

Descomposición de la desigualdad salarial en los Estados de la Frontera Norte de México

Decomposition of Wage inequality in the Northern Border States of Mexico

Cuauhtémoc Calderón Villareal*
Luis Huescas Reynoso**
Gloria Lizeth Ochoa Adame***

Resumen

El presente trabajo muestra el panorama del trabajo calificado y no calificado en los estados de la región de la Frontera Norte de México (FNM) durante el periodo 2005-2014. Se realizó una descomposición exacta del índice de Gini con un enfoque de juegos cooperativos. Se observa una reducción de la desigualdad en ambos colectivos de trabajadores misma que es explicada al interior de los grupos en 90%. Los estados de Coahuila y Sonora contribuyen con mayor aporte a la desigualdad para el grupo de trabajadores calificados; mientras que para el trabajo no calificado es el estado de Nuevo León en donde se presentan las mayores diferencias salariales.

Palabras clave:

- Desigualdad salarial
- Trabajo calificado
- Trabajo no calificado

Abstract

This paper shows the outlook for skilled and unskilled workers in the States of the Northern Border region of Mexico (FNM) during the period 2005-2014. An exact decomposition of the Gini index using a cooperative game-approach is applied. A reduction in inequality in both groups of workers is explained within the groups with a share of 90%. The States of Coahuila and Sonora contribute with the greatest part to explain inequality for the group of skilled workers; while Nuevo Leon presents the highest wage-gap differences for the unskilled workers.

Keywords:

- Wage Inequality
- Skilled Labor
- Unskilled Labor

JEL: J31, J44, J43

Introducción

El debate teórico sobre los efectos en el mercado laboral derivados del progreso tecnológico, se ha centrado en el análisis del incremento de la productividad de los factores, suponiendo que a mayor productividad e innovaciones tecnológicas existirán mejores remuneraciones salariales, y demanda de trabajadores más calificados.

Recientemente, el progreso tecnológico se ha basado en las habilidades de los trabajadores, clasificándolos por la posición que ocupan en el mercado laboral y su capital humano. Acemoglu y Autor (2011) explican que el rendimiento de la escolaridad se presenta como una medida de los salarios relativos de trabajadores calificados (con grado universitario) y los no calificados (nivel escolar menor a universitario), y esta tendencia ha continuado a pesar del incremento de la oferta de trabajadores calificados. Lo anterior ha provocado un incremento en la demanda de habilidades, misma que ha sido vinculada al uso de tecnología y específicamente a un sesgo por habilidades debido al cambio tecnológico en países desarrollados.

*Investigador del Dpto. de Estudios Económicos (DEE) Colegio de la Frontera Norte, SNI-III, calderon@colef.mx.

**Investigador titular, Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo A.C. y SNI-II, lhuesca@ciad.mx.

***Doctorante del (CIAA), gloria.ochoa@estudiante.ciad.mx.



inferior un aumento superior a la media de sus ingresos, es decir se presentó una disminución de la desigualdad durante este periodo misma que se explica con el incremento en los salarios de los trabajadores poco calificados, a su vez se observó una disminución del rendimiento de la educación que podría explicar la pérdida de posición salarial en los deciles superiores sobre todo en zonas urbanas.

Por su parte, Cruces *et al.* (2011) analizan la evolución de la desigualdad en la educación para los países de América Latina durante las décadas de 1990 y 2000 encontrando una clara relación negativa entre la oferta de mano de obra calificada y su remuneración. Si bien se presentó un incremento constante en la oferta relativa de mano de obra calificada medida por el aumento de los años de educación, el premio a la habilidad exhibió un crecimiento constante sin cambios significativos, dichos resultados son consistente con el incremento de la desigualdad en 1990 y su posterior caída a partir del año 2000. Tales reducciones en el salario fueron acompañadas con un aumento en la oferta relativa de mano de obra calificada, indicando la presencia de cambios más débiles en la demanda relativa de mano de obra calificada, que de acuerdo con Cruces *et al.* (2011) pudieran estar relacionados con el aumento de los precios de las materias primas y los términos de intercambio comercial de la primera década de 2000.

