CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A. C.

DEPENDENCIA AMBIENTAL Y DINÁMICA DE POBREZA EN LAS COMUNIDADES RURALES DE MÉXICO

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA

ADÁN MORALES PEDROZA

DIRECTOR DE LA TESINA:

DOCTOR ALEJANDRO JOSÉ LÓPEZ FELDMAN

MÉXICO, D.F. AGOSTO 2014

“Para mis padres Adriana y Juan Ángel:

Gracias por todo lo que han hecho por mí. Lo bueno que hay en mí viene de ustedes. Lo que tengo se los debo a ustedes. Por ello siempre estaré agradecido. Son en parte artífices de mis logros y por eso los quiero compartir con ustedes. Gracias por guiarme durante todos estos años y por enseñarme todos los días el significado del trabajo y del esfuerzo. Son las personas que más admiro y estoy convencido de que no pude haber tenido un mejor par de maestros para enfrentarme a la vida. Mamá: eres mi gran referente, lo que aspiro llegar a ser algún día. Papá: eres la gran fuerza que me sostiene, me acompaña y me permite continuar todos los días.”

“Para mi hermana Aranza:

Eres un rayo de luz en nuestras vidas. Tenerte a mi lado ha sido una verdadera bendición. Así que quiero agradecerte por todas las sonrisas que has inspirado. Espero poder alcanzar a devolverte un poco de la satisfacción y la alegría que tú nos brindas”.

“Para Abigail:

Gracias por todo. Por el apoyo permanente. Por los consejos de todos los días. Por siempre estar ahí y escucharme. Por acompañarme a lo largo de estos años. Por hacerme tomar el rumbo cuando lo perdía. Por creer en mí. Por darme ánimo para seguir adelante. Tienes mi completa admiración. Sé que tuve mucha fortuna al haberte encontrado y sé que sin ti haber recorrido este camino no hubiera sido lo mismo”.

“Para el Dr. Alejandro J. López-Feldman:

Tengo una profunda gratitud hacia ti. Gracias por haberme guiado en este proyecto. Gracias por la gran paciencia que me mostraste en todo momento en un proceso muy largo. Gracias por orientarme en mi primer acercamiento a la investigación. Y sobre todo, gracias por todas las oportunidades que me has dado en este y en otros ámbitos. Espero poder retribuirte por todo en lo que me has ayudado.”

Índice

Introducción 5

Capítulo 1: La pobreza rural y el ingreso ambiental 9

Capítulo 2: Midiendo la pobreza a través del tiempo: metodología 18

Capítulo 3: Datos 28

Capítulo 4: Análisis descriptivo 40

Capítulo 5: Análisis Econométrico 56

Conclusiones 67

Referencias 69

Introducción

Millones de personas en el mundo viven en condiciones de pobreza, lo cual evita que se desenvuelvan en sus comunidades plenamente. Si se pretende establecer estrategias que combatan exitosamente la pobreza, es fundamental entenderla de la mejor manera posible. Lo primero que hay que enfatizar es que la pobreza es un fenómeno predominantemente rural (Ray, 1998). La mayoría de las personas pobres se encuentran en zonas rurales de los países en desarrollo. Es por ello que una parte importante de la investigación académica sobre economía del desarrollo se centra en el análisis de la pobreza en áreas rurales. En especial, se han realizado una cantidad importante de estudios empíricos sobre su medición y su relación con características individuales y colectivas.

En cuanto a la medición de la pobreza, esta es la metodología que permite acotarla y describirla de tal manera que sea posible analizar de manera sistemática y consistente el bienestar de las personas. Es importante señalar que en este campo se han dado cambios importantes en los últimos años conforme ha aumentado la calidad y disponibilidad de datos: cada vez es más común complementar las mediciones estáticas de pobreza con mediciones de su evolución. Ya no sólo interesa saber cuántos pobres hay en un momento y lugar determinados. También se busca entender *quienes* conforman a este grupo de personas en diferentes momentos, *cómo* cambia este grupo con el paso del tiempo, y *que tan fácil* es que se den estos cambios. A esto se le conoce como dinámica de la pobreza y ha permitido comprender mejor sus distintos matices.

Por supuesto, no sólo se busca medir la pobreza y sus cambios. También se pretende identificar sus orígenes y sus consecuencias en la toma de decisiones de los hogares con el

objetivo de entender lo mejor posible *porque* las personas son pobres. En cuanto a los estudios de dinámica de la pobreza, se busca explicar *porque* hay personas que experimentan cambios en su nivel de bienestar mientras otras no lo hacen. Tomando esto en cuenta, se ha estudiado empíricamente el comportamiento de distintas características de los hogares pobres que se piensa pueden ser cruciales para su bienestar. Entre estas figuran dimensiones de capital humano (como educación y salud), la posesión de activos específicos (como la tenencia de tierra), fuente de ingreso determinadas (como la recepción de transferencias) y el acceso al crédito.

