaria Incompleta	-0.023	0.025	0.029	0.106*	0.119*	0.070	0.060	0.065	0.130**
Primaria Completa	0.141	0.171*	0.172	0.225***	0.238***	0.175***	0.173***	0.179***	0.221***
Secundaria Incompleta	0.250***	0.286***	0.295***	0.334***	0.352***	0.280***	0.275***	0.269***	0.320***
Secundaria Completa	0.336***	0.380***	0.371***	0.422***	0.425***	0.348***	0.328***	0.314***	0.351***
Superior Incompleta	0.298***	0.386***	0.411***	0.457***	0.465***	0.403***	0.382***	0.371***	0.427***
Superior Completa	0.573***	0.662***	0.666***	0.736***	0.746***	0.671***	0.657***	0.692***	0.799***
Experiencia	0.0251***	0.0224***	0.0216***	0.0217***	0.0227***	0.0231***	0.0223***	0.0245***	0.0245***
Experiencia ²	-0.00055***	-0.00047***	-0.00045***	-0.00044***	-0.00044***	-0.00043***	-0.00004***	-0.00042***	-0.00039***
Tipo de zona	0.468***	0.496***	0.477***	0.452***	0.403***	0.380***	0.345***	0.318***	0.293***
Formalidad	1.169***	0.931***	0.770***	0.691***	0.652***	0.621***	0.624***	0.618***	0.640***
Mujer	-0.721***	-0.560***	-0.486***	-0.436***	-0.395***	-0.382***	-0.376***	-0.348***	-0.327***
Constante	4.903***	5.290***	5.609***	5.779***	5.959***	6.195***	6.389***	6.556***	6.745***
N	43052	43052	43052	43052	43052	43052	43052	43052	43052
Pseudo R2	0.2506	0.2492	0.2416	0.2305	0.2254	0.2229	0.2217	0.2192	0.2166

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

TABLA VII
REGRESIÓN POR CUANTILES DE LNINGRESO – AÑO 2021

Variables	Cuantil 0.1	Cuantil 0.2	Cuantil 0.3	Cuantil 0.4	Cuantil 0.5	Cuantil 0.6	Cuantil 0.7	Cuantil 0.8	Cuantil 0.9
Nivel Educativo									
Primaria Incompleta	0.182	0.201*	0.177**	0.126	0.073	0.077	0.081	0.079	0.053
Primaria Completa	0.287	0.303***	0.251***	0.204***	0.121*	0.102*	0.101*	0.0.118*	0.111*
Secundaria Incompleta	0.299	0.361***	0.312***	0.252***	0.190**	0.155***	0.156**	0.137*	0.114*
Secundaria Completa	0.350	0.427***	0.373***	0.314***	0.229***	0.194***	0.175***	0.185***	0.169**
Superior Incompleta	0.362	0.393***	0.367***	0.314***	0.243***	0.249***	0.244***	0.265***	0.259***
Superior Completa	0.582**	0.739***	0.681***	0.645***	0.581***	0.559***	0.551***	0.600***	0.683***
Experiencia	0.0183***	0.0153***	0.0143***	0.0184***	0.0185***	0.0212***	0.018***	0.0193***	0.0228***
Experiencia ²	-0.00042***	-0.00035***	-0.00033***	-0.00039***	-0.00039***	-0.00043***	-0.00037***	-0.00037***	-0.00039***
Tipo de zona	0.419***	0.427***	0.399***	0.361***	0.320***	0.285***	0.252***	0.218***	0.199***
Formalidad	1.171***	0.932***	0.828***	0.748***	0.689***	0.657***	0.644***	0.630**	0.621***
Mujer	-0.805***	-0.631***	-0.536***	-0.476***	-0.400***	-0.358***	-0.326***	-0.304***	-0.294***
Constante	4.921***	5.327***	5.692***	5.929***	6.197***	6.375***	6.594***	6.756***	6.975***
N	39608	39608	39608	39608	39608	39608	39608	39608	39608
Pseudo R2	0.2159	0.2154	0.2101	0.2002	0.1932	0.1931	0.1978	0.2007	0.1998