En un estudio realizado por Campos *et al.* (2014) se analiza el auge y caída de la desigualdad salarial en México durante 1989-2010 y argumentan que durante los últimos veinte años, la desigualdad en México siguió dos distintos patrones. Primeramente, se incrementó entre 1989 y mediados de la década de 1990, para posteriormente, reducir su nivel entre 1990 y 2010 con valores para el coeficiente de Gini de 0.548 a 0.571 en el primer período (1989 y 1994) y de 0.510 en el año 2010. Los resultados de esta investigación sugieren que la desigualdad salarial se redujo debido a que la oferta de trabajadores calificados superó la demanda; a su vez, la tendencia ligeramente ascendente de la desigualdad salarial durante 2006 y 2010 se presenta como consecuencia de un debilitamiento de la relación de demanda de trabajadores poco calificados.

La evidencia anterior indica una desigualdad salarial al alza durante las últimas décadas y es evidente, que el México ha presentado desajustes en su mercado laboral, mismos que provocaron diferencias entre los salarios de grupos de trabajadores calificados y no calificados. Con ello, se observó una reducción en la desigualdad de forma posterior. Por tal motivo, es de gran importancia realizar un análisis que permita mostrar las causas para explicar

Cuadro I
Tasas de crecimiento medio (%) de personas mayores de
14 años de edad 2005-2014

Estados de la FNM	Primaria incompleta	Primaria completa	Secundaria completa	Medio superior y superior	Total
Baja California	-0.13	0.72	3.05	5.37	2.45
Coahuila	-2.11	0.55	2.77	6.99	2.29
Chihuahua	-1.73	-0.61	2.40	4.94	1.20
Nuevo León	-1.05	0.45	3.25	4.37	2.20
Sonora	-2.89	-0.25	4.56	5.34	2.27
Tamaulipas	-3.37	0.62	2.65	5.24	1.59
Total FNM	-1.85	0.23	3.11	5.26	1.99

Fuente: elaboración propia con base a ENOE años respectivos.

De acuerdo con la evidencia existente puede confirmarse que las principales características del mercado laboral de la FNM son derivadas de su cercanía física con una de las económicas más fuertes del mundo así mismo las principales actividades productivas de la región son la industria maquiladora, misma que adquiere fuerza debido a las actividades de exportación que estas empresas realizan derivadas del TLCAN, se argumenta que las actividades realizadas en la FNM son mejor remuneradas que en el resto del país y toda esta actividad económica es derivada del crecimiento de la población en la región fronteriza debido al problema migratorio existente.

El cuadro 2, muestra las tasas de crecimiento medio del trabajo calificado y no calificado durante el periodo 2005-2014, respecto al trabajo calificado en los estados las tasas más elevadas las presentaron Coahuila y Sonora, para el trabajo no calificado el mayor crecimiento se da en el estado de Coahuila. Se observa un valor negativo en la tasa de crecimiento del trabajo calificado en México con -0.156%, estos datos evidencian como durante este periodo se ha presentado una reducción de trabajo calificado en el mercado laboral mexicano, proceso que resulta contrario a lo observado en la última decena del siglo xx.

Cuadro 2
Tasas de crecimiento medio del trabajo calificado y no calificado
2005 y 2014 en México y FNM

Entidad	Calificados			No calificados		
	2005	2014	Crecimiento (%)	2005	2014	Crecimiento (%)
Baja california	89 475	69 517	-2.765	876 513	917 935	0.514
Coahuila	61 618	99 489	5.467	733 407	898 375	2.280
Chihuahua	92 732	106 168	1.515	953 097	998 606	0.520
Nuevo León	139 269	79 618	-6.024	1328194	1153359	-1.556
Sonora	57 953	101 878	6.469	722 802	805 432	1.210
Tamaulipas	68 912	60 509	-1.434	910 987	952 197	0.493
Total FNM	509 959	517 179	0.156	5 525 000	5 725 904	0.398
México	2 261 222	2229583	-0.156	28100000	29100000	0.389

Fuente: elaboración propia en base a ENOE 2005 y 2014.

