

El impacto de las remesas sobre tres diferentes indicadores de pobreza en Guatemala

ALFREDO CUECUECHA MENDOZA¹

RICHARD H. ADAMS, JR.²

- **Resumen:** Este artículo utiliza una encuesta representativa a nivel nacional para estudiar el impacto de las remesas internacionales sobre la probabilidad de ser pobre, la severidad de la pobreza y la desigualdad entre pobres en Guatemala. Tres resultados emergen. Primero, controlando por selección y endogeneidad, los hogares que reciben remesas internacionales reducen su probabilidad de ser pobres. Segundo, controlando por endogeneidad y el truncamiento de datos, las remesas internacionales reducen la severidad de la pobreza. Tercero, controlando por endogeneidad y el truncamiento de datos, las remesas internacionales aumentan marginalmente la desigualdad entre los pobres.
- **Abstract:** This paper uses a nationally-representative household data set from Guatemala to analyze how the receipt of international remittances (from USA) affects the probability of being poor, the severity of poverty and the inequality among the poor. Three findings emerge. First, controlling for selection and endogeneity, households receiving international remittances have a lower probability of being poor. Second, controlling for endogeneity and censoring, international remittances reduce the severity of poverty. Third, controlling for endogeneity and censoring, international remittances increase marginally the inequality among the poor.
- **Palabras clave:** Remesas, Guatemala, modelos con covariables endógenos.
- **Clasificación JEL:** O15, O54, C34
- **Recepción:** 24/05/2012 **Aceptación:** 30/09/2013

Las remesas se refieren al dinero y bienes que son enviados a sus hogares por individuos que trabajan fuera de sus comunidades de origen. Actualmente, estas transferencias de recursos constituyen uno de los principales temas de debate en la literatura sobre el Desarrollo Económico. En el 2009, las cifras oficiales de transferencias enviadas por hogares a países en desarrollo estimaban el monto de estas en alrededor de 307

¹ El Colegio de Tlaxcala, A. C. E-Mail: alfredo.cuecuecha@coltlax.edu.mx

² Boston Institute for Developing Economies, Lexington, MA 02421. Email: adams@bide.com

Se agradecen los comentarios y sugerencias de dos referees anónimos. Todos los errores que existen actualmente en el artículo son responsabilidad de los autores.

mil millones de dólares (World Bank, 2011),³ lo cual las hace aproximadamente 50% más grandes que los recursos enviados al mundo en desarrollo en la forma de ayuda financiera oficial.

Uno de los puntos debatidos en la literatura se refiere a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de las remesas sobre la pobreza en países en desarrollo? El debate se ha centrado en analizar su impacto sobre la probabilidad de ser pobre, definida esta probabilidad como el evento de que un individuo se encuentre por debajo de la línea de pobreza o sobre el impacto que tienen las remesas sobre la fracción de hogares que son pobres.

En la literatura empírica actualmente existe un consenso sobre el impacto reductor de pobreza de las remesas. Por ejemplo, Adams y Page (2005) reportan que, en promedio, un aumento del 10% en remesas internacionales genera una reducción del 3.5% en la fracción de hogares que viven en pobreza en países en desarrollo. En un estudio similar hecho para países de América Latina, Acosta *et al.* (2008) encuentran que las remesas internacionales reducen la pobreza en 0.4 por ciento por cada punto que las remesas aumenten su importancia como fracción del producto interno bruto. Finalmente, diversos estudios a nivel país encuentran que las remesas reducen la pobreza (vea López-Córdova (2006); Martínez y Yang (2007) para las Filipinas; Adams y Cuecuecha (2012) para Ghana; Lokshin, Bontch-Osmolovski y Glinskaya (2010) para Nepal; Adams y Cuecuecha (2010b) para Indonesia).

A pesar de lo anterior, la literatura no ha analizado hasta ahora dos aspectos muy importantes para entender los diversos aspectos que la pobreza implica. Estos elementos son la severidad de la pobreza y la desigualdad entre pobres (Ray, 1998), los cuales se miden mediante el índice FGT(1) y el índice FGT(2). El FGT(1) permite aproximar la distancia a la que los hogares pobres se ubican de la línea de pobreza, lo cual en principio da una primera aproximación a la severidad de esta. En otras palabras, en el conjunto de hogares pobres, un hogar con un menor FGT(1) representa un hogar con mejor calidad de vida. El FGT(2) permite aproximar la dispersión que existe en los ingresos de los hogares que son pobres, lo cual permite obtener una estimación de la desigualdad existente entre los ingresos de los pobres.

Desde el punto de vista de implicaciones de política económica, la severidad de la pobreza permite tener un estimado del costo aproximado que para una economía implicaría el reducir la pobreza a cero. En ese sentido, encontrar un impacto de las remesas sobre la severidad de la pobreza permitiría determinar si las remesas reducen (o aumentan) el costo para la sociedad de reducir la pobreza y, por lo tanto, si mejoran (o empeoran) la calidad de vida de los hogares pobres.

En el caso de la desigualdad entre pobres, se sabe que la desigualdad puede tener consecuencias sobre la estabilidad social de un país.⁴ En ese sentido, encontrar el im-

³ La cifra de remesas internacionales oficiales no incluye las remesas que son enviadas a los países en desarrollo por medios informales de los cuales no se llevan registros.

⁴ Hirschman y Rothschild (1973) describen el impacto de la desigualdad sobre la estabilidad social haciendo uso de un ejemplo conocido en la literatura como el Efecto Túnel. Si dos líneas de autos se ven detenidas por un congestionamiento vehicular y de pronto una de las líneas avanza más rápido que la otra, esto genera frus-

pacto de las remesas sobre la desigualdad entre pobres puede ayudar a determinar si el proceso de recepción de remesas puede generar (o no) tensión social entre la población pobre de un país.

Este artículo estudia el impacto de las remesas en Guatemala sobre tres medidas de pobreza: a) la probabilidad de ser pobre, b) la severidad de la pobreza y c) la desigualdad entre pobres.

El análisis sobre el caso de Guatemala es relevante pues, si bien se ha determinado con anterioridad para otro país centroamericano el efecto reductor de las remesas sobre la pobreza –véa Cox-Edwards y Ureta (2003) para El Salvador– Guatemala recibe, como porcentaje de su PIB, casi la mitad de remesas que El Salvador recibe y además Guatemala tiene un contexto institucional monetario diferente al del caso Salvadoreño.⁵ Por lo mismo es importante determinar si en un contexto institucional diferente y bajo montos menores agregados de envíos de remesas, estas pueden desempeñar el mismo rol reductor de pobreza observado en El Salvador.

Es importante enfatizar que el análisis del efecto de las remesas sobre las diversas medidas de pobreza debe hacerse con cuidado debido al problema de selección en características no observables de acuerdo al tipo de hogar.

El problema consiste en que si las familias que reciben remesas difieren en sus características no observables en la encuesta (tales como su motivación, su habilidad, etcétera) de las familias que no reciben remesas, un análisis basado en una regresión lineal simple encontrará con error de medición el verdadero efecto de las remesas sobre cualquiera de las tres medidas de pobreza planteadas. Un segundo problema que se enfrenta en la estimación presentada en este artículo es el truncamiento de datos que se da al utilizar medidas de pobreza que por definición sólo aplican a hogares pobres. El truncamiento puede generar sesgamiento en las estimaciones.

El estudio presenta dos metodologías que resuelven el problema de la selección en características no observables. La primera consiste en utilizar un modelo bivariado probit para analizar el impacto de recibir remesas sobre la probabilidad de ser pobre. Esta metodología sigue la metodología propuesta por Carrasco (2001). La segunda metodología consiste en utilizar un modelo Tobit con variable endógena discreta para estudiar el impacto de las remesas sobre la severidad de la pobreza y la desigualdad entre pobres. Esta metodología se basa en Wooldridge (2002:533).

Ambas metodologías resuelven el problema de la selección en no observables gracias a la utilización de variables instrumento. Las variables instrumento se enfocan en variables que han sido usadas en la literatura por su capacidad de predecir la emigración o las remesas. Específicamente se usa la distancia a las líneas del tren, las tasas de emigración históricas, los cambios en patrones de lluvia y los cambios en las tasas

tracción y malestar en aquéllos atrapados en la línea sin movimiento. Que en el proceso de desarrollo algunos avancen más rápido que otros genera el mismo malestar social.

