

# Midiendo el desarrollo entre hombres y mujeres

*María Fernanda Puddy*

*Erik Angel*

*Andrés Bermúdez*

*Daniel Sandoval*

*Gabriel A. Fuentes*

*Abril, 2022*

- a) Compara la media de ingreso entre hombres y mujeres y comenta acerca de las diferencias que encontraste (presenta los valores y agrega como máximo dos párrafos explicativos del por qué consideras que existe la diferencia, utiliza soporte académico).

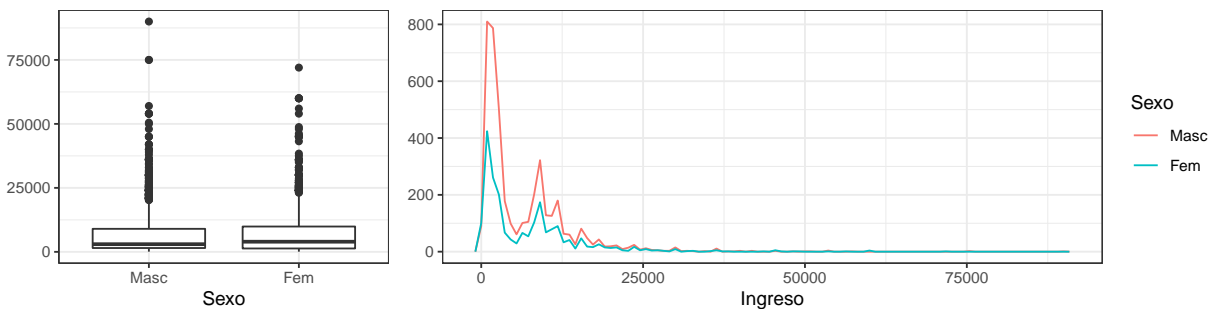
El presente trabajo define a sus sujetos de investigación como todos aquellos individuos que cuentan con, por lo menos, la edad legal mínima para trabajar, que permanecen ocupados en uno o más puestos de trabajo y que percibieron un salario durante el periodo previo a la realización de la encuesta. Además, el ingreso de las personas se define como la sumatoria de su sueldo base más los ingresos generados por horas laborales extras, comisiones, ingresos por trabajar durante algún periodo vacacional, bono 14, aguinaldo, bono vacacional, décimo quinto sueldo y bono de productividad, así como cobertura de viáticos por motivo de alimentación, vivienda y transporte.

**Cuadro 1:** Estadísticas descriptivas de ingresos entre hombres y mujeres

Sexo	Media	Mediana	Desv. Est.	Mínimo	Máximo	Asimetría	Curtosis	Obs.
Masc	6217.32	3000.0	6911.70	75	90000	2.84	16.01	4236
Fem	6919.04	3967.5	7689.67	70	72000	2.54	10.93	2086

El cuadro 1 presenta las estadísticas descriptivas de los ingresos cuando la muestra es segregada por sexo. Como es posible apreciar, el ingreso medio es más elevado para el género femenino que para el masculino por aproximadamente 700 quetzales, mientras que la desviación estándar de esta medida también es más alta para el género femenino, sugiriendo que el mismo se distribuye con una mayor dispersión en este grupo. Sin embargo, es importante considerar que existen el doble de observaciones para los hombres que para la población femenina, por lo que este desbalance de clases podría estar sesgando a las estadísticas descriptivas. De hecho, Gamboa (2021)—quien también utiliza los datos de la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (2019)—encuentra que en realidad existe una marcada brecha salarial por género en el país que se explica debido a que la participación de la mayor parte de la fuerza laboral femenina se concentra dentro de ocupaciones caracterizadas por tener bajas y medias remuneraciones salariales.