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

IV. DISCUSIÓN

Con respecto a ambos modelos, existe significancia estadística a nivel global, de acuerdo a la Tabla II también observamos que la variabilidad del nivel de ingresos es explicada por la variabilidad, en conjunto, de las variables regresoras, en un 38.16% para el año 2019 y 33.28% para el año 2021. Con respecto a los coeficientes, estos se mantienen tanto para el año 2019 y 2021, a nivel individual todos los estimadores presentan significancia estadística individual a un 5% de error.

En la Tabla II se confirma que un mayor logro educativo se encuentra asociado a un mayor nivel de ingreso, la experiencia presenta una relación cuadrática, pertenecer a un tipo de zona urbana aumenta el nivel de ingreso promedio al igual que contar con formalidad en el centro de ingresos o labores, finalmente observamos que existe una brecha de ingresos por el sexo del individuo que se mantiene para el año 2021.

En la Tabla III, se observa la prueba de multicolinealidad por medio del Factor de Inflación de Varianza (VIF), donde se verifica que no existen problemas de multicolinealidad, es decir, que las variables independientes no mantienen una relación, muy fuerte, de causalidad. En ambos modelos de los años 2019 y 2021 el VIF es menor a 10.

En la Tabla IV, se presentan los resultados de la prueba de Heterocedasticidad realizadas por el test de Breusch-Pagan-Godfrey, donde la probabilidad obtenida para ambos años es menor al 5%, por lo que, no se acepta la hipótesis nula de varianza constante, es decir homocedasticidad. Como corrección a este problema, se trabaja con los estimadores robusto de varianzas y covarianzas, que no modifica el valor de los coeficientes obtenidos, no se propone trabajar con un Bootstrap no paramétrico ya que no permite trabajar con los factores de expansión.

En la Tabla V, se verifica que se cumple el supuesto de normalidad en el término de error por medio de la prueba de asimetría y curtosis en ambos años.

Luego, se realizó una regresión por cuantiles de los niveles de ingresos en su forma logarítmica, en la Tabla VI, se observan los resultados de la regresión realizada en nueve cuantiles en el rango [0.1 - 0.9]. Para el año 2019 donde podemos ver, como era de esperarse, que en los cuantiles inferiores no existen diferencias estadísticamente significativas entre los efectos de los niveles de educación más bajos con respecto a no tenerlos, es decir, contar con un nivel educativo de primaria incompleta no presenta diferencias significativas con respecto a no tener nivel educativo en los cuantiles inferiores del nivel de ingresos, similar a lo que sucede con el nivel de primaria completa a diferencia que este toma significancia individual a medida que se analiza un cuantil mayor. Se observa también, que existe