⁵ Mientras que Guatemala recibe en remesas una cantidad similar al 10% de su PIB, El Salvador recibe remesas que equivalen al 18% de su PIB; si bien, en términos agregados, Guatemala (3.5 miles de millones de dólares) recibe más remesas que El Salvador (3.3 miles de millones de dólares) (IFAD, 2012). La moneda oficial de circulación en El Salvador es el dólar estadounidense.

de creación de empleo en los países receptores (para ejemplos sobre el uso de estas variables instrumento en su relación con la migración y las remesas véase: Woodruff y Zenteno, 2007; Hanson y Woodruff, 2002; McKenzie y Rapoport, 2007; Munshi, 2003; Passel, 2006; Adams y Cuecuecha, 2010a, y Adams y Cuecuecha, 2012).⁶

El artículo procede en ocho secciones. La sección “Bases de datos utilizados y hechos estilizados sobre la pobreza en Guatemala”, describe los datos y hechos estilizados sobre la pobreza en Guatemala. La sección “Un modelo empírico de pobreza y recepción de remesas”, discute el modelo a implementar para encontrar el efecto de las remesas sobre la probabilidad de ser pobre. La sección “Especificación del modelo de pobreza”, describe la especificación del modelo de pobreza. La sección “Estimación del modelo empírico de pobreza y recepción de remesas” muestra los resultados para el modelo de pobreza. La sección “Análisis de robustez”, presenta dos análisis de robustez para el modelo de pobreza. La sección “Un modelo Tobit con variable endógena para estimar el impacto de las remesas sobre la severidad de la pobreza y la desigualdad entre pobres”, presenta el modelo empírico que se implementa para estudiar el impacto de las remesas sobre la severidad de la pobreza y la desigualdad entre pobres. La sección “Resultados sobre el impacto de las remesas sobre la severidad de la pobreza y la desigualdad entre pobres”, presenta los resultados sobre el impacto de las remesas sobre las medidas de severidad de la pobreza y desigualdad entre pobres. Por último, se presenta la conclusión del artículo.

■ *Bases de datos utilizados y hechos estilizados sobre la pobreza en Guatemala*

Los datos utilizados en el estudio provienen de la Encuesta Nacional Sobre Condiciones de Vida (ENCOVI), la cual es una encuesta representativa a nivel nacional para Guatemala que hizo el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala durante el periodo de julio a diciembre del año 2000 (INE, 2000).⁷ La encuesta incluye 7,145 hogares rurales y urbanos. La encuesta fue diseñada para ser representativa tanto a nivel nacional como a nivel rural y urbano. La encuesta recaba información sobre diversos temas, incluyendo el ingreso, el gasto, la educación, los activos financieros, los negocios del hogar y las remesas.⁸

Es importante destacar que la ENCOVI 2000 no fue diseñada para ser un estudio de la migración o de las remesas. De hecho, recupera información muy limitada sobre estos dos temas. En lo concerniente a la migración, la encuesta no recupera información sobre las características de los miembros del hogar que son emigrantes. En lo

⁶ En la literatura también se han utilizado como variable instrumento los activos que las familias poseían antes de que la emigración ocurriera en el hogar (Lokshin, Bontch-Osmolovsky y Glinskaya, 2007). Dicho estudio se concentra en el análisis del efecto de las remesas sobre la pobreza en Nepal. Los autores pudieron construir la variable debido a que contaban con datos panel. La ENCOVI 2000 es una encuesta de corte transversal.

⁷ La ENCOVI 2000 se implementó como parte del “*Program for the Improvement of Surveys and Measurement of Living Conditions in Latin America and the Caribbean*”, el cual es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

⁸ Para mayores detalles sobre la ENCOVI 2000, vea World Bank (2004).

concerniente a las remesas, la encuesta se limita a hacer tres preguntas básicas: (1) ¿El hogar recibe remesas de la familia o de amigos? (2) ¿Dónde viven estas personas que le envían remesas? (3) ¿Cuánto dinero recibió su hogar durante los últimos doce meses?

En este estudio, las remesas se definen y miden de la siguiente manera: cada hogar que se identifica como receptor de ellas, internacionales o internas, se asume que está recibiendo exactamente la cantidad de dinero que la encuesta mide. Esto implica que los hogares que tienen emigrantes que no les envían recursos se consideran en este estudio como hogares no receptores. Este supuesto se hace en virtud de que, en encuestas de migración hechas en otros países, se ha encontrado que alrededor de la mitad de los emigrantes no envían remesas a sus hogares.⁹ Dado que no se cuenta con datos sobre el número de individuos que envían recursos al hogar, se asume que cada hogar recibe remesas de exactamente un emigrante. Dado que la encuesta no identifica las características de los emigrantes, ni el parentesco de las personas que les envían recursos, en nuestro estudio los hogares podrían estar recibiendo remesas de familiares y/o de amigos. Por esta razón, el énfasis de este estudio es sobre el efecto de las remesas y no sobre la emigración o las características de las personas que envían el dinero. Finalmente, todos los recursos que se contabilizan en este estudio son remesas en dinero, por lo que aquellos en especie quedan fuera de la contabilización. En consecuencia, este punto puede generar un sesgo de subconteo del total de hogares que recibe los mencionados flujos de efectivo, así como del total de estos. Más importante aún, puede generar una subestimación de los efectos que las remesas tienen sobre los hogares en Guatemala. La importancia de estos sesgos depende de la importancia que tengan los recursos en especie para Guatemala. Este aspecto se considera fuera del alcance de este estudio dadas las limitaciones en los datos.

La pobreza se mide usando la línea calculada por el Banco Mundial para el año 2000 de 3,519 quetzales por persona al año a los precios del año 2000. También en función de dicha línea de pobreza se miden los índices FGT (1) –severidad de la pobreza– y FGT (2) –desigualdad entre pobres–.

El Cuadro 1 presenta información que resume los resultados de la ENCOVI 2000. El Cuadro muestra que la encuesta contiene tres conjuntos de hogares que son mutuamente exclusivos: 5,665 hogares (79.3% de todos los hogares) no reciben remesas, 975 hogares (13.6%) reciben remesas internas (de Guatemala) y 505 hogares (7.1%) reciben remesas internacionales (de EU).¹⁰ Para los hogares que reciben las remesas, éstas representan una fracción muy importante de su ingreso: 17.9% para los hogares que reciben remesas internas y 31.2% para los hogares que reciben remesas internacionales.

El Cuadro 1 también muestra que el 50% de la población que no recibe remesas califica como pobre, mientras que el 61% de la población que recibe remesas internas

⁹ Por ejemplo, de la Briere, Sadoulet, de Janvry y Lambert (2002) encuentran para la República Dominicana que la mitad de todos los emigrantes internacionales de dicho país no envían remesas.

¹⁰ La ENCOVI 2000 incluye un total de 7,276 hogares, sin embargo, se excluyen de este análisis 131 hogares que reciben remesas de un país diferente a los EU o que reciben remesas tanto de EU como remesas internas. Adams y Cuecuecha (2010a) muestran que excluir hogares que reciben remesas de más de un lugar o de países diferentes a EU no genera un sesgo cualitativo en el análisis del efecto de las remesas sobre los gastos de los hogares.

Cuadro 1
Datos promedio por tipo de hogar:
Hogares receptores de remesas y hogares sin remesas, Guatemala, 2000

Variable	Sin remesas	Con remesas internas (de Guatemala)	Con remesas interna- cionales (de EU)
Jefe del hogar no indígena (1=sí)	0.59 (0.49)	0.66 (0.47)	0.67 (0.47)
Edad del jefe del hogar (media, años)	42.88 (14.49)	51.08 (17.08)	47.74 (16.06)
Jefe tiene entre 25 y 59 años (1=sí)	0.80 (0.40)	0.66 (0.47)	0.71 (0.45)
Jefe tiene más de 59 años (1=sí)	0.13 (0.33)	0.28 (0.45)	0.21 (0.41)
Hay niños menores a 5 años en el hogar (1=sí)	0.55 (0.50)	0.41 (0.49)	0.47 (0.50)
Hay niños entre 5 y 15 años de edad en el hogar (1=sí)	0.68 (0.47)	0.59 (0.49)	0.74 (0.44)
Hay miembros del hogar con educación primaria (1=sí)	0.68 (0.47)	0.63 (0.48)	0.65 (0.48)
Hay miembros del hogar con educación secundaria (1=sí)	0.30 (0.46)	0.35 (0.48)	0.37 (0.48)
Hay miembros del hogar con educación preparatoria o más (1=sí)	0.11 (0.32)	0.11 (0.32)	0.13 (0.33)
Área (0=urbana, 1=rural)	.55 (0.49)	.45 (0.49)	.46 (0.49)
Ingreso promedio por persona (incluye remesas) en Quetzales del año 2000	6,681.97 (14,021.55)	7,741.50 (10,114.86)	9,138.71 (14,724.71)
Remesas como porcentaje del ingreso total (incluyendo remesas)	0 (0)	17.90 (22)	31.24 (41)
Fracción de población pobre	50%	61%	71%
FGT(1) Severidad de pobreza	1.16	1.41	1.54
FGT (2) Desigualdad entre pobres	7.19	7.12	7.99
N	5,665	975	505

Notas: N = 7,145 hogares. Todos los valores son ponderados; errores estándar en paréntesis.

Fuente: ENCOVI 2000, Instituto Nacional de Estadística. La pobreza se mide usando la línea de pobreza calculada por el Banco Mundial para el año 2000 de 3,519 quetzales por persona al año a los precios del año 2000.

califica como pobre y que 71% de la población que recibe remesas internacionales cae por debajo del umbral de pobreza.

En cuanto al índice FGT (1), tenemos que la severidad de la pobreza y su correlación con la recepción de remesas sigue el mismo orden que el descrito para el total de pobres: es más severa para la población que recibe remesas internacionales, menos

severa para el grupo que recibe remesas internas y es menos intensa para el grupo que no recibe remesas.