3. Metodología de la descomposición exacta de salarios con el índice de Gini

Se utiliza el índice de Gini por la bondad en su interpretación, ya que facilita por un lado comprender de manera sencilla los niveles de desigualdad, y por el otro, cuenta con las propiedades de sensibilidad de transferencias. Recientemente, diversos trabajos empíricos han aplicado una técnica que bajo el enfoque de juegos cooperativos, realizan una descomposición exacta de la problemática tratada, vinculada en mayor medida con la pobreza y la desigualdad (Kolenikov y Shorrocks, 2005; Wan, 2002; Morduch y Sicular, 2002; Wan y Zhou, 2005; Araar, 2006; Wan, Lu y Chen, 2007). El coeficiente de Gini por su naturaleza, presenta problemas de descomposición como consecuencia de los cruces de ingresos que se presentan entre los subgrupos de la distribución en cuestión. Ello resulta en la obtención de un componente residual que no se interpreta o vincula con ninguno de los componentes “intra” o “entre” de los grupos considerados (Bhattacharaya y Mahalanobis, 1967; Pyatt, 1976, Silber, 1989; Lambert y Aronson, 1993). La ventaja de aplicar la técnica de juegos cooperativos con el enfoque de Shapley (1953) permitirá resolver sin mayor problema esta deficiencia.

Para la descomposición del índice de Gini, nos apoyamos en la metodología planteada por Shorrocks (1999) que permite descomponer exactamente índices de desigualdad utilizando la descomposición original de Shapley (1953). La naturaleza particular de esta técnica es que la descomposición es siempre “exacta” y que los subgrupos considerados pueden ser tratados simétricamente (Shorrocks, 1999: 20; Kolenikov y Shorrocks, 2005). Dicha descomposición está basada en la teoría de juegos cooperativos. En ella se plantea obtener una participación exacta en la que la solución *Shapley* asigna a cada jugador (hogar o trabajador) su contribución marginal promedio sobre las combinaciones entre los participantes.

Para nuestro caso, nos referimos a subgrupos de trabajadores. Posteriormente se consideran “n” factores que conjuntamente determinan un indicador (Gini en este estudio) como el nivel de desigualdad promedio, además asigna a cada factor su contribución marginal promedio obtenida de todas las $n!$ combinaciones posibles entre las cuales, cada componente es removido secuencialmente.

Se parte de considerar la ecuación del índice de Gini establecida por Morduch y Sicular (2002), que acota valores entre cero y uno donde la mayor desigualdad se presenta cuando el índice es igual a uno, con un ordenamiento ascendente de los salarios de los trabajadores donde $y_1 \leq y_2 \leq \dots \leq y_i$, así escribimos:

$$G = \frac{2}{n^2 \mu} \sum_{i=1}^n \left(i = \frac{n+1}{2} \right) y_i \quad (1)$$

Con el valor medio del ingreso de los grupos expresado por μ . Su descomposición se plantea otorgando el peso respectivo de la desigualdad inducida por cada subgrupo de k trabajadores en el índice S_{Gini} como:

$$S_{Gini}^k = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \left(i = \frac{n+1}{2} \right) y_i^k}{\sum_{i=1}^n \left(i = \frac{n+1}{2} \right) y_i} \right) \quad (2)$$

Cada subgrupo de k trabajadores, concede un ordenamiento al salario i para la distribución y_i^k sobre el total de la correspondiente para y_i . Con el objetivo de cumplir con las propiedades de la descomposición de simetría y aditividad