**Figura 1:** Boxplot e histograma de frecuencias poligonales de ingresos entre hombres y mujeres



- b) Compara ahora las medias y determina si estadísticamente son distintas (el hecho de que los valores absolutos sean distintos no necesariamente significa que estadísticamente lo sean). Presenta tu cálculo y la evidencia para afirmar tu respuesta.

Una prueba  $t$  de Welch es utilizada en este caso debido a su mayor robustez durante situaciones donde tanto los tamaños como las varianzas de ambas muestras difieren entre sí. El estadístico  $t$  de las medias muestrales se computa como:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{s_{\overline{X}_1}^2 - s_{\overline{X}_2}^2}} \quad (1)$$

donde  $\overline{X}_i$  y  $s_{\overline{X}_i}$  representan la media y error estándar de la muestra  $i$ , respectivamente. El cuadro 2 presenta los resultados de esta prueba, los cuales confirman la significancia estadística en la diferencia de las medias entre hombres y mujeres a un nivel de confianza del 99%.

**Cuadro 2:** Prueba t de dos muestras de Welch

Estadístico t	Valor p
-3.525169	0.0004282

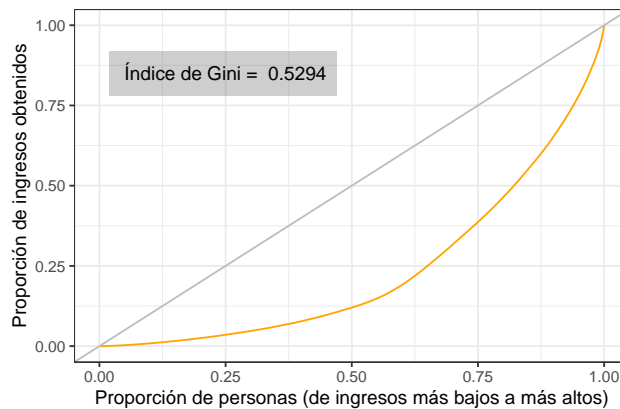
- c) Calcula el coeficiente de Gini de toda la muestra contenida en la base de datos y comenta cuál es tu apreciación del coeficiente de Gini encontrado (un párrafo como máximo).

El coeficiente de Gini, una medida que demuestra el grado de desigualdad en una distribución de ingresos/riqueza, se define como:

$$Gini = \frac{1}{2n^2\mu} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |y_i - y_j|, \quad (2)$$

donde  $\mu$  es el ingreso medio,  $n$  el número de individuos en la muestra, mientras que  $y_i$  y  $y_j$  representan el ingreso del individuo  $i$  y  $j$ , respectivamente. Debido a que valores elevados en el índice corresponden a un mayor nivel de desigualdad, es posible apreciar que la desigualdad en ingresos es considerablemente alta en la muestra general (53%).

**Figura 2:** Curva de Lorentz para la muestra general



- d) Calcula el coeficiente de Gini únicamente para la población masculina y para la femenina, compara los valores absolutos y determina si estadísticamente son distintos (analiza este punto con dos párrafos explicativos máximo).

Con el objeto de comparar el valor de los índices de Gini que existen al segregar a la base de datos entre mujeres y hombres y, particularmente, determinar si la diferencia entre estos coeficientes es estadísticamente significativa, se realiza un procedimiento de remuestreo aleatorio con remplazo (*bootstrapping*) en el que 1000 muestras conformadas por 1000 observaciones son extraídas de ambos grupos con el propósito de obtener el error estándar de cada Gini. Dado a que tanto el tamaño como la varianza de las muestras son iguales, una prueba *t* de Student es utilizada para comprobar la significancia estadística de la diferencia entre ambos coeficientes.