Por su parte, el índice FGT (2) muestra un ordenamiento diferente: la desigualdad entre pobres es mayor para el grupo que recibe remesas internacionales, el grupo con el segundo nivel de desigualdad es el que no recibe remesas y el grupo con la menor desigualdad es el que recibe remesas internas.

Es importante destacar que, dado que el objetivo del artículo es determinar el efecto de las remesas sobre tres medidas de la pobreza, es fundamental determinar si existen diferencias observables entre los grupos que reciben remesas. Es evidente que de igual forma es importante determinar si existen diferencias en características observables entre hogares pobres y no pobres. En esta sección sólo mostraremos las diferencias promedio en características observables entre los hogares de acuerdo a su recepción de remesas, mientras que la relación entre la probabilidad de ser pobre y las características observables de los hogares se analizará en la “Estimación del modelo empírico de pobreza y recepción de remesas”.¹¹

El Cuadro 1 también nos muestra que las características observables promedio de los tres grupos difieren entre sí. Los hogares que no reciben remesas tienen mayor probabilidad de tener un jefe de hogar indígena, mientras que los hogares que reciben remesas internacionales tienen menor probabilidad de tener un jefe indígena.

Los hogares que no reciben remesas tienen un jefe de hogar más joven, mientras que los hogares con remesas internas tienen a un jefe de hogar con mayor edad.

Los hogares que no reciben remesas tienen mayor probabilidad de tener niños y niñas menores de cinco años, mientras que los hogares con remesas internacionales son los que tienen la mayor probabilidad de tener miembros entre los 5 y los 15 años de edad.

La distribución de educación es prácticamente similar entre los tres grupos, pues la probabilidad de tener miembros con educación primaria, educación secundaria o educación preparatoria es muy similar entre los tres grupos.

Finalmente, el grupo que no recibe remesas tiene mayor probabilidad de vivir en zonas rurales.

Estos resultados deben ser tomados con precaución, pues tan sólo representan diferencias estadísticas que pueden marcar una correlación y no una causación pues, para determinar el efecto de las remesas, se debe realizar un estudio cuidadoso que tome en consideración tanto las características observables de los hogares como las características no observables de los hogares estudiados.¹²

■ *Un modelo empírico de pobreza y recepción de remesas*

Para analizar el efecto de las remesas sobre la probabilidad de ser pobre se plantea el uso de un modelo bivariado probit, en el cual los hogares deciden si recibir remesas

¹¹ Por falta de espacio no se muestran diferencias promedio en características observables entre hogares pobres y no pobres. Este análisis está disponible por parte de los autores para aquellos lectores interesados.

¹² Un análisis de causación para cada una de las características observables de los hogares va más allá de los fines de este artículo.

o no y paralelamente se asume que la naturaleza decide si el hogar será pobre o no.¹³ Dado que para el econometrista ambos eventos ocurren simultáneamente, el modelo bivariado incluye la posibilidad de que los eventos estén correlacionados. De esta forma se busca modelar la idea de que las decisiones de los hogares también influyen en el riesgo de ser pobre. Esta estrategia de modelación sigue el modelo empírico planteado por Carrasco (2001) para estudiar el efecto de una variable endógena discreta sobre una variable discreta.¹⁴

Sea y_i una variable aleatoria que toma el valor de uno si el hogar es pobre y cero en cualquier otro caso. Debido a que la recepción de remesas influye el conjunto de elecciones que los hogares hacen, la mejor manera de representar esta variable aleatoria sigue el modelo propuesto por Carrasco (2001):

$$(1) \quad y_i = \begin{cases} y_{i1} = I(\gamma_1 + B_1 x_i + \omega_1 \geq 0) & \text{si } d_i = 1 \\ y_{i0} = I(\gamma_0 + B_0 x_i + \omega_0 \geq 0) & \text{si } d_i = 0 \end{cases}$$

Donde x_i representa las características del hogar que influyen en la probabilidad de ser pobre y ω_j representa el error en la ecuación de elección. Sea la variable d_i una variable aleatoria que toma el valor de 1 si el hogar recibe remesas y el valor de cero en cualquier otro caso:

$$(2) \quad d_i = I(\delta_0 + \delta_1 x_i + \delta_2 z_i + \varepsilon \geq 0)$$

Donde z_i es una variable instrumento que afecta la ecuación de la recepción de las remesas pero que se excluye de la ecuación de pobreza. Se construyeron tres variables instrumento: (1) la distancia a las estaciones de ferrocarril que existían en 1930; (2) la interacción entre la tasa de emigración internacional en 2002 y los shocks no esperados de lluvia en 1990; y (3) la interacción entre la tasa de creación de empleo en EU en 25 ciudades de EU en 1998 y la edad del jefe del hogar al cuadrado. Una explicación para cada una de estas variables sigue a continuación.¹⁵

¹³ No se utiliza un modelo probit para modelar la probabilidad de ser pobre y se incluye en dicho modelo una variable dicotómica indicando la recepción de remesas debido a que, al ser la recepción de remesas una variable endógena, la estimación de dicho modelo sería sesgada.

¹⁴ Debido a que el análisis muestra que no incluir a las remesas internas no altera los resultados cualitativamente, se decidió concentrarse en explicar el caso de las remesas internacionales y la pobreza. El análisis de las remesas internas se restringe a analizar la robustez de los resultados a su inclusión tal como se explica en la sección de "Análisis de Robustez".

¹⁵ Es difícil identificar variables que sean totalmente exógenas en la ecuación de migración y recepción de remesas. En la literatura, la estrategia que se ha utilizado para lograr tener variación exógena es la utilización de shocks económicos de corto plazo. Por ejemplo, Yang (2005) usa datos panel de la crisis asiática de 1997 para analizar cómo los shocks en tipo de cambio afectaron el valor de las remesas internacionales recibidas por hogares filipinos. La validez de los instrumentos utilizados se verificó analizando su significancia conjunta y la debilidad estadística de los instrumentos. El primer análisis se incluye en la sección "Estimación del modelo empírico de pobreza y recepción de remesas" de este artículo. El análisis sobre la debilidad estadística de los instrumentos se realizó para una versión lineal del modelo usando el método de Stock y Yogo (2004). Los resultados muestran que los instrumentos incluidos en el texto eran los más fuertes estadísticamente. Vea las notas 17, 19 y 25 sobre instrumentos alternativos que se exploraron y desecharon debido a su debilidad como instrumentos.

La primera línea de ferrocarril abrió en Guatemala en 1884. El ferrocarril fue adquirido en 1908 por la *United Fruit Company* y continuó operaciones hasta 1957. En dicho año, el ferrocarril fue adquirido por el gobierno de Guatemala y las condiciones de las vías del ferrocarril se deterioraron hasta que el ferrocarril suspendió operaciones en 1996. La distancia a las estaciones del ferrocarril en 1930 constituye un buen instrumento en Guatemala debido a que dicha distancia está relacionada con los costos de migrar en el pasado y a la necesidad de enviar migrantes en el pasado¹⁶ y, por lo tanto, están asociadas al desarrollo de las redes de migrantes existentes al día de hoy. Sin embargo, el hecho de que las líneas del tren dejaran de operar en el año de 1996 garantiza que no tengan correlación con los patrones de gasto que se observan en la encuesta ENCOVI en el año 2000. Se calculó la distancia de la capital del Departamento donde el hogar residía en el año 2000 a la estación del ferrocarril existente en 1930 más cercana a la capital del Departamento, usando mapas del *Railroad Development Corporation*, y posteriormente cruzando la información con la ENCOVI 2000. Este tipo de instrumento ha sido usado en la literatura antes por Woodruff y Zenteno (2007) para el caso de México.

Las tasas de emigración históricas han sido usadas antes en la literatura por Hanson y Woodruff (2002), McKenzie y Rapoport (2007) y Adams y Cuecuecha (2010a). El argumento aquí es que la migración en el pasado facilita la emigración hoy en día, debido a que una mayor red de emigrantes en el pasado genera más contactos y oportunidades de trabajo para los emigrantes del día de hoy. Para Guatemala se calculó la tasa de emigración internacional a nivel de municipalidad usando el censo Guatemala 2002. Sin embargo, esto crea un problema potencial, pues la tasa agregada del 2002 está correlacionada con los eventos del año 2000, el año en el cual ocurre la ENCOVI. Para resolver el problema usamos la interacción de la tasa agregada de emigración en 2002 con los shocks de lluvia no esperados en 1990. Los cambios en patrones de lluvia han sido utilizados en la literatura anteriormente para los casos de México, Filipinas y Guatemala (Munshi, 2003; Yang y Choi, 2007; Adams y Cuecuecha, 2010a). El argumento aquí es que la lluvia está muy ligada a la producción e ingreso agrícola, por lo que muy poca lluvia puede ocasionar migración hacia afuera de las zonas rurales. Un problema potencial con este argumento es que los elementos no observados en la ecuación de gasto se encuentren correlacionados con la lluvia no esperada en 1990. Para asegurarnos de que este no es el caso, incluimos en el modelo el nivel de lluvia en 1999.¹⁷ Se obtuvo la información histórica sobre la lluvia a nivel de estación meteorológica del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala (2009). Se procedió a calcular el cambio promedio en lluvia por mes, año a año, por municipalidad. De esta información se estimó un modelo de series de tiempo con el cual el cambio en lluvia en el periodo t está asociado al cambio

¹⁶ La correlación simple entre el gasto total per cápita y la distancia a la estación de tren de 1930 más cercana es negativa.