En esta misma línea de pensamiento, varios autores han sugerido que la participación en un tipo de actividad económica en especial puede ser muy importante para entender la pobreza rural de los países en desarrollo. Se trata del aprovechamiento directo de recursos naturales, del cual se obtiene ingreso ambiental mediante el consumo y venta de productos de origen natural. Esta proposición es consecuencia de una regularidad empírica encontrada en distintas comunidades rurales del mundo en desarrollo: entre menor es el ingreso de un hogar, mayor es la proporción del mismo que proviene de productos naturales[1]. Entre más pobre, mayor la dependencia del hogar al ingreso ambiental.

Si bien la relación entre la pobreza rural y el aprovechamiento de recursos naturales es un tema que ha recibido mucha atención, son escasos los estudios que evalúan el impacto de esta actividad económica en los cambios en el bienestar de los habitantes de zonas rurales de los países en desarrollo. Este proyecto de investigación busca contribuir a la literatura que ha estudiado este fenómeno, ya que se dedicará determinar la incidencia del ingreso

[1] Esta regularidad empírica ha sido hallada en Cavendish ,2000;Fisher, 2004; Vedeld *et al.* 2007; Mamo *et al*. 2007; Narain *et al*. 2008; Kamanga *et al*. 2009, y López-Feldman *et al.* ,2011 en diferentes estudios de caso. La relación encontrada entre el ingreso total y la proporción del ingreso que proviene de recursos naturales suele ser lineal, sin embargo Narain *et al*. 2008 encontraron una relación más compleja en su análisis de hogares rurales de la India.

ambiental en la evolución de la pobreza rural en México. Con este objetivo se utilizaran datos longitudinales para evaluar empíricamente tres hipótesis surgidas de la discusión académica sobre la relación entre la pobreza rural y el aprovechamiento de recursos naturales. La primera es que dedicarse a extraer recursos naturales es un factor clave que mantiene a los hogares pobres en condiciones precarias, de tal manera que la dependencia al ingreso ambiental actúa como una trampa de pobreza. La segunda hipótesis es que aprovechar los recursos naturales permite a los hogares que atraviesan un mal momento mantener un nivel de bienestar mínimo, de modo que el ingreso ambiental funciona como una red de seguridad. La tercera hipótesis es que la extracción de recursos naturales puede ser una estrategia de sustento exitosa capaz de mejorar las condiciones de vida de los hogares que la siguen. En este último caso, el ingreso ambiental sería una vía para que ciertos hogares escapen de la pobreza.

En cuanto a la relevancia de este proyecto de investigación, vale la pena destacar dos cosas. En primer lugar, México representa un estudio de caso interesante para evaluar las tres hipótesis propuestas por la gran variedad geográfica que posee. Esto permite ver qué ocurre con la evolución de la pobreza bajo distintas condiciones de disponibilidad de recursos naturales. En segundo lugar, los datos utilizados en el estudio cuentan con representatividad a nivel nacional. Esto permite que las conclusiones tengan un nivel de generalidad muy superior a los estudios sobre el tema que utilizan datos a nivel local, los cuales son relativamente abundantes en la literatura sobre el tema. Todo lo anterior es posible gracias a

la calidad de los datos de la encuesta utilizada en esta investigación, la Encuesta Nacional de Hogares Rurales de México (ENHRUM)[2].

En la siguiente sección se revisan los antecedentes relevantes para esta investigación y se plantean con más detalle las hipótesis que serán sujetas a la evaluación empírica. En la tercera parte se discute la metodología utilizada para medir el bienestar de los hogares rurales y sus cambios en relación a la pobreza. En la cuarta sección se presenta con detalle tanto las características de los datos utilizados para buscar evidencia empírica de las hipótesis como las definiciones que se usaran en la discusión subsiguiente. En la quinta parte se examina con detalle la estadística descriptiva de los datos utilizados, la cual a su vez servirá como base del análisis econométrico posterior. La sexta sección describe tanto los modelos econométricos utilizados como los resultados de los mismos. Dado que esta sección representa el grueso de la evaluación empírica de las hipótesis propuestas, en todo momento se reconocen sus alcances y limitaciones, mismas que serán planteadas en su momento. En el apartado final se enuncian las conclusiones que arroja la investigación así como el camino que ha de seguir en un futuro la misma para robustecer sus resultados.