La descomposición final, se integra con los dos componentes *entre* e *intra* asumiendo que el índice G_k es homólogo al cálculo del índice de Gini de la expresión (7) y (8) bajo la siguiente expresión:

$$G_k = G_{entre}^S + G_{intra}^S \quad (9)$$

Donde cada componente se calcula como sigue:

$$G_{entre}^S = 0.5[G(y) - G(y(\mu/\mu_g)) + G(\mu_g) - G(\mu)] \quad (10)$$

$$G_{intra}^S = 0.5[G(y) - G(\mu_g) + G(y(\mu/\mu_g)) - G(\mu)] \quad (11)$$

Con las expresiones (10) y (11) es posible deducir la parte de la desigualdad entre los grupos, restando de la desigualdad total $G(y)$ aquella del vector de medias de los salarios $G(y(\mu/\mu_g))$ más la desigualdad media del grupo $G(\mu_g)$, deduciendo la parte de la concentración salarial media de la distribución.

La expresión (11) deduce la parte de la desigualdad al interior de los grupos (*intra*), restando de la desigualdad total $G(y)$ la correspondiente de la media del grupo $G(\mu_g)$, más la desigualdad del vector de medias de los salarios $G(y(\mu/\mu_g))$ que al ser multiplicados por la razón μ/μ_g se obtiene que la media de los salarios de cada grupo sea idéntica a su propia μ de la distribución total.

Datos utilizados para la descomposición del Gini de los salarios

Las bases de datos utilizadas corresponden a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) emitida por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para los años 2005 y 2014. El criterio de selección de los trabajadores son aquellos en edad de trabajar en el rango de 16 a 65 años tanto hombres como mujeres, el total de la población se dividió en dos grupos, los trabajadores calificados son aquellos que tienen más de 16 años de escolaridad y el grupo de los no calificados corresponde a aquellos que tienen menos de 16 años de escolaridad. La unidad básica de análisis corresponde a los individuos con trabajo, que pertenezcan a los seis estados de la frontera norte de México (Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), los salarios fueron deflactados a precios del 2005.

4. Resultados de la descomposición en la desigualdad salarial

Los resultados del análisis de descomposición para el grupo de trabajadores calificados y no calificados se muestran en los cuadros 3 y 4. El índice global de la desigualdad de los calificados paso de 0.399 a 0.379 en el año 2014 para los estados de la región de la frontera norte de México, niveles por debajo del nacional, con un índice que paso en el mismo período de 0.435 a 0.394 en el año 2014.¹

Así pues se observa una disminución en la desigualdad en este grupo de trabajadores (2 puntos del Gini), pero calculamos que fue mayor la reducción en el grupo de los no calificados (3 puntos del Gini). Es al interior de los colectivos laborales donde se explica la mayor parte de la desigualdad, al representar la componente intra-grupos poco más del 90% entre 2005 y 2014.

Cuadro 3

Descomposición exacta del índice de Gini de la desigualdad salarial para trabajo calificado por estados, 2005 y 2014

Contribución y grupo	Trabajo Calificado 2005			Trabajo Calificado 2014		
	Absoluto	Relativo	% intra	Absoluto	Relativo	% intra
Entre	0.039	0.098		0.033	0.089	
Intra	0.360	0.901		0.345	0.910	
Gini total	0.399	1.000		0.379	1.000	
Subgrupos/Sk			% intra			% intra
			Estados			
Baja California	0.046	0.116	12.968	0.036	0.097	10.675
Coahuila	0.055	0.071	15.476	0.075	0.198	21.843
Chihuahua	0.057	0.152	15.871	0.056	0.150	16.473
Nuevo León	0.116	0.143	32.328	0.061	0.161	17.687
Sonora	0.038	0.080	10.641	0.076	0.200	21.988
Tamaulipas	0.045	0.187	12.753	0.039	0.103	11.330
$G(\mu_g)$ Suma intra	0.360		100.000	0.345		100.00
$G(y(\mu/\mu_g))$	0.072			0.061		
	0.393			0.373		

Fuente: cálculos propios con base en ENOE 2005 y 2014.

¹ Se calculó la descomposición para el país y los resultados se encuentran disponibles a petición del lector por cuestión es espacio.