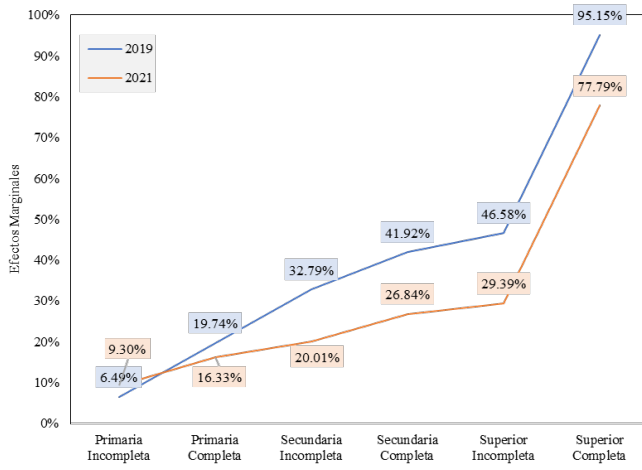


Fig. 1 Efectos marginales de los niveles de educación sobre el ingreso

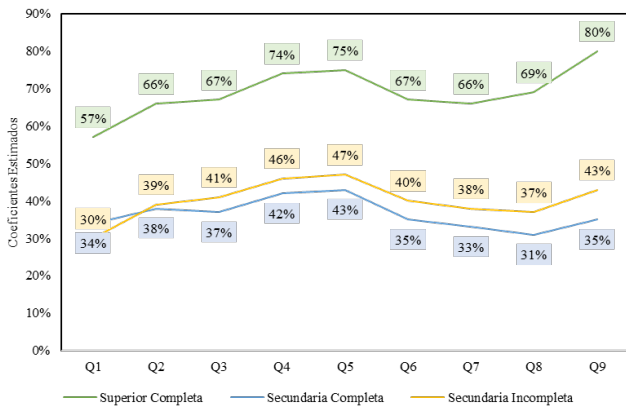


Fig. 2 Coeficientes estimados del nivel secundario y superior por cuantiles (2019)

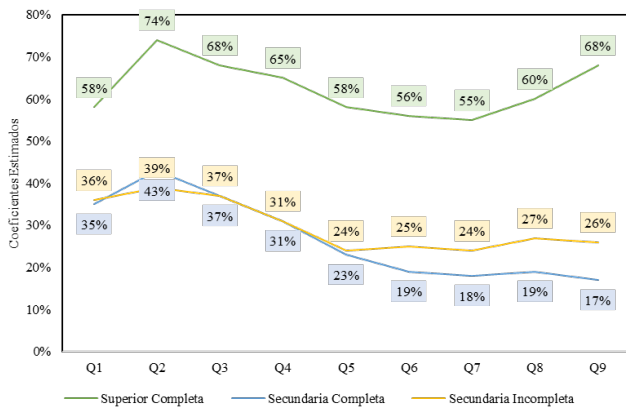


Fig. 3 Coeficientes estimados del nivel secundario y superior por cuantiles (2021)

significancia global de todos los modelos y con respecto a la significancia individual del resto de estimadores, todos son significativos con un error del 1% y se mantiene el sentido de los impactos de cada uno.

En este sentido, en la Tabla VII, se presentan los resultados de la regresión cuantílica para el año 2021, donde observamos que para el cuantil 0.1, no existen diferencias estadísticamente significativas en los efectos del logro educativo, diferentes a la superior completa, sobre el ingreso con respecto a no tener ningún nivel educativo. A partir del cuantil 0.2, todos los estimadores en promedio son estadísticamente significativos con un error del 5%. El sentido y dirección de los impactos se mantiene, lo que se observa también es una reducción de la diferencia de los impactos por tipo de zona, formalidad y sexo de las personas a medida que incrementamos el cuantil analizado. Analizando los efectos marginales de los niveles educativos de secundaria completa y superior incompleta con respecto a no tener nivel educativo, observamos que hasta el cuantil 0.5, equivalente a la mediana, la diferencia no es amplia o similar a los resultados obtenidos para el año 2019.

Como se puede observar los modelos propuestos cumplen los supuestos de la estimación por MCO, se verifica la ausencia de multicolinealidad, presencia de la normalidad del término de error y se evita la heterocedasticidad trabajando con los errores robustos.

Se observa, que la relación convexa entre los ingresos y niveles educativos se mantiene, la educación a partir del nivel secundario completo tiene retornos económicos superiores a los acumulados, esta relación se mantiene tanto para el año 2019 como el 2021. Analizando los efectos marginales, ya sea por una interpretación directa o por medio de la corrección Halvorsen & Palmquist [17], En la Tabla II, podemos ver la diferencia entre contar con un nivel educativo en comparación a no tenerlo, en el año 2019 una persona con un nivel educativo de secundaria completa tiene, en promedio, ingresos 41.92% mayores con respecto a una persona sin nivel educativo, mientras que en el año 2021 la diferencia es de 26.84%. En ese sentido, los efectos marginales tienen esta interpretación. Si bien, como se observa en la Fig. 1, tanto para el año 2019 como en el 2021, se ha mantenido esa relación convexa, podemos observar que los rendimientos de la educación se han reducido luego de la pandemia.