¹⁷ También se trató de usar como instrumento la lluvia no esperada entre 1991 y 1999. Los resultados de análisis estadísticos muestran que los shocks no esperados de 1998 y 1999 no son válidos como instrumentos. Los shocks de 1990 a 1997 son válidos. Sin embargo, al usar el shock de 1990 se reduce el mínimo de utilizar instrumentos válidos pero débiles. Una posible explicación para estos resultados es que el Huracán Mitch ocurrió en 1998 y generó una gran emigración a EU desde Guatemala y América Central.

en lluvia en el periodo $t-1$. Usamos los residuales de este modelo como el shock de lluvia no esperado en 1990.

La tercera variable instrumento es la tasa de creación de empleo en 25 ciudades de EU en 1998, la cual fue obtenida del *US Population Census, Local Unemployment Statistics* (2008). Esta variable mide la tasa de creación de empleo en las 25 ciudades estadounidenses que recibían más guatemaltecos en el año 2004, de acuerdo a encuestas llevadas a cabo por IOM (2004).¹⁸ Se generó variación a nivel de la h -ésima región de Guatemala pesando la tasa de creación de empleo en la i -ésima ciudad de EU por la fracción de guatemaltecos de la región h -ésima que, de acuerdo a IOM (2004), trabajaban en la i -ésima ciudad de EU en 2004. Para obtener variación al nivel del hogar se interactuó la variable con la edad del jefe del hogar al cuadrado. La razón para usar esta variable en el modelo sigue a la literatura que ha mostrado la importancia de la tasa de creación de empleo para explicar la emigración hacia EU en el caso de la emigración de mexicanos (Passel, 2006; Rendon y Cuccuecha, 2010; Cuccuecha y Rendon, 2012) y para explicar la recepción de remesas en el caso de Guatemala (Adams y Cuccuecha, 2010a).¹⁹

Para nuestras tres variables instrumento se hace el supuesto de que, condicionado a las variables que representan las características de los hogares y las características de los municipios incluidas en nuestras especificaciones, los componentes no observables en la ecuación de pobreza están no correlacionados con las variables instrumento. Para asegurarnos de que este sea el caso, se incluye en las variables de control al nivel de lluvia en 1999.

El Cuadro 2 presenta la estadística descriptiva para las variables instrumento para las ocho regiones administrativas de Guatemala. El Cuadro también nos muestra estadística descriptiva para los ingresos de las regiones y las fracciones de la población que reciben remesas, así como las fracciones de la población que son pobres por región.

El Cuadro 2 nos muestra que la zona de mayor ingreso per cápita es la región metropolitana con 9,576.3 quetzales per cápita. La región con el ingreso per cápita más bajo es la región Noroeste con 2,464.59 quetzales per cápita. El Cuadro también nos muestra que la fracción de pobres parece distribuida uniformemente entre las diferentes regiones, pues el máximo es 54.9% (región Noreste) y el mínimo es 52.37% (región Norte). De igual forma, la severidad de la pobreza es muy similar entre regiones estando el mínimo de 1.21 en la región Norte y el máximo de 1.26 en la región Noreste. Lo mismo ocurre con la desigualdad entre pobres, pues el máximo es 7.31 (región Noroeste) y el mínimo ocurre en la región Central (7.224).

El Cuadro nos muestra una mayor variación en la recepción de remesas internas, pues varía entre un 16.54% en la región Sureste hasta un mínimo de 6.24% en la región norte. De igual forma se observa variación en la recepción de remesas internacionales

¹⁸ Estas ciudades son: Los Ángeles, Nueva York, Miami, Trenton, Washington, Houston, Norfolk, Boston, Chicago, Dallas, Denver, Atlanta, San Francisco, Charlotte, Las Vegas, Baltimore, Nashville, Phoenix, Portland, Indianápolis, Providence, Kansas, Montgomery, Lincoln y Filadelfia.

¹⁹ También se trató de utilizar como instrumento la interacción de la edad y la tasa de creación de empleo en EU, así como la interacción de las dummies de edad con la tasa de creación de empleo en EU. Todos éstos son instrumentos válidos, sin embargo, una vez que se incluyen en el modelo se incrementa el riesgo de generar sesgo en nuestra estimación, debido a que no son instrumentos fuertes.

Cuadro 2

Promedios para ingreso del hogar por personas, recepción de remesas internas (de Guatemala), recepción de remesas internacionales (de EU), indicadores de pobreza y variables instrumento por región administrativa en Guatemala

Región	N	Ingreso Per cápita por Hogar (quetzales)	Fracción de pobres	FGT (1)	FGT (2)	Hogares que reciben remesas internas	Hogares que reciben remesas internacionales	Distancia de la capital del depto. a la estación del tren en 1930 (kms)	Tasa de migración internacional en 2002, por municipio	Residuales de lluvia en 1990	Tasa de creación de empleo en 1998, las 25 ciudades de EU que recibían más Guatemalte- cos en 2004
Metropolitana	898	9576.3	53%	1.23	7.24	14.73%	6.86%	8.79	2.77%	-352.9	0.33%
Norte	795	2952.04	52%	1.21	7.22	6.24%	1.70%	57.41	0.97%	-500.61	0.51%
Noreste	582	5074.36	54%	1.26	7.30	14.62%	10.23%	12.93	2.53%	632.05	0.20%
Sureste	788	3222.22	54%	1.25	7.27	16.54%	6.95%	40.1	2.14%	-277.56	0.44%
Central	1231	3631.72	52%	1.21	7.22	10.85%	3.47%	25.32	1.47%	561.64	0.28%
Suroeste	1094	3207.87	54%	1.25	7.27	13.91%	10.18%	114.15	3.58%	-357.61	0.24%
Noroeste	1174	2464.59	54%	1.25	7.31	11.64%	10.43%	92.78	2.92%	-73.6	0.19%
Petén	583	3130.43	52%	1.22	7.22	10.13%	4.56%	165.64	1.57%	185.63	0.30%

Notas: N = 7,145 hogares. Todos los valores son ponderados.

Notas: La tasa de creación de empleo de 1998 en 25 ciudades de EU se obtiene ponderando a cada tasa de creación de empleo por la fracción de migrantes guatemaltecos a dicha ciudad, en el 2004. Los datos para guatemaltecos en EU por ciudad de EU y región de Guatemala provienen de IOM (2004).

Fuentes: Ingreso por Hogar Por Personas: ENCOVI 2000; Hogares recibiendo remesas internas o internacionales: ENCOVI 2000; Distancia de la capital de departamento a la estación del tren en 1930, Railroad Development Corporation Maps; Tasa de emigración internacionales: Censo de Población Guatemala 2002 ; Residuales de lluvia en 1990: Base de datos histórica de INSIVUMEH; Tasa de creación de empleo en 25 zonas metropolitanas de EU: United States Census, Local Area Unemployment Statistics (2008) e International Migration Organization (2004).

desde un mínimo de 1.70% en la región Norte, hasta un máximo de 10.43% en la región Noroeste.

En cuanto a la relación de las variables instrumentales con la recepción de remesas, el Cuadro nos muestra la complejidad del fenómeno migratorio. Por ejemplo, la región que tiene un mayor porcentaje de hogares recibiendo remesas internas (región Sureste) se ubica en promedio relativamente cerca a las estaciones del tren de 1930, en comparación a la región Norte, que es la que menos remesas internas recibe. La región que tiene la fracción de hogares más alta recibiendo remesas (región Noroeste) tiene la tasa de emigración en 2002, que es mayor a la de la región que recibe menos remesas internacionales (región Norte). De igual forma se observa que tres de las cuatro regiones que sufrieron los peores shocks de lluvia en 1990 se encuentran dentro de las cuatro regiones que mayor cantidad de remesas internacionales recibieron en el 2002. También es importante destacar que en este análisis por regiones no es posible identificar una clara

relación entre el empleo en las 25 ciudades de EU que reciben más guatemaltecos y la recepción de remesas internacionales o internas.

El Cuadro 3 nos muestra las correlaciones simples entre las variables instrumento y la recepción de remesas internacionales. El Cuadro nos muestra una relación positiva y estadísticamente significativa entre la recepción de remesas y la distancia al ferrocarril, así como entre la recepción de remesas y el empleo en EU. De igual manera nos muestra una relación negativa entre la recepción de remesas y los shocks de lluvia. La relevancia conjunta de los instrumentos, sin embargo, requiere probarse en el modelo estimado. Esto se lleva a cabo más adelante en el artículo de manera formal.²⁰

La existencia de correlación entre la decisión de recibir remesas y el evento de estar en pobreza puede generar también problemas en la matriz de varianza covarianza del sistema bivariado probit. Por esta razón, el modelo estadístico implementado ajusta por esta posible correlación usando un sistema bivariado aparentemente no relacionado (Greene, 2012).