Cuadro 4
Descomposición exacta del índice de Gini de la desigualdad salarial
para trabajo no calificado por estados, 2005 y 2014

Contribución y grupo	Trabajo Calificado 2005			Trabajo Calificado 2014		
	Absoluto	Relativo	% intra	Absoluto	Relativo	% intra
Entre	0.026	0.071		0.023	0.069	
Intra	0.343	0.928		0.319	0.930	
Gini total	0.370	1.000		0.343	1.000	
Subgrupos/Sk			% intra			% intra
	Estados					
Baja California	0.043	0.118	12.784	0.046	0.135	14.514
Coahuila	0.043	0.118	12.782	0.050	0.147	15.903
Chihuahua	0.058	0.157	16.986	0.054	0.157	16.907
Nuevo León	0.081	0.220	23.723	0.064	0.186	20.058
Sonora	0.048	0.131	14.214	0.050	0.148	15.961
Tamaulipas	0.067	0.181	19.509	0.053	0.154	16.655
$G(\mu_g)$ Suma intra	0.343		100.000	0.319		100.00
$G(y(\mu/\mu_g))$	0.049			0.045		
	0.366			0.340		

Fuente: cálculos propios con base en ENOE 2005 y 2014.

Para profundizar en el análisis el componente *intra* se procede a descomponer la desigualdad en subgrupos, en este caso por estados. Se observa para el año 2005 que el estado de Nuevo León es el que presenta el mayor aporte en la desigualdad con 32.3%, seguido del estado de Chihuahua con 15.8%.

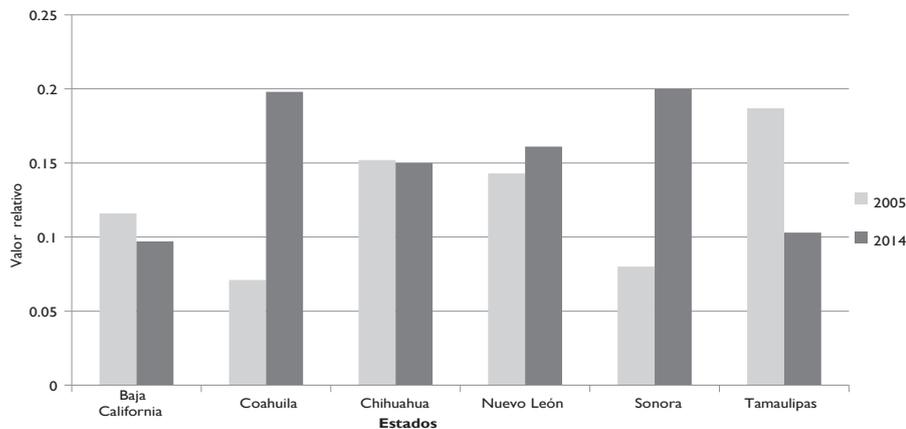
Para el año 2014, es el estado de Sonora quien tiene un mayor aporte a la desigualdad con 21.9% seguido del estado de Coahuila con 21.8%. En el cuadro 4 podemos observar la descomposición de la desigualdad para el grupo de trabajadores no calificados.

El Gini total para los trabajadores no calificados pasó de 0.370 en 2005 a 0.343 en 2014, mientras que el componente intra-grupos explica al igual que su contraparte laboral, la mayor proporción de la desigualdad, con cerca de 93% en el año 2014. En este grupo de trabajadores no calificados el estado de Nuevo León tuvo una mayor contribución a la desigualdad en ambos años pasando de

23.7 a 20.1%; seguido del estado de Chihuahua con valores de 16.9% en el año más reciente.

Para ilustrar lo descrito, introducimos las gráficas 1 y 2 que muestran el comportamiento de la componente intra-grupos durante los años 2005 y 2014 para el trabajo calificado y no calificado en cada uno de los estados.