La regresión econométrica y estimada por MCO muestra significancia estadística individual de todos los coeficientes, también observamos la diferencia de los retornos económicos en ambos años. El signo de los parámetros asociados a los niveles educativos evidencia los retornos crecientes de estos.

De acuerdo a la Tabla VI, al realizar la regresión por cuantiles, para el año 2019, se observa significancia estadística global en todos los modelos y de forma individual de todos los

coeficientes a partir del cuantil 0.3 con un error del 5%. En este análisis, podemos ver el comportamiento de los retornos económicos de la educación sobre el ingreso según los cuantiles de este.

Como se observa en la Fig. 2, realizando un análisis puntual de los coeficientes, en los niveles educativos de secundaria completa, superior completa e incompleta; la educación superior completa presenta sus mayores retornos en el cuantil 0.9, en la cual, realizando una interpretación directa, se observa que, las personas con este nivel tienen un 80% de ingresos superiores con respecto a una persona sin nivel educativo. En el cuantil 0.4 y 0.5 se observan retornos de 74% y 75% mayores con respecto a nuestra condición base, no tener nivel educativo. Con respecto a los niveles de secundaria completa y superior incompleta, se observan valores similares pero diferenciables en ambas series, los retornos económicos mayores se encuentran en los cuantiles 0.4 y 0.5, en el caso del nivel de superior incompleta se tiene retornos económicos de 46% y 47%, mientras que con un nivel de secundaria completa se obtiene 42% y 43% de ingresos mayores con respecto a personas sin nivel educativo.

La Tabla VII muestra la estimación cuantílica para el año 2021, se observa que en el primer cuantil (0.1) solo el nivel educativo de superior completa tiene diferencias significativas con respecto a no tener nivel educativo. En general todos los modelos son estadísticamente significativos de forma global y los coeficientes mantienen un signo y dirección acorde a la teoría y literatura revisada, pero tomando un enfoque, como el realizado para el año 2019, en los niveles educativos secundaria completa, superior completa e incompleta se observa cambios considerables.

De acuerdo a la Fig. 3, con respecto al nivel superior completo, se observa retornos económicos menores a partir del cuantil 0.4 con respecto al año 2019, el máximo coeficiente estimado se encuentra en el cuantil 0.2, donde se interpreta que las personas con educación superior completa tienen un 74% de ingresos mayores con respecto a una persona sin nivel educativo. Con respecto a los niveles de educación secundaria completa y superior incompleta, observamos que no existen diferencias amplias en los retornos económicos hasta el cuantil 0.5, a partir de ahí se obtiene diferencias considerable, siendo esa una de las principales diferencias con respecto al año 2019.

V. CONCLUSIONES

Se encuentra evidencia sobre la relación convexa entre los niveles de educación logrados y los ingresos de las personas para ambos años, comprobando la significancia estadística individual de los niveles de educación. Es importante resaltar, que los estimadores esperados, al contar con poblaciones con

características y situaciones diferentes, fueran diferentes entre sí.

Las características de los individuos como el tipo de zona donde residen presentan diferencias que son relevantes, tales como, pertenecer a la zona urbana se encuentra asociado a un nivel de ingresos mayores. Además, pertenecer a actividades formales se encuentra asociada a ingresos mayores con respecto a las informales. La diferencia de ingresos entre hombres y mujeres se mantienen en niveles similares, las mujeres cuentan con un ingreso menor en 39% con respecto a los hombres.

Luego de la pandemia por el Covid-19 los retornos económicos han disminuido considerablemente, y de forma general, los retornos económicos de contar con los niveles de secundaria completa y superior incompleta, con respecto a no tener nivel educativo, son similares. Estos resultados eran esperados, por lo que es necesario entender la situación actual y ampliar la búsqueda de las causas.