Una vez que se ha estimado el modelo bivariado probit, el efecto de las remesas sobre la probabilidad de ser pobre para hogares que reciben remesas se encuentra siguiendo la estrategia empírica de Carrasco (2001), que consiste en calcular la diferencia entre la probabilidad de ser pobre y recibir remesas P_{11} y la probabilidad de no ser pobre y recibir remesas P_{01} :

$$(3) \quad ATT = P_{11} - P_{01}$$

Siguiendo a Maddala (1983), la media y la varianza del ATT se utiliza para calcular su significancia.

■ *Especificación del modelo de pobreza*

Las variables que son comunes a las ecuaciones (1) y (2) son las siguientes: Capital Humano (variables dummy para indicar si hay miembros del hogar con educación primaria, educación secundaria, educación de preparatoria o más), características del hogar (variable dummy para indicar si el jefe del hogar es no indígena, dummy para indicar si el jefe del hogar tiene entre 25 y 59 años, dummy para indicar si el jefe del hogar es mayor a los 59 años, dummy para indicar si hay niños menores a cinco años en el hogar, dummy para indicar si hay niños entre 5 y 15 años de edad), lluvia en 1999, dummy rural/urbana, variables dummy de región.

Las razones para incluir estas variables en ambas ecuaciones se basan en la literatura en migración y remesas. De acuerdo al modelo básico de capital humano, las variables de capital humano afectarán las decisiones de migrar y remitir, pues las personas educadas pueden tener mayores posibilidades de empleo y esperar mayores ingresos en los países de destino (Schultz, 1982; Todaro, 1976).²¹ Las personas educadas pueden también tener

²⁰ Específicamente, esto se prueba analizando la significancia conjunta y los estadísticos F propuestos por Stock y Yogo (2004) y Hausman, Stock y Yogo (2005).

Cuadro 3
Correlación entre variables instrumento y la recepción de remesas internacionales

	Recepción de remesas internacionales	Distancia al tren	Edad al cuadrado*empleo en EU	Migración en 2002* Shocks de lluvia
Recepción de remesas internacionales	1			
Distancia al tren	.0338***	1.00		
Edad al cuadrado*empleo en EU	.0453***	.5784***	1.00	
Migración en 2002* Shocks de lluvia	-.0910***	-.1710***	-.0815***	1.00

Notas: N = 7,145 hogares. Todos los valores son ponderados. ***Significativo al 1%.

Notas: La tasa de creación de empleo de 1998 en 25 ciudades de EU se obtiene ponderando a cada tasa de creación de empleo por la fracción de migrantes guatemaltecos a dicha ciudad, en el 2004. Los datos para guatemaltecos en EU por ciudad de EU y región de Guatemala provienen de IOM (2004).

Fuentes: Hogares recibiendo remesas internas o internacionales: ENCOVI 2000; Distancia de la capital de departamento a la estación del tren en 1930, Railroad Development Corporation Maps; Tasa de emigración internacionales: Censo de Población Guatemala 2002 ; Residuales de lluvia en 1990: Base de datos histórica de INSIVUMEH; Tasa de creación de empleo en 25 zonas metropolitanas de EU: United States Census, Local Area Unemployment Statistics (2008) e International Migration Organization (2004).

menores costos de emigración (Chiquiar y Hanson, 2005). En la literatura se ha planteado que las características del hogar, tales como la edad del jefe del hogar y el número de hijos, afectan la probabilidad de migración y de recepción de remesas. En particular, algunos investigadores (Adams, 1993; Lipton, 1980) han sugerido que la migración es parcialmente un acto del ciclo de vida del hogar en el cual los hogares con jefes de familia de mayor edad y niños menores a los cinco años tienen mayor probabilidad de participar. En nuestro modelo, las variables de capital humano y de características de los hogares se incluyen como dummies para dar mayor flexibilidad al modelo.²² El nivel de lluvia en 1999 se incluye en el modelo para asegurarse que nuestros instrumentos trabajen bien en la segunda etapa de la estimación. Finalmente, dado que la residencia urbano/rural y la ubicación geográfica pueden afectar las decisiones de migración se incluyen en el modelo dummies para controlar la residencia urbano-rural y la región de residencia (se incluyen siete dummies regionales usando a la región metropolitana como región omitida).²³

También es importante destacar que el modelo en su conjunto se identifica gracias a la variación existente en las variables instrumento, las cuales se incluyen en la ecuación

²¹ Los primeros trabajos que se hicieron sobre la relación entre el capital humano y la migración encontraban una relación positiva (Schultz, 1982; Todaro, 1976), trabajos más recientes en Egipto (Adams, 1991 y 1993) y México (Mora y Taylor, 2005; Taylor, 1987) han encontrado que los migrantes no son necesariamente seleccionados positivamente con respecto a la educación.

²² Es posible que estas características de capital humano y del hogar sean endógenas debido a que las elecciones de migración del hogar pueden afectar dichas variables. Vea las notas 24 y 26 para una mayor explicación sobre este problema.

²³ Las siete dummies de región son (con la región capital como categoría omitida): Norte, Noreste, Sureste, Central, Suroeste, Noroeste y Petén.

de migración y remesas, pero se excluyen de la ecuación de pobreza. Como se mencionó anteriormente, el modelo se estima tomando en consideración la posible correlación entre los componentes no observados de ambas ecuaciones. Finalmente, se toma en consideración que el uso de variables agregadas por región o municipio puede generar que los estimadores sufran de heteroscedasticidad a consecuencia de la correlación que existe entre las observaciones a nivel de municipio o de región. Se resuelve el problema utilizando estimadores que agrupan los errores estándar por municipalidad.²⁴

■ *Estimación del modelo empírico de pobreza y recepción de remesas*

El Cuadro 4 muestra los resultados para el modelo bivariado. El Cuadro muestra que una mayor tasa de creación de empleo en Estados Unidos genera una mayor probabilidad de recibir remesas internacionales en Guatemala y que una mayor lluvia no esperada en Guatemala genera una menor probabilidad de recibir remesas internacionales en Guatemala. La distancia al ferrocarril resultó no ser estadísticamente significativa por sí sola. El Cuadro 4 también muestra el resultado de un test chi cuadrado que permite probar si los tres instrumentos son significativos globalmente. El resultado es que son significativos al 1%.²⁵

Otros resultados de el Cuadro 4 se refieren a los signos encontrados para las variables de control donde se obtienen resultados no esperados. En el caso de la ecuación de pobreza se encuentra que tener miembros del hogar arriba de 15 años con secundaria y preparatoria aumenta la probabilidad de ser pobre. Estos resultados demuestran la complejidad de la relación existente entre las decisiones de los hogares de invertir en capital humano y la pobreza.²⁶

El Cuadro 4 también revela que hogares donde los jefes del hogar están en su edad productiva (25 a 59 años) o son mayores de 59 años tienen menor probabilidad de ser pobres, relativo a hogares donde el jefe del hogar se encuentra por debajo de los 25 años. Así mismo, nos muestra que hogares donde hay niños menores de 5 años y

²⁴ Existen otros posibles problemas potenciales con la especificación econométrica. Primero, la estimación se hace sin tomar en consideración la existencia de remesas internas. Esto puede generar sesgo de especificación en el modelo. Para atender este problema en la sección de robustez se presenta una estrategia que verifica que el resultado principal de que las remesas reducen la pobreza se mantiene cuando se atiende este problema. Segundo, se incluyen en el modelo variables de capital humano que pueden ser endógenas en un modelo de emigración. Esto puede generar sesgo de variable endógena. Para analizar este problema, en la sección de robustez de resultados se muestra que este factor no afecta cualitativamente los resultados.

²⁵ Se buscó utilizar una variable instrumento adicional basada en la idea de captar el costo de viajar a través de México. Esta variable se creó usando información sobre la distancia entre la capital de cada departamento guatemalteco a cada estado mexicano, la cual se buscó en Google Maps (2013). Esta información se cruzó con información del censo del año 2000 (INEGI, 2000), en la cual es posible identificar el total de guatemaltecos que vivían en México por estado para el año 2000. Esta información se cruza con información sobre el total de guatemaltecos residiendo en México provenientes de cada departamento guatemalteco de acuerdo a una encuesta de IOM (2002). La variable generada, sin embargo, aumenta el riesgo de generar estimaciones sesgadas, de acuerdo al criterio de Hausman, Stock y Yogo (2005). Por esta razón se decidió no aumentar el conjunto de variables instrumento.

²⁶ También revelan la necesidad de verificar la robustez de los resultados a la inclusión de variables de capital humano. Este análisis es presentado en la sección de robustez.