Gráfica I
Componente intra-grupos para trabajo calificado en las entidades de la Frontera Norte de México, 2005 y 2014

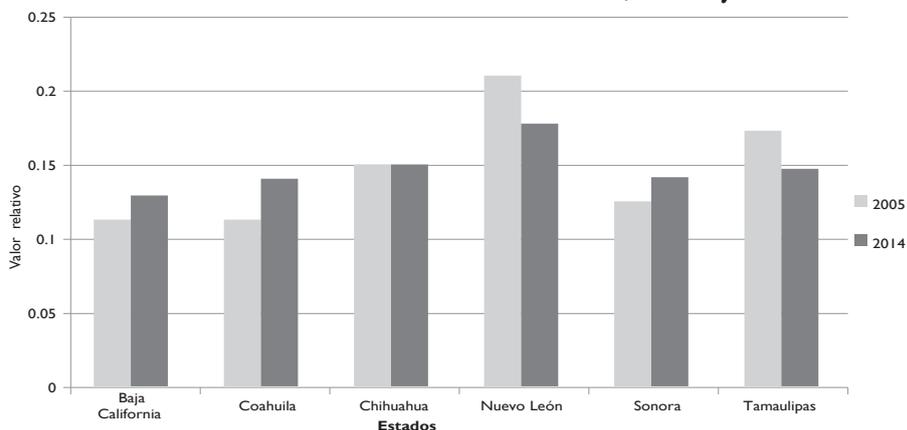


Fuente: elaboración propia con base en la descomposición y cuadro 3.

Se observa para el trabajo calificado un notable incremento de la participación de la desigualdad de los estados de Coahuila y Sonora como se explicó en el apartado anterior. Mientras que para el grupo de trabajadores no calificados la mayor participación la tiene el estado de Nuevo León, seguido del estado de Tamaulipas.



Gráfica 2
Componente intra-grupos para trabajo no calificado en las entidades de la Frontera Norte de México, 2005 y 2014



Fuente: elaboración propia con base en la descomposición y cuadro 4.

4.1 Contraste y discusión de los resultados

Como se mencionó en el apartado metodológico, algunos estudios han aplicado la técnica de descomposición bajo el enfoque de *Shapley* (1954). Mediante esta técnica, se pueden utilizar diversos índices que contribuyan a la explicación de tópicos como desigualdad y pobreza. Tal es el caso de Kolenikov y Shorrocks (2005) quienes aplicaron este mismo enfoque para analizar las variaciones en la pobreza en las regiones de Rusia, misma que la atribuyen a tres fuentes: la renta per cápita media, la desigualdad y los precios locales. Encontraron que la pobreza se explica en mayor medida por las diferencias existentes entre las regiones, siendo el componente de *renta per cápita media*, la que contribuye en mayor medida a la pobreza. Estos resultados contrastan con los que presentamos en este trabajo, donde la mayor desigualdad se explica al interior de los propios estados de la Frontera. Al tratarse de dos temas como desigualdad y pobreza, es fácil comprender como los componentes *entre* e *intra-grupos* pueden presentar comportamientos totalmente opuestos.

En otro estudio realizado por Wan y Zhou (2005), se combina el valor de *Shapley* y la técnica de descomposición basada en regresión ponderada propuesta por Wan (2002). En este documento, utilizan datos a nivel de hogares en las zonas rurales de China para conocer las causas de la desigualdad,



índice tradicional y de fácil interpretación como es el Gini. El índice Gini bajo este enfoque, permite ser descompuesto de manera exacta con el enfoque de *Shapley* (1954) y al mismo tiempo, poder contar con mayor precisión de cuales han sido las causas de su gradual reducción en el tiempo. Los resultados, indican que es al interior de los grupos donde se explica la desigualdad en 90%. Para el grupo de trabajadores calificados, la desigualdad se redujo 5.3%, pasando de 0.399 a 0.379, mientras que para el grupo de trabajadores no calificados la desigualdad se redujo en mayor medida con -7.4%, al pasar de 0.370 a 0.343.