**Cuadro 3:** Bootstrapping del coeficiente de Gini por género

Grupo	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo	Obs.		Valor
Hombres	0.5248	0.0097	0.4952	0.5550	1000	Estadístico t	-19.23295
Mujeres	0.5335	0.0106	0.5025	0.5701	1000	Valor p	0.00000

El cuadro 3 muestra los resultados de este procedimiento. Como es posible apreciar, el coeficiente de Gini es superior para mujeres (0.53) que para hombres (0.52), demostrando una ligera diferencia en términos de desigualdad de ingresos con respecto al sexo que favorece al género masculino. Además, los resultados de la prueba *t* confirman la significancia estadística en la diferencia de las medias de ambos grupos a un nivel de confianza del 99%.

- e) Calcula el anterior inciso (d) pero ahora segmentando a los hombres indígenas de los no indígenas y a las mujeres indígenas de las no indígenas. Comenta las diferencias de las medias de ingreso y de los Gini de los cuatro grupos segmentados.

De la misma forma que en el apartado anterior, se realiza un procedimiento de *bootstrapping* con el propósito de comprobar si las diferencias entre los coeficientes de Gini de hombres y mujeres segmentados por autodenominación étnica son estadísticamente significativas. El grupo “indígena” incluye a todas las personas que se autodenominan como mayas, xincas y garífunas, mientras que la categoría “no indígena” recoge a los individuos que se autodenominan como ladinos y extranjeros. Los resultados de este ejercicio se presentan en los cuadros 4 y 5.

El cuadro 4 demuestra que existe una distribución de ingresos menos equitativa dentro del grupo de hombres que se autodenominan mayas, xincas o garífunas (0.55) que en la categoría “no indígena” (0.49). Además, es importante observar que el rango del índice de Gini para los hombres indígenas comienza en un mínimo mayor que el de los hombre no indígenas y también finaliza en un máximo más alto. Una prueba *t* de Student demuestra que, en efecto, ambos coeficientes pueden considerarse como estadísticamente distintos.

**Cuadro 4:** Bootstrapping del coeficiente de Gini entre hombres por autodenominación étnica

Grupo	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo	Obs.		Valor
Indígena	0.5480	0.0107	0.5148	0.5815	1000	Estadístico t	133.053
No indígena	0.4865	0.0099	0.4558	0.5244	1000	Valor p	0.000

Mientras tanto, el cuadro 5 presenta los coeficientes de Gini para mujeres con la misma clasificación por autodenominación étnica. Los resultados de este ejercicio son muy similares a los del párrafo anterior: Las personas que pertenecen al grupo de mujeres no indígenas cuentan con una distribución de ingresos relativamente más equitativa que aquellas quienes pertenecen al grupo de mujeres indígenas. Sin embargo, de la misma manera que en el inciso (d), los valores absolutos de ambos grupos son considerablemente mayores a los de los mismos grupos del género masculino. La diferencia entre ambos coeficientes también es estadísticamente significativa a un elevado nivel de confianza.

**Cuadro 5:** Bootstrapping del coeficiente de Gini entre mujeres por autodenominación étnica

Grupo	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo	Obs.		Valor
Indígena	0.6365	0.0095	0.6048	0.6661	1000	Estadístico t	311.3844
No indígena	0.4969	0.0105	0.4604	0.5296	1000	Valor p	0.0000

- f) Con base a la Teoría del Capital Humano (puedes revisar el estudio de Becker disponible en el portal y la presentación), arma una ecuación minceriana para evaluar los efectos de cada variable del Capital Humano en la muestra total.

La ecuación minceriana relaciona al logaritmo de los ingresos de un individuo con sus años de escolaridad y sus años de experiencia laboral, de tal modo que:

$$\ln w_i = f(s_i, x_i) = w_0 + \rho s_i + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i^2 + \epsilon_i, \quad (3)$$

donde  $w$  representa el ingreso mensual de la persona  $i$ ,  $s_i$  sus años de educación y  $x_i$  sus años de experiencia laboral potencial (edad menos años de educación menos seis). Una de las razones primordiales que explica la popularidad de esta metodología reside en que el parámetro  $\rho$  recoge la relación que existe entre los años de escolaridad y los ingresos de un individuo, por lo que este coeficiente es normalmente interpretado como la tasa de retorno de la educación—un concepto central de la teoría del capital humano que, tal y como Heckman et al. (2006) observan, fue introducido por primera vez por Becker (1964).