Cuadro 4
Resultados para Probit Bivariado para la probabilidad de ser pobre
y la probabilidad de recibir remesas internacionales, regresión aparentemente
no relacionada (SUR), Guatemala, 2000

Variable	Ecuación: pobreza		Ecuación: remesas	
	Coeficiente	Error estándar	Coeficiente	Error estándar
Capital Humano				
Miembros del hogar arriba de 15 años con educación primaria (1=sí)	-0.033	0.045	-0.085	0.056
Miembros del hogar arriba de 15 años con educación secundaria (1=sí)	0.714***	0.048	0.155***	0.061
Miembros del hogar arriba de 15 años con preparatoria o más (1=sí)	0.737***	0.082	-0.154*	0.086
Características del hogar				
Jefe del hogar entre 25 y 59 años de edad (1=sí)	-0.188**	0.081	-0.406***	0.114
Jefe del hogar arriba de 59 años de edad (1=sí)	-0.469***	0.092	-0.479***	0.177
Miembros del hogar menores a 5 años (1=sí)	-0.772***	0.043	-0.053	0.057
Miembros del hogar entre 5 y 15 años (1=sí)	-0.631***	0.047	0.307***	0.062
Jefe del hogar es no indígena (1=sí)	0.571***	0.045	0.146**	0.064
Otros controles				
Lluvia en 1999* edad del jefe del hogar	-3.18E-05	2.60E-05	9.04E-05**	3.96E-05
Hogar Urbano (1=sí)	-0.650***	0.043	-0.115*	0.062
Constante	2.333***	0.134	-1.651***	0.168
Variables instrumento				
Tasa de creación de empleo en EU en 1998* Edad al cuadrado del jefe del hogar	N/A	N/A	0.038***	0.011
Distancia de capital de municipio a ferrocarril en 1930	N/A	N/A	0.001	0.001
Residuales de lluvia* Tasa de migración internacional en el año 2002	N/A	N/A	-0.101***	0.020
Log likelihood test para $Rho=0$	63***	N/A	N/A	N/A
Log likelihood for model	-3892	N/A	N/A	N/A
Wald test for model	2054***	N/A	N/A	N/A
N	5844	N/A	N/A	N/A

Notas: El Cuadro reporta los coeficientes para cada variable que se incluye en el modelo de probabilidad de que un hogar sea pobre y la probabilidad de que el hogar reciba remesas. El modelo también incluye una dummy para áreas urbano/rural y siete dummies para las regiones de Guatemala; dichas variables se excluyen para salvar espacio. La pobreza se mide usando la línea de pobreza calculada por el Banco Mundial para el año 2000 de 3,519 quetzales por persona al año a los precios del año 2000.

*** Significativo al nivel 0.01.

** Significativo al nivel 0.05.

* Significativo al nivel 0.10.

menores de 15 años tienen menor probabilidad de ser pobre relativo a hogares donde los miembros están por encima de los 15 años. También nos muestra que hogares donde el jefe del hogar es indígena tienen mayor probabilidad de ser pobre y hogares que son urbanos tienen menor probabilidad de ser pobres.

En el caso de la ecuación de recepción de remesas, el Cuadro nos muestra que hogares que tienen miembros con educación secundaria tienen mayor probabilidad de recibir remesas, mientras que hogares que tienen miembros con educación preparatoria tienen menor probabilidad de recibir remesas.

Hogares donde el jefe del hogar está por debajo de 25 años tienen mayor probabilidad de recibir remesas y hogares donde hay menores de 5 años y miembros menores a 15 años también tienen mayor probabilidad de recibir remesas. Estos resultados nos revelan patrones propios de hogares transnacionales, lo cual es de esperarse en hogares receptores de remesas. El Cuadro 4 también revela que si el jefe del hogar es indígena tiene mayor probabilidad de recibir remesas. Este aspecto puede revelar que los hogares indígenas tienen lazos sociales más fuertes con sus emigrantes, relativo a hogares no indígenas.

Finalmente, se encuentra que mayor lluvia en 1999 aumenta la probabilidad de recibir remesas. Este resultado es importante pues permite separar los componentes observados y predecibles de lluvia, de los niveles no esperados de lluvia. Estos resultados nos indican que los niveles predecibles de lluvia pueden generar más emigrantes, quizás porque ayudan a financiar la emigración, pero que los shocks (positivos) de lluvia generan menor necesidad de emigración.

El Cuadro 5 muestra el cálculo del ATT de las remesas sobre la probabilidad de ser pobre. El Cuadro muestra que la probabilidad de ser pobre y recibir remesas es de 7.16%, mientras que la probabilidad de ser pobre y no recibir remesas es de 50.1%. Estos cálculos son hechos para la población que recibe remesas internacionales. El efecto promedio sobre los tratados es una reducción de la probabilidad de ser pobre de 599%.

Cuadro 5
Efecto promedio sobre los tratados (ATT) de la recepción de remesas sobre la probabilidad de que un hogar sea pobre, Guatemala, 2000

	Hogares con remesas internacionales	Análisis de Robustez	
		Hogares con remesas inter- nas e internacionales	Hogares con remesas internacionales excluyendo controles de capital humano
Probabilidad de ser pobre y recibir remesas	7.16%	17.15%	6.92%
Probabilidad de no ser pobre y recibir remesas	50.1%	42.68%	49.6%
ATT (Diferencia	-599%	-148***	-616%***
Porcentual)	(-29)	(-43)	(-31)

Notas: Estadísticos T en paréntesis. Los estadísticos se obtienen agrupando errores por municipio. Las probabilidades usando un modelo bivariado planteado por Carrasco (2001) y presentado en el Cuadro 4. La línea de pobreza son 3,518 quetzales por persona y por año.

*** Significativo al nivel 0.01.

■ *Análisis de robustez*

El Cuadro 5 muestra también el cálculo del ATT de las remesas sobre la probabilidad de ser pobre para especificaciones alternativas. La primera de ellas se refiere en incluir en la recepción de remesas a los hogares que reciben remesas internas.

El no incluir la recepción de remesas internas en el modelo puede generar sesgo de especificación. Incluimos la recepción de remesas como parte del modelo para analizar la robustez del resultado mostrado en la sección anterior. El Cuadro muestra que al incluir a hogares que reciben remesas internas, el efecto de las remesas es reducir la probabilidad de ser pobre en 148%. Este resultado puede entenderse de dos formas. Primero, el hecho de que el impacto se reduzca puede indicar que la no inclusión de las remesas internas en el modelo inicial generaba un sesgo hacia arriba en el efecto calculado. Segundo, también puede entenderse en el sentido de que las remesas internas tienen un menor impacto en reducir la pobreza y por ello, al incluirlas en el modelo, el impacto general de las remesas se ve disminuido.

También se incluye en el Cuadro una especificación que excluye las variables de capital humano pues, como se mostró en el Cuadro 4, al incluir las variables de capital humano se obtienen signos no esperados en la ecuación de pobreza. Esto implica que nuestras estimaciones podrían sufrir de sesgo de endogeneidad, si es que las variables de capital humano son endógenas, y dicha endogeneidad daña la estimación del impacto de las remesas sobre la pobreza. El Cuadro 5 muestra que, al excluir las variables de capital humano, el impacto de las remesas sobre la pobreza es de 616%. Este resultado se puede interpretar de dos formas. Primero, indica que el sesgo de endogeneidad es subestimar el verdadero impacto de las remesas sobre la pobreza. Segundo, puede indicarnos que parte del efecto reductor de pobreza de las remesas se genera a través de su impacto positivo sobre el capital humano de los hogares y, por lo tanto, al excluir las variables de capital humano del modelo sobreestimamos el impacto de las remesas sobre la pobreza.

■ *Un modelo Tobit con variable endógena para estimar el impacto de las remesas sobre la severidad de la pobreza y la desigualdad entre pobres*

En esta sección se analiza el impacto de las remesas sobre la severidad de la pobreza y la desigualdad entre pobres. En particular se analiza el impacto de las remesas sobre el índice FGT (1), también conocido como la brecha de pobreza –intensidad de la pobreza– y el índice de pobreza FGT (2), también conocido como la desigualdad entre pobres:

$$(4) \quad FGT(1) = \frac{1}{n} \sum_{i \in P} \frac{(LP - y_i)}{LP}$$

$$(5) \quad FGT(2) = \frac{1}{n} \sum_{i \in P} \left(\frac{(LP - y_i)}{LP} \right)^2$$

Donde y_i representa el ingreso del hogar i , LP representa la línea de pobreza en Guatemala y P es el conjunto de hogares pobres. Se definen las variables $z_{i1} = \frac{LP - y_i}{LP}$ y $z_{i2} = \left(\frac{LP - y_i}{LP}\right)^2$ como la contribución del hogar i a los índices $FGT(1)$ y $FGT(2)$, respectivamente. Se asume que dichas contribuciones son funciones lineales de las características de los hogares X_h como se indica a continuación:

$$(6) \quad z_{ij} = \beta_j + \sum_h \theta_{jh} X_{ih} + u_{ij}$$

Donde z_{ij} es la contribución al índice $FGT(j)$ del hogar i . A su vez u_{ij} es el término de error para el hogar i en el índice j .