[2] La Encuesta Nacional de Hogares Rurales de México (ENHRUM) es un proyecto del Programa de Estudios del Cambio Económico y la Sustentabilidad del Agro Mexicano (PRECESAM) del Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México y del Rural Economies of the Americas and Pacific Rim (REAP) de la Universidad de California en Davis. Fue levantada con el objetivo de obtener por primera vez información representativa a nivel nacional sobre la economía y sociedades rurales de México.

Capítulo 1. La pobreza rural y el ingreso ambiental.

Antes de revisar la literatura académica relevante para esta investigación sobre la relación entre el ingreso ambiental y la pobreza rural, se definen los dos conceptos. De acuerdo con el Banco Mundial, la pobreza es la privación pronunciada en el bienestar de las personas (Banco Mundial, 2001). De modo que los pobres son aquellos que no tienen un nivel de bienestar suficiente. La manera de determinar ese nivel varía de acuerdo al enfoque que se utilice. La forma usual es medir el bienestar en términos monetarios y establecer el nivel de bienestar suficiente en la cantidad de ingreso necesario para adquirir una canasta básica de bienes. Amartya Sen (1987) planteó una noción más amplia de pobreza y de bienestar, la cual se centra en la posibilidad de un individuo de participar de manera funcional en una sociedad o en una economía. En este sentido, se puede decir que las personas pobres son aquellas que carecen de capacidades importantes, de una educación adecuada o de acceso a la salud (Haugthon y Khandker,2009). La metodología que se siguió en esta investigación para distinguir a las personas pobres de las que no lo son se describe ampliamente en el Capítulo 2. En cuanto a la distinción de "rural" que se hace a la pobreza que será analizada, se refiere a los habitantes pobres de las zonas rurales del país. En el medio rural las condiciones económicas y sociales a las que una persona pobre se enfrenta son muy diferentes a las de un contexto urbano. En particular, una de las estrategias de sustento que pueden adoptar los hogares rurales que no pueden seguir los hogares urbanos, sean estos pobres o no, es beneficiarse de la explotación de recursos naturales a través de la obtención de ingreso ambiental.

De acuerdo con Sjaastad et al. (2005), el ingreso ambiental se define como la renta capturada a través de la alienación o el consumo de capital natural en los primeros

eslabones de una cadena comercial partiendo del momento en el que el recurso es apropiado o extraído. [3] En otras palabras, se trata del aprovechamiento directo de recursos naturales mediante la extracción de productos de origen natural, los cuales le generan un beneficio a quien los extrae derivado de su consumo o su venta. Partiendo de esta definición, se puede separar al ingreso ambiental de otras fuentes de ingreso que explotan recursos naturales en un sentido más amplio. No se considera ingreso ambiental a los beneficios de cultivar la tierra (ingreso agrícola) ni al salario que se pueda obtener como empleado de una empresa dedicada a la extracción a gran escala de recursos naturales (que puede considerarse ingreso laboral no agrícola). Bajo las restricciones conceptuales que impone la definición anterior, se han identificado y catalogado una cantidad importante de recursos y actividades que le permiten a los hogares rurales valerse de bienes y servicios a partir de productos naturales que cumplen todo tipo de funciones (Cavendish, 2000).[4] De entre estas actividades, recursos y productos, las que han recibido más atención de los investigadores son las relacionadas con los bosques tropicales. Sin embargo, la generación de ingreso ambiental no se restringe a los habitantes de comunidades en este ecosistema. [5]

Uno de los primeros estudios empíricos en reconocer la relevancia del ingreso ambiental en la economía de los hogares rurales es el elaborado por Jodha (1986) sobre zonas áridas de la India. En su caso, sólo tomó en cuenta a los recursos naturales explotados bajo un

[3] Por capital natural se entiende a los recursos naturales en el medio ambiente cuyo acervo original no es consecuencia de un proceso productivo llevado a cabo por el ser humano.

[4] Entre los recursos cuyo aprovechamiento se ha documentado se encuentran; animales y plantas silvestres; plantas medicinales; pastos y hojas; arcillas y minerales de distinta índole, y madera de distintas características. En cuanto a los usos que le dan los hogares a estos recursos se tiene el autoconsumo; su aprovechamiento como insumo en procesos de producción; la formación de activos y bienes durables, y la venta. Un resumen sucinto de recursos aprovechados y usos, así como las fuentes que lo han documentado se encuentra en Cavendish (2000).