La especificación de la ecuación minceriana asume que la tasa de retorno de la educación es la misma para todos los niveles de escolaridad e independiente de los años de experiencia (ya que no se toma en cuenta la capacitación y educación que las personas reciben al estar empleadas). Mientras tanto, se espera una relación positiva entre la variable dependiente y las dos primeras variables: los años de educación y los años experiencia laboral. Por último, se espera una relación inversa entre el logaritmo de los ingresos y la experiencia elevada al cuadrado, debido a que cada año adicional de experiencia tiene un rendimiento marginal menor sobre los ingresos.

**Cuadro 6:** Función de ingresos de Mincer para la muestra completa

Coefficiente	Valor estimado	Error estándar	Estadístico t	Valor p
Intercepto	6.0979728	0.0596687	102.19711	< 2e-16
Educación	0.2022493	0.0068617	29.47531	< 2e-16
Experiencia	0.0905056	0.0037307	24.25997	< 2e-16
Experiencia acumulada	-0.0012363	0.0000596	-20.74159	< 2e-16

$R^2$  ajustado: 0.1837375 | Estadístico F: 475.277557 (< 2.2e-16)

Una estimación de la ecuación minceriana por medio de mínimos cuadrados ordinarios en la muestra completa (cuadro 6) devela que los años de educación y experiencia tienen una relación positiva con el logaritmo del ingreso mensual de los individuos y que ambos coeficientes son estadísticamente significativos. La tasa de rentabilidad de la educación es del 20.22%, lo que indica que el incremento de un año de educación aumenta en dicha cuantía al logaritmo de los ingresos mensuales de los individuos. Sin embargo, esta especificación únicamente explica el 18% de la variación del logaritmo de los ingresos percibidos.

- g) Procede a evaluar el inciso f) realizando una ecuación para hombres y otra para mujeres, asegurándote de incluir en tu modelo variables extra (además de las variables propias del Capital Humano) que permitan evaluar el efecto de pertenecer al sector formal o informal; de estar en el área urbana o rural; y de ser indígena o no indígena (presenta tus cuadros de salida para ambas regresiones y analiza estadísticamente los resultados que obtuviste).

Los cuadros 7 y 8 presentan los resultados de regresiones mincerianas en las que la muestra general es segregada por sexo. Esta vez, tres variables dicotómicas son tomadas en consideración: una para diferenciar si el individuo reside en el área urbana o rural, otra para distinguir si este participa dentro del sector formal o informal y la última para considerar su autodenominación étnica, clasificada entre “indígena” y “no indígena”, como en apartados anteriores. En ambos modelos, todas las variables son estadísticamente significativas, tanto individualmente como en conjunto. Además, ambas regresiones cuentan con magnitudes similares en el coeficiente de determinación, sugiriendo que esta especificación explica en aproximadamente un 64% la variación en el logaritmo de los ingresos.

**Cuadro 7:** Función de ingresos de Mincer para hombres (controlando por área, sector y autodenominación étnica)

Coeficiente	Valor estimado	Error estándar	Estadístico t	Valor p
Intercepto	6.3506518	0.0479666	132.39739	< 2e-16
Educación	0.0741099	0.0055554	13.34027	< 2e-16
Experiencia	0.0439350	0.0029478	14.90440	< 2e-16
Experiencia acumulada	-0.0006122	0.0000465	-13.17523	< 2e-16
Área (urbana)	0.2878691	0.0223220	12.89620	< 2e-16
Sector (formal)	1.4509827	0.0229813	63.13748	< 2e-16
Autodenominación (no indígena)	0.2781599	0.0244000	11.40001	< 2e-16