Para determinar el efecto de las remesas sobre los índices $FGT(j)$ introducimos en la ecuación (6) la variable indicadora de recepción de remesas d_i presentada en la sección “Un modelo empírico de pobreza y recepción de remesas”:

$$(7) \quad z_{ij} = \beta_j + \pi_j d_i + \sum_h \theta_{jh} X_{ih} + u_{ij}$$

Es importante destacar que la ecuación 7 sufre de dos importantes sesgos: 1) la endogeneidad de la variable indicadora de recepción de remesas y 2) el truncamiento que tiene la ecuación (7) por el hecho de que está definida únicamente para hogares pobres. Para resolver este problema utilizamos la metodología propuesta por Wooldridge (2002). Esta metodología consiste en estimar un modelo Tobit con variable endógena para controlar el truncamiento que existe en la medición de los índices $FGT(j)$ y la endogeneidad de las remesas. Con esta metodología, el modelo empírico se escribe de la siguiente forma:

$$(8) \quad z_{ij} = \max(0, \beta_j + \sum_h \theta_{jh} X_{ih} + \pi_j d_i + v_{ij})$$

El modelo se complementa con la ecuación (2) presentada en la sección “Un modelo empírico de pobreza y recepción de remesas” del artículo. Las variables de control X_h y las variables instrumento son las mismas que se presentaron en la sección “Especificación del modelo de pobreza”. La estimación del modelo se lleva a cabo por Máxima Verosimilitud siguiendo a Wooldridge (2002:533).

■ Resultados sobre el impacto de las remesas sobre la severidad de la pobreza y la desigualdad entre pobres

Los resultados para la estimación del modelo Tobit con variable endógena se muestran en el Cuadro 6. En la segunda columna se muestran los resultados para el índice $FGT(1)$, la severidad de la pobreza. Se muestra que la probabilidad de recibir remesas, condicionada a ser pobre, reduce la severidad de la pobreza. En particular, un aumento

del 1% en la probabilidad de tener remesas, condicionada a ser pobre, reduce en .42 puntos el índice FGT(1), lo cual representa una reducción del 34% del índice FGT(1) en su valor medio. Este impacto es estadísticamente significativo (vea el Cuadro 7).

El Cuadro 6 también nos muestra que tener miembros con educación primaria aumenta la intensidad de la pobreza, pero que tener miembros con educación secundaria y educación universitaria disminuye la intensidad de la pobreza. El Cuadro también nos muestra que la intensidad de la pobreza es mayor para hogares donde hay miembros menores de cinco años y miembros entre cinco y quince años. La intensidad de la po-

Cuadro 6
Modelo Tobit con variable endógena para la estimación del impacto de las remesas sobre las contribuciones del hogar (i) al Índice FGT(1) y FGT (2)

Variable	Contribuciones del hogar (i) al índice FGT (1) (Severidad de Pobreza)	Contribuciones del hogar (i) al índice FGT (2) (Desigualdad entre Pobres)
Miembros del hogar arriba de 15 años con educación primaria (1=sí)	-5.10** (1.53)	0.54*** (0.10)
Miembros del hogar arriba de 15 años con educación secundaria (1=sí)	4.18** (1.75)	-0.60** (0.19)
Miembros del hogar arriba de 15 años con preparatoria o más (1=sí)	14.44** (4.25)	-1.30*** (0.26)
Jefe del hogar entre 25 y 59 años de edad (1=sí)	-12.27*** (2.76)	1.19*** (0.22)
Jefe del hogar arriba de 59 años de edad (1=sí)	-11.31*** (2.59)	1.05*** (0.19)
Miembros del hogar menores a 5 años (1=sí)	0.18 (0.94)	0.02 (0.11)
Miembros del hogar entre 5 y 15 años (1=sí)	-5.67** (2.39)	0.53** (0.19)
Jefe del hogar es no indígena (1=sí)	10.68*** (2.14)	-1.07*** (0.17)
Prob. de recibir remesas condicionada a ser pobre	-62.84** (19.41)	4.93** (1.81)
Constante	54.14*** (9.97)	-5.40*** (0.79)
Logaritmo de verosimilitud	-2780	-3562
Pseudo R ²	.07	0.2
Wald Chi cuadrada para exogeneidad (1 grado de libertad)	3.91**	4.5**
N	2740	2740

Notas: Todas las regresiones son ponderadas. El modelo también incluye a la lluvia en 1999, dummy para urbano/rural, siete dummies para regiones de Guatemala, no se muestran por falta de espacio. Errores estándar entre paréntesis, agrupados por municipio y obtenidos mediante bootstrapping (1,000 repeticiones). La primera etapa del modelo se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 7
Impacto de un aumento de 1% en la probabilidad de recibir remesas
sobre los índices FGT(1) y FGT(2)

Variable	Valor Promedio	Impacto de un aumento del 1% en la probabilidad de recibir remesas (puntos del índice)	Impacto de un aumento del 1% en la probabilidad de recibir remesas (%)
FGT (1)	1.22	-.42**	-34%**
FGT(2)	7.24	.02**	.28%**

* Significativo al nivel 0.10. ** Significativo al nivel 0.05 . *** Significativo al nivel 0.01.

Notas: Con base en los efectos marginales de los modelos mostrados en el Cuadro 6 y ENCOVI 2000.

breza también se muestra que es mayor para hogares donde el jefe del hogar tiene más de 65 años y que es menor cuando el jefe de familia es no indígena.

El Cuadro 6 también nos muestra el resultado con relación al índice FGT(2). Nos muestra que la probabilidad de recibir remesas condicionada a ser pobre aumenta el índice FGT(2). En particular, un aumento del 1% en la probabilidad de recibir remesas aumenta en .02 puntos el índice FGT(2), lo cual representa un aumento del .28% en el índice FGT(2) y, por lo tanto, en la desigualdad entre pobres (vea Cuadro 7).

Finalmente, el Cuadro 6 también nos muestra que la desigualdad entre pobres se reduce cuando hay miembros de la familia con educación primaria y se ve aumentada cuando hay miembros en la familia con educación secundaria y educación universitaria. La desigualdad entre pobres se ve reducida cuando hay menores de cinco años y cuando hay individuos entre los cinco y los quince años. La desigualdad entre pobres se ve disminuida cuando el jefe del hogar tiene más de 65 años y se ve aumentada cuando el jefe del hogar es no indígena.

El Cuadro también nos muestra la significancia conjunta de los controles por el truncamiento de los datos. Para el caso del FGT(1), los controles son significativos al 1%. Para el caso del FGT(2) son significativos al 5%. Esto demuestra que no controlar por el truncamiento generaría estimaciones sesgadas.

■ *Conclusión*

Este artículo utiliza una base de datos representativa para Guatemala con el fin de analizar el efecto de las remesas sobre diversas medidas de pobreza en Guatemala.

Tres resultados resaltan. Primero, la recepción de remesas reduce la probabilidad de ser pobre en Guatemala en 599%. Esto se encuentra analizando la probabilidad de ser pobre, condicionada a recibir remesas, contra la probabilidad de no ser pobre, condicionado a la recepción de remesas.

El segundo resultado encuentra que las remesas reducen la severidad de la pobreza en Guatemala en 34%. Esto se encuentra controlado por la endogeneidad de las remesas y el truncamiento implícito que existe al medir la pobreza.

El tercer resultado encuentra que las remesas aumentan marginalmente la desigualdad entre pobres, pues el aumento es de .28%. Este resultado también controla por la

endogeneidad de las remesas y el truncamiento que existe al medir la pobreza. Estos resultados contribuyen al debate sobre el impacto reductor de la pobreza en tanto que muestran que las remesas no sólo reducen la probabilidad de ser pobre, sino que también reducen la severidad de la pobreza. Por supuesto, las remesas también pueden generar tensión social pues aumentan la desigualdad entre pobres.

Ahora un análisis total implicaría realizar simulaciones que nos permitieran evaluar el impacto que las remesas tienen en su conjunto sobre las tres medidas de pobreza. Debido a que esto escapa a los alcances de este artículo, decidimos basar este análisis en la intensidad que cada uno de los impactos tiene. En este sentido podemos decir que, dado que las remesas reducen sustancialmente tanto la probabilidad de ser pobre como la severidad de la pobreza, mientras que sólo aumentan marginalmente la desigualdad entre pobres, el impacto conjunto es el de reducir la pobreza y sus efectos.

Desde el punto de vista de política económica queda claro que entender las razones que explican el impacto tan dramático de las remesas para reducir la pobreza y su severidad constituye una motivación para fomentar los estudios económicos que permitan entender los mecanismos a través de los cuales las remesas logran este impacto reductor de pobreza.

Estos resultados también informan a los tomadores de política en el hecho de que las remesas generan dos externalidades positivas: la primera es que, al haber menos pobres, eliminan la necesidad de recursos que el estado debe invertir con ese fin; la segunda, es que, al reducir la severidad de la pobreza, reducen los recursos que el estado debe invertir para sacar de la pobreza a las familias que aún persisten en ella.

El resultado final que también informa a los hacedores de política es que las remesas incrementan la desigualdad entre pobres, por lo que el estado debe pensar en políticas que permitan compensar la tensión social que esa mayor desigualdad pueda generar en las zonas receptoras de remesas. Este tipo de acciones se refiere a políticas públicas que contribuyan a mejorar el tejido social de las comunidades. Un ejemplo de tales políticas lo representan los programas en México de tres por uno, los cuales pueden permitir que toda la comunidad se beneficie de la recepción de las remesas. El resultado parece indicar que el énfasis de los programas tres por uno debería darse a beneficiar a miembros de la comunidad que sean pobres y que no reciban remesas, con el fin de disminuir la potencial tensión que dichos pobladores puedan experimentar hacia la población receptora de remesas. Esta conclusión, sin embargo, requiere de mayor investigación que deberá realizarse en el futuro.