Es el estado de Nuevo León el que aporta en mayor medida a la desigualdad en el grupo de trabajadores no calificados, aun cuando presenta una reducción de la desigualdad salarial al interior de los estados de la frontera, con un 23.7 a 20.05% de participación en la componente intra-grupos; Para el grupo de trabajadores calificados su composición se vio modificada, ya que en el primer año de análisis fue el estado de Nuevo León quien mayor contribuyó a la desigualdad con 32.3%, pero posteriormente fue sustituido por los estados de Sonora y Coahuila.

Los estados de Sonora y Coahuila muestran una dinámica de crecimiento de salarios y a su vez de mano de obra calificada, cuando se comparan con el resto de los estados de la frontera. Es precisamente esta dinámica la que ocasiona el mayor aporte a la desigualdad por parte de estos estados. En cuanto al Estado de Nuevo León, una ruta de análisis es su actividad industrial, la cual pudo haber reducido la demanda de mano de obra calificada, sustituyéndola por mano de obra no calificada. En este aspecto, los requerimientos de tecnología que ayudan en la simplificación de procesos productivos puede ser la causa de una mayor utilización de mano de obra no calificada. Sin duda, el mercado laboral mexicano presenta serias distorsiones y los hallazgos de esta investigación para los estados de la frontera norte del país, profundizan en el análisis donde es posible observar como al interior de los Estados es donde se producen la mayoría de los cambios de las brechas salariales, que han provocado recientemente una reducción de la desigualdad.



- gnon, Francisco Ferreira y Nora Lustig, 275-313. Nueva York: World Bank y Oxford University Press.
- Lustig, Nora, López-Calva Luis y Ortiz-Juarez, Eduardo (2013), “Deconstructing the decline in inequality in Latin America”, Policy Research working paper 6552, The world bank Poverty Reduction and Economic Management Network, New York, July 2013.
- Morduch, Jonathan y Terry Sicular (2002), “Rethinking Inequality Decomposition, with Evidence from Rural China”, *Economic Journal*, vol. 112, núm. 476, New York, pp. 93-106.
- Pyatt, Graham (1976), “On the interpretation and disaggregation of Gini coefficients”, *Economic Journal*, 86, New York, pp. 243-255.
- Rodríguez, R., Luis Huesca y Mario Camberos (2011), “Mercado laboral, inequidad salarial y cambio tecnológico”, *Frontera Norte*, núm. 45, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, enero-junio, pp. 7-33.
- Shapley, Lloyd (1954), “A Value for N-person Games”, in Harold Khun y Albert Tucker (eds), *Contributions to the Theory of Games*, Vol. 2, NJ: Princeton University Press, Princeton, 307-318.
- Shorrocks, Anthony (1999), “Decomposition Procedures for Distributional Analysis: A Unified framework Based on the Shapley Value”, Technical Report, mimeo Department of Economics, University of Essex mimeo, Colchester, 1-37.
- Shorrocks, Anthony (1984), “Inequality Decomposition by Population Subgroup”, *Econometrica*, vol. 52, núm. 6, Berlin, pp. 1369-1385.
- Shorrocks, Anthony (1982), “Inequality Decomposition by Factor Components”, *Econometrica*, vol. 50, núm. 1, Berlin, pp. 193-211.
- Silber, Jaques (1989), “Factor Components, Population Subgroups and the Computation of the Gini Index of Inequality”, *The Review of Economics and Statistics*, 71, Cambridge, pp. 107-115.
- Wan, Guanghua (2002), “Regression-based Inequality Decomposition. Pitfalls and a solution Procedure”, Discussion Paper núm. 2002/101, Octubre, UNU-WIDER, Helsinki, 1-12.
- Wan, Guanghua, Lu Ming y Zhao Chen (2007), “Globalization and Regional Income Inequality: Empirical Evidence from within China”, *Review of Income and Wealth*, Series 53, núm. 1, Oxford-Malden, pp. 35-59.
- Wan, Guanghua y Zhangyue Zhou (2005), “Income Inequality in Rural China: Regression Based Decomposition Using Household Data”, *Review of Development Economics*, 9(1), Iowa State, pp. 107-120.