$R^2$  ajustado: 0.6366784 | Estadístico  $F$ : 1237.8901792 (< 2.2e-16)

Los resultados evidencian que la tasa de retorno de la educación es mayor para las mujeres que para los hombres, 10.2% y 7.4%, respectivamente. Esta diferencia entre las tasas de retorno puede deberse a que, en Guatemala, las mujeres tienen un menor acceso a educación que los hombres, por lo que un mayor nivel educativo para ellas representa actualmente una alta probabilidad de generar flujos de ingresos más elevados. Por otra parte, el coeficiente que mide la relación entre la experiencia laboral y el logaritmo de los ingresos tiene un peso ligeramente mayor en el grupo de hombres (4.4%) que en el de mujeres (4.1%).

En lo que respecta a las variables dicotómicas consideradas dentro del modelo, todas mantienen una relación positiva con los ingresos. Sin embargo, la variable dicotómica que divide a las muestras entre participantes del sector formal y aquellos individuos que trabajan en el sector informal presenta el coeficiente con mayor peso en las regresiones, principalmente en la regresión que considera a la población femenina que participa dentro de la fuerza laboral. Por lo tanto, es posible observar que aquellos individuos que residen en áreas rurales, participan en el sector informal y se autodenominan como maya, xinca o garífuna perciben, en promedio, salarios más bajos.

**Cuadro 8:** Función de ingresos de Mincer para mujeres (controlando por área, sector y autodenominación étnica)

Coeficiente	Valor estimado	Error estándar	Estadístico t	Valor p
Intercepto	6.0310946	0.0803504	75.059881	< 2e-16
Educación	0.1023565	0.0092319	11.087273	< 2e-16
Experiencia	0.0407729	0.0049369	8.258746	2.59e-16
Experiencia acumulada	-0.0005951	0.0000793	-7.504822	9.07e-14
Área (urbana)	0.2754603	0.0411450	6.694872	2.77e-11
Sector (formal)	1.6259108	0.0359074	45.280669	< 2e-16
Autodenominación (no indígena)	0.3585666	0.0437176	8.201878	4.10e-16

$R^2$  ajustado: 0.6390504 | Estadístico  $F$ : 616.2383552 (< 2.2e-16)

- h) Con base a los cálculos que realizaste en los incisos previos, utiliza dos párrafos por ítem para comentar lo siguiente:

— ¿Es Guatemala un país con alta desigualdad?

El resultado del coeficiente de Gini para la muestra general equivale a 0.5294. Nuevamente, considerando que este coeficiente toma un valor entre 0 y 1—y que 0 representa máxima equidad y la unidad, el caso contrario—es posible afirmar que Guatemala cuenta con una desigualdad considerable en la distribución del ingreso. Sin embargo, para poder determinar si esta medida realmente representa una desigualdad fuera de la norma, creemos que es necesario contrastarla con el promedio mundial, así como con los de la región y subregión a las que pertenece el país.

Para poder realizar esta comparación, se obtuvieron datos del índice de Gini del año 2019 (Banco Mundial, 2020). El índice de Gini mundial es de 0.354, el de América Latina asciende a 0.462 y el de Centroamérica toma un valor de 0.4575. Como es posible apreciar, según nuestra definición de los sujetos de investigación y la muestra obtenida a partir de la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (2019), Guatemala es un país con un nivel desigualdad que se encuentra muy por encima del promedio mundial, latino y centroamericano. Específicamente, el Gini obtenido se encuentra por encima del promedio mundial por 17.54 puntos porcentuales, mientras que mantiene una diferencia de 6.74 puntos porcentuales con América Latina y 7.19 con Centroamérica. Por último, es importante mencionar que en los últimos 8 años Guatemala solamente ha reducido su coeficiente de Gini en 6.3 puntos porcentuales.

— ¿Existen diferencias significativas por sexo en el mercado laboral?