■ Bibliografía

- Acosta, P., Calderón, C., Fajnzylber, P. y López, H. (2008). "What is Impact of International Remittances on Poverty and Inequality in Latin America". *World Development* 36 (1) 89:114.
- Adams, Jr., R. (1991). "The Effects of International Remittances on Poverty, Inequality and Development in Rural Egypt". *Research Report 86*. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.

- Adams, Jr., R. (1993). "The Economic and Demographic Determinants of International Migration in Rural Egypt". *Journal of Development Studies*, 30, 146-167.
- Adams, Jr., R. (1998). "Remittances, Investment and Rural Asset Accumulation in Pakistan". *Economic Development and Cultural Change*, 47, 155-173.
- Adams, Jr., R. y Cuecuecha, A. (2010a). "Remittances, Household Expenditure and Investment in Guatemala". *World Development* vol. 38, Issue 11, 1626-1641.
- (2010b). "The Economic Impact of International Remittances on Poverty and Household Consumption and Investment in Indonesia". World Bank. *Policy Research Working Paper* 5433.
- (2013). "The Impact of Remittances on Investment and Poverty in Ghana". *World Development* vol. 50, 24-40. Forthcoming.
- Adams, Jr., R. y Page, J. (2005). "Do International Migration and Remittances Reduce Poverty in Developing Countries?" *World Development* vol. 33, Issue 10, 1645-1669.
- Bourguignon, F., Fournier, M. y Gurgand, M. (2004). "Selection Bias Corrections Based on the Multinomial Logit Model: Monte-Carlo Comparisons". Unpublished DELTA Working Paper, France.
- Carrasco, R. (2001). "Binary Choice with Binary Endogenous Regressors in Panel Data: Estimating the Effect of Fertility on Female Labor Participation". *Journal of Business & Economic Statistics, American Statistical Association* vol. 19(4), pp. 385-94.
- Chami, R., Fullenkamp, C. y Jahjah, S. (2003). "Are Immigrant Remittance Flows a Source of Capital for Development?" *IMF Working Paper* 03/189, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Chiquiar, D. y Hanson, G. (2005). "International Migration, Self-Selection and the Distribution of Wages: Evidence from Mexico and the United States". *Journal of Political Economy* 113, 239-281.
- Cox-Edwards, A. y Ureta, M. (2003). "International Migration, Remittances and Schooling: Evidence from El Salvador". *Journal of Development Economics* 72, 429-461.
- Cuecuecha, A. y DaRocha, J. M. (2011). "El Crédito, las Remesas y la Medición de la Pobreza" en Mendoza, A. y Watkins, K. (eds), *Reflexiones sobre la Crisis Financiera*. Puebla, Pue: UPAEP/UNAM.
- Cuecuecha, A. y Rendon, S. (2012). "Mexicans In and Out of the US: Facts on Job Search and International Migration". En Cuecuecha, A. y Pederzini, C. (eds.) *Migration and Remittances from Mexico: Trends, Impacts and New Challenges*. Lanham, MD: Lexington Books.
- De la Briere, B., Sadoulet, E., de Janvry, A. y Lambert, S. (2002). "The Roles of Destination, Gender and Household Composition in Explaining Remittances: An Analysis for the Dominican Sierra". *Journal of Development Economics*, 68, 309-328.
- Dubin, J. y McFadden, D. (1984). "An Econometric Analysis of Residential Electric Appliance Holdings and Consumption". *Econometrica*, 52, 345-362.
- Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis*. 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Google Maps (2013). Consultados el 4 de mayo del 2013. <http://maps.google.com>
- Guatemala (2002). "Population Census". Guatemala, C. A.
- Hanson, G. y Woodruff, C. (2002). "Emigration and Educational Attainment in Mexico". *Working Paper*. UCSD.
- Hausman, J. Stock, J. y Yogo, M. (2005). "Asymptotic properties of the Hahn-Hausman test for weak instruments", *Economics Letters* 89 (3): 333-342.
- Hirschman, A. y Rotschild, M. (1973). "The Changing Tolerance for Income Inequality in the Course of Economic Development; With a Mathematical Appendix". *Quarterly Journal of Economics* 87, 544-566.
- Instituto Nacional de Estadística (INE, 2000). "Encuesta Nacional Sobre Condiciones de Vida".
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 2000). "XII Censo General de Población y Vivienda". Consulta realizada el 8 de mayo del 2013 por estado de residencia y lugar de nacimiento.
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH, 2009). <http://www.insivumeh.gob.gt/>
- International Fund for Agricultural Development (IFAD, 2012). "Remittances in Latin America and the Caribbean". <http://www.ifad.org/remittances/maps/latin.htm>
- International Organization for Migration. (2002). "Encuesta sobre Emigración Internacional", *Cuadernos de Trabajo sobre Migración*.
- (2004). "Encuesta sobre Impacto de Remesas. Familiares en los Hogares Guatemaltecos", *Cuadernos de Trabajo sobre Migración*.
- Lechner, M. (2002). "Some Practical Issues in the Evaluation of Heterogeneous Labour Market Programmes by Matching Methods". *Journal of the Royal Statistical Society* 165, 59-82.
- Lee, L. (1983). "Generalized Econometric Models with Selectivity". *Econometrica* 51, 507-512.
- Lipton, M. (1980). "Migration from Rural Areas of Poor Countries: The Impact on Rural Productivity and Income Distribution". *World Development* 8, 1-24.
- Lokshin M.; Bontch-Osmolovski, M. y Gliskaya, E. (2007). "Work-Related Migration and Poverty Reduction in Nepal". *Policy Research Working Paper*, WPS 4231. World Bank.
- López-Córdova, E. (2006). "Globalization, Migration and Remittances: The Role of Mexican Migrant Remittances". *INTAL-ITD Working Paper* 20.
- McKenzie, D. y Rapoport, H. (2007). "Network Effects and the Dynamics of Migration and Inequality: Theory and Evidence from Mexico". *Journal of Development Economics* 24 (1), 1-24.
- Maddala, G. S. (1983). *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Martínez, C. y Yang, D. (2007). *Remittances and Poverty in Migrants' Home Areas: Evidence from the Phillipines*. Universidad de Chile, Departamento de Economía, Documentos de Trabajo 257.

- Mora, J. y Taylor, J. E. (2005). "Determinants of International Migration: Disentangling Individual, Household and Community Effects". Unpublished draft manuscript, Department of Agricultural Economics, University of California, Davis, USA.
- Munshi, K. (2003). "Networks in the Modern Economy: Mexican Migrants in the US Labor Market". *Quarterly Journal of Economics*, 118, 549-597.
- Osili, U. (2004). "Migrants and Housing Investments: Theory and Evidence from Nigeria". *Economic Development and Cultural Change* 52, 821-849.
- Passel, J. (2006). "Changing Dynamics and Characteristics of Immigration to the United States". Pew Hispanic Center Report.
- Paxson, C. (1992). "Using Weather Variability to Estimate the Response of Savings to Transitory Income in Thailand". *American Economic Review* 82, 15-33.
- Prais, S. J. y Houthakker, H. S. (1971). *The Analysis of Family Budgets*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Railroad Development Corporation (2009). Ferrovías Guatemala. http://www.rrdc.com/op_guatemala_fvg.html#stats
- Ray, D. (1998). *Development Economics*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Rendon, S. y Cuezueca, A. (2010). "International Job Search: Mexicans in and out of the US". *Review of Economics of the Household* 8 (1), 53-82.
- Schultz, T. P. (1982). "Notes on the Estimation of Migration Functions". En Sabot, R. *Migration and the Labour Force*, Westview Press, Boulder, CO, USA.
- Stock, J. H. y Yogo, M. (2004). "Testing for Weak Instruments in Linear IV Regression". *Working Paper*. Harvard University.
- Taylor, J. E. (1987). "Undocumented Mexico-US Migration and the Returns to Households in Rural Mexico". *American Journal of Agricultural Economics* 69, 626-638.
- Todaro, M. (1976). *Internal Migration in Developing Countries*. International Labour Office, Geneva, Switzerland.
- United States (2008). "Population Census 2008: Local Area Unemployment Statistics". <http://www.bls.gov/LAU/>
- Woodruff, C. y Zenteno, R. (2007). "Migration Networks and Micro-enterprises in Mexico". *Journal of Development Economics* 82, 509-528.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: MIT Press.
- World Bank (2004). *Poverty in Guatemala*. Washington, DC.
- World Bank (2011). *Migration and Remittances Factbook, 2011*. Washington, DC.
- Yang, D. (2005). "International Migration, Human Capital and Entrepreneurship: Evidence from Philippine Migrants' Exchange Rate Shocks". World Bank Research *Working Paper* 3578, April 2005. World Bank, Washington, DC.
- Yang, D. y Choi, H. (2007). "Are Remittances Insurance? Evidence from Rainfall Shocks in the Philippines". *World Bank Economic Review* 21, 219-248.