[5] Esto en buena medida porque una gran proporción de las comunidades rurales marginadas en los países en desarrollo se encuentran cerca de los bosques tropicales si no es que dentro de ellos. De modo que estos bosques tropicales son la fuente natural de ingreso ambiental.

esquema de propiedad común.[6] A este le siguieron estudios en otros países en desarrollo. De manera notable, Cavendish (1999; 2000) diseñó encuestas con el propósito de medir el ingreso ambiental en comunidades rurales de Zimbabue con la menor cantidad de omisiones posibles. Lo primero que hay que resaltar de estas contribuciones es que encontraron que el ingreso ambiental representa una proporción importante del ingreso total con el que cuentan las familias rurales.[7] Esto fue en su momento muy importante porque las encuestas de ingreso y gasto tradicionales no consideraban al aprovechamiento directo de recursos naturales como un rubro relevante y no buscaban medirlo.

Dada la importancia que tiene el ingreso ambiental, es fácil apreciar que omitirlo cuando se calcula el ingreso total de los hogares del medio rural hará que este sea mucho menor. Si se mide el bienestar de la población rural a través del ingreso que perciben, no tomar en cuenta al ingreso ambiental provocara que estas mediadas no reflejen su realidad correctamente. En consecuencia, surgió en la literatura una corriente dedicada a determinar el sesgo en las mediciones de bienestar (pobreza y la desigualdad) entre los habitantes rurales por no tomar en cuenta la extracción de recursos naturales.[8] López-Feldman *et al*. (2007) analizan el efecto de esta omisión en el caso de México. Los autores encuentran que el ingreso ambiental es una fuente de ingreso importante para muchos hogares rurales y que no incorporarlo provoca un aumento en la pobreza de 4.2% y un aumento de la desigualdad de 2.4%. Lo que se encuentra en estudios de otros países es un sesgo aún mayor. Se

[6] Como se puede inferir de la definición de Sjaastad et al. (2005), que el aprovechamiento de un recurso natural sea considerado ingreso ambiental no depende del régimen de propiedad al que está sujeto. El efecto de los regímenes de propiedad y las reglas de manejo para el aprovechamiento y conservación de recursos naturales es un tema de investigación en sí mismo.

[7] Cavendish (2000) encuentra que los hogares más pobres obtienen hasta el 40% de su ingreso del aprovechamiento de recursos naturales. En los estudios que se llevan a cabo actualmente se sigue encontrando esta regularidad. Ver por ejemplo Babulo *et al*., (2008); Ratamajhi *et al*. (2012).

[8] Ejemplos de artículos que llevan a cabo este ejercicio son Jodha, 1986; Cavendish, 1999; Reddy y Chakravarty, 1999; Fisher, 2004; Cavendish y Campbell, 2008.

concluye que si las personas no pudieran acceder a estos recursos su bienestar se vería comprometido. Por lo tanto, se puede decir que hay un cierto grado de dependencia general de los hogares rurales hacia esta fuente de ingreso.

Es claro que el ingreso ambiental cumple un papel importante para los hogares rurales en conjunto. Pero, ¿para qué hogares es más importante? Para dar una respuesta varios estudios empíricos han analizado la relación entre la dependencia al ingreso ambiental y el nivel de ingreso de los hogares de manera desagregada.[9] López-Feldman *et al.* (2011) definen la dependencia de un hogar al ingreso ambiental como la proporción del ingreso total per cápita que proviene del ingreso ambiental. Estos autores encuentran que en el medio rural mexicano la dependencia a nivel hogar a esta fuente de ingreso se acentúa conforme disminuye el ingreso de los hogares. Además, observan que los hogares relativamente ricos que participan en la extracción de recursos naturales obtienen un ingreso ambiental mayor que los hogares relativamente pobres (quintiles bajos), a pesar de que son estos últimos los que más participan en la extracción. Estos hallazgos en el caso mexicano concuerdan con lo encontrado en los otros países en desarrollo en que se ha investigado el tema, los cuales se resumen de la siguiente manera.

Regularidad empírica: *Los hogares relativamente pobres son más dependientes al ingreso ambiental mientras que los hogares relativamente ricos hacen un uso más intensivo de los recursos.*

La recurrencia de este patrón ha provocado una discusión académica muy interesante sobre lo que hace que la relación entre el aprovechamiento de recursos naturales y la pobreza rural sea de esta manera. Antes de describir las proposiciones que buscan explicar porque

[9] Por ejemplo en Fisher, 2004; Vedeld *et al.* 2007; Mamo *et al*. 2007; Narain *et al*. 2008; Kamanga *et al*. 2009.

se observa esta regularidad empírica, vale la pena enunciar características importantes tanto de la pobreza rural como del aprovechamiento