Nuestro análisis indica que sí existe una diferencia significativa cuando la muestra es segmentada por sexo. En primer, una prueba de Welch fue realizada para determinar si la diferencia de las medias del ingreso entre hombres (6217.32) y mujeres (6919.04) en la muestra general es estadísticamente significativa. Los resultados de esta prueba confirman que la diferencia es estadísticamente distinta a cero a un elevado nivel de confianza. Este hallazgo parece indicar que la brecha salarial favorece a las mujeres, contradiciendo lo que investigadores como Gamboa (2021) encuentran. Sin embargo, una razón por las cuales las estadísticas descriptivas se comportan de esta manera es debido al desbalance de clases en la muestra (existen el doble de observaciones para el género masculino que para el femenino). De hecho, nuestro grupo realizó un ejercicio de simulación en el que encontró que tamaños de muestra menores sesgan a la alta a los promedios de ingresos: un análisis más profundo es necesario para entender las diferencias por sexo en el mercado laboral.

Uno de los resultados que llama poderosamente nuestra atención es el hecho de que, al separar a la muestra entre hombres y mujeres y posteriormente obtener sus respectivos índices de Gini, se observa que la distribución de ingresos para mujeres es menos equitativa que para el género masculino y que esta diferencia es estadísticamente significativa. Además, los resultados de las regresiones de la función de ingresos de Mincer arrojan, en primer lugar, que existe una diferencia en las tasas de retorno de la educación, en la que las mujeres cuentan con una mayor tasa de retorno que la de los hombres. Nuestro grupo interpreta este resultado como evidencia de una de las múltiples diferencias que existen entre mujeres y hombres en el mercado laboral: Dado a que las mujeres tienen (en promedio) un menor acceso a la educación, alcanzar niveles educativos más altos representa para ellas una mayor probabilidad de generar flujos de ingresos más elevados en comparación al género masculino. Por último, las regresiones mincerianas permiten determinar que pertenecer al sector formal y al grupo no indígena tiene repercusiones positivas en los ingresos de las personas, pero la magnitud de los coeficientes es considerablemente mayor para mujeres que para hombres.

— ¿Es más alta la desigualdad entre hombres o entre mujeres y por qué?

Para poder determinar si la desigualdad es más alta entre hombres o entre mujeres es importante considerar los incisos (e) y (f), en los cuáles se obtienen los coeficientes de Gini por género, haciendo una distinción entre la autodenominación étnica. Estos podrían ayudar a determinar, según la magnitud de la media de los Gini—y la diferencia estadística que existe entre ellos—si hay una diferencia entre los grupos. Considerando los resultados obtenidos, se obtuvo que el índice de Gini de los hombres indígenas es de 0.5480 y la de los no indígenas es de 0.4865. Comparando ambas medias se obtiene que existe una diferencia significativa entre estas y que la diferencia entre las medias de ambos grupos es de 0.0615.

Ahora bien, las medias de los Gini de las mujeres indígenas son de 0.6365 y de 0.4969 para las mujeres no indígenas, realizando una prueba *t* nuevamente se obtuvo que sí existe una diferencia significativa entre ambos coeficientes. A partir de ello, se afirma que existe más alta desigualdad entre las mujeres que entre los hombres, y las medias obtenidas son estadísticamente diferentes.

— ¿Consideras que todas las diferencias de ingreso que encontraste en tu análisis son producto de la discriminación?

Para responder a esta pregunta, es necesario evaluar los cuadros 7 y 8. En primer lugar, cuando se evalúa solo a la población de hombres, se ve un claro aumento en los ingresos dependiendo de la denominación étnica. La ecuación de Mincer en el cuadro 7 nos indica que el ingreso de las personas no indígenas es un 27% mayor; asimismo, en el cuadro 8—donde se observa el comportamiento en las mujeres—es posible apreciar un comportamiento similar, teniendo las mujeres no indígenas un ingreso 36% mayor, aproximadamente. En ese sentido, se observa que, dentro de la muestra que considera a la fuerza laboral femenina, el problema de discriminación es sustancialmente mayor.