Los principales cambios en los retornos económicos luego de la pandemia por el Covid-19 se observan a nivel de los cuantiles de los ingresos. Si bien, la educación superior completa mantiene los retornos económicos más altos, estos se han reducido con respecto al año 2019. Los retornos económicos de los niveles de secundaria completa y superior incompleta son casi iguales hasta el cuantil 0.5 de los ingresos.

Se propone ampliar la investigación, para que explique el efecto correlacional encontrado entre los niveles de educación y el ingreso de las personas. Hallar las causas reales permitirá tomar decisiones públicas correctas.

REFERENCIAS

- [1] "REPORTE DE INFLACIÓN - Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2021-2023," Lima, Dec. 2021.
- [2] "III Informe bienal sobre la realidad universitaria en el Perú," Lima, Dec. 2021.
- [3] J. Gamero and J. Pérez, "Perú : Impacto de la COVID-19 en el empleo y los ingresos laborales," Lima, Sep. 2020.
- [4] G. Yamada Fukusaki, "Retornos a la educación superior en el mercado laboral: ¿vale la pena el esfuerzo?," Universidad del Pacífico. Centro de Investigación, Lima, 13, 2006. Accessed: Jan. 18, 2023. [Online]. Available:
- [5] M. Freire Seoane and M. Teijeiro Álvarez, "La inversión en capital humano de los jóvenes gallegos: ¿sigue siendo rentable la educación? - Dialnet," *Cuadernos de Economía*, Galicia, pp. 45–70, 2010. Accessed: Jan. 18, 2023. [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3330882>
- [6] G. Yamada Fukusaki and J. F. Castro Carlin, "Educación superior e ingresos laborales: estimaciones paramétricas y no paramétricas de la rentabilidad por niveles y carreras en el Perú," Universidad del Pacífico. Centro de Investigación, Lima, 06, 2010. Accessed: Jan. 18, 2023. [Online]. Available: <http://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/359>
- [7] "Segregación laboral por género en el sector privado formal," Lima, Jul. 2020. Accessed: Jan. 18, 2023. [Online]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/817494-boletin-de-economia-laboral-n-46-segregacion-laboral-por-genero-en-el-sector-privado-formal>
- [8] A. Vega Núñez, "Análisis de las transiciones entre la formalidad y la informalidad en el mercado de trabajo ecuatoriano," *Revista de la CEPAL*, vol. 123, Dec. 2017.
- [9] M. Bils, B. Kaymak, and K.-J. Wu, "Labor Substitutability among Schooling Groups," Cambridge, MA, Mar. 2022. doi: 10.3386/w29895.
- [10] P. Blair, P. Debroy, and J. Heck, "Skills, Degrees and Labor Market Inequality," Cambridge, MA, Jul. 2021. doi: 10.3386/w28991.
- [11] H. Bleakley, "Longevity, Education, and Income: How Large is the Triangle?," Cambridge, MA, Jan. 2018. doi: 10.3386/w24247.
- [12] P.-J. Liao, P. Wang, Y.-C. Wang, and C. K. Yip, "Educational Choice, Rural-urban Migration and Economic Development," Cambridge, MA, Oct. 2017. doi: 10.3386/w23939.
- [13] A. M. Escura, "Introducción a la Regresión Cuantil. Estimación y extensión a modelos no paramétricos," Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 2019.
- [14] R. Huiman Morales, "Análisis de la regresión cuantílica para la distribución del ingreso total mensual de la población económicamente activa ocupada de Lima Metropolitana," Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 2016.
- [15] W. Greene, *Econometric Analysis*, 7th ed. Pearson, 2011.
- [16] "ENAH0 Metodología ACTUALIZADA - Condiciones de vida y pobreza," *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. <https://ineiinei.gob.pe/microdatos/> (accessed Jan. 19, 2023).
- [17] R. Halvorsen and R. Palmquist, "The Interpretation of Dummy Variables in Semilogarithmic Equations," *American Economic Review*, vol. 70, no. 3, pp. 474–475, Jun. 1980.