No obstante, es importante también tomar en cuenta que en dichas ecuaciones, la variable más determinante es el sector de la economía al que pertenecen. En el cuadro 7 y 8, se observa que cuando las personas pertenecen al sector formal sus ingresos son un 145 y 162% mayores para hombres y mujeres, respectivamente. A raíz de ello, nuestro grupo considera que en Guatemala existe un serio problema respecto a la integración de las personas al sector formal, cuestión que causa así una reducción en el ingreso promedio de la población. Sin embargo, la pertenencia al sector formal o informal no necesariamente indica un tema discriminatorio, pues personas de todas las autodenominaciones étnicas pueden encontrarse participando en cualquiera de ambos ámbitos del mercado laboral.

— ¿Cuáles son tus sugerencias para reducir las brechas de ingreso entre hombres y mujeres y fortalecer el camino al desarrollo?

En primer lugar, es necesario que haya una colaboración entre el sector privado y público para generar programas de capacitación a las mujeres. Aunque su capacidad en muchos casos no es necesariamente el factor decisivo para sus ingresos, entre más mujeres puedan integrarse a la economía mejores condiciones laborales existirán para ellas. Asimismo, cursos de emprendimiento pueden permitir que mujeres se aventuren en el mundo empresarial, creando así sus propias condiciones y políticas laborales para poder integrar de una manera más equitativa a mujeres en sus giros de negocios. Además, dado a que la tasa de rendimiento de la educación es mayor para el género femenino, es importante que los programas educativos de los sectores público y privado busquen activamente una mayor cobertura para este grupo, pues inversiones en la educación de las mujeres son relativamente más beneficiosas en este momento para la sociedad en su conjunto.

Nuestro grupo considera también necesaria la creación activa de políticas y leyes que castiguen la discriminación en áreas de trabajo, haciendo énfasis en las diferencias de salarios injustos que pueden exigir. Por otro lado, es también importante que las legislaciones tomen en cuenta la importancia de prohibir que en los anuncios de trabajo se especifique género, estado civil, temas de apariencia, entre otros. Es sumamente común encontrarse empleos en los que se especifica que la persona a contratar debe ser de cierto género, atenuando así las preconcepciones y juicios sobre cuáles trabajos deben ser desempeñados por mujeres y cuáles por hombres. Deben haber políticas claras en el país y en las empresas que busquen evitar la discriminación.

## Referencias

- Björklund, A., & Kjellström, C. (2002). Estimating the return to investments in education: How useful is the standard Mincer equation? *Economics of Education Review*, 21(3), 195–210. [https://doi.org/10.1016/S0272-7757\(01\)00003-6](https://doi.org/10.1016/S0272-7757(01)00003-6)
- Giles, D. E. A. (2004). Calculating a Standard Error for the Gini Coefficient: Some Further Results\*. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 66(3), 425–433. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2004.00086.x>
- Heckman, J. J., Lochner, L. J., & Todd, P. E. (2008). Earnings functions and rates of return. *Journal of human capital*, 2(1), 1–31.
- Hoover, G. & Yaya, M. (2010). *Racial/Ethnic Differences in Income Inequality across US Regions*. Retrieved April 23, 2022, from <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1007/s12114-010-9057-z>

Mirzaei, S., Borzadaran, G. R. M., Amini, M., & Jabbari, H. (2017). A comparative study of the Gini coefficient estimators based on the regression approach. *Communications for Statistical Applications and Methods*, 24 (4), 339–351. <https://doi.org/10.5351/CSAM.2017.24.4.339>

Gamboa, D. (2021). *Diferencia salarial entre hombres y mujeres: Un estudio de Guatemala desde la perspectiva de las ocupaciones en el 2019*. *Revista Académica ECO*, (24), 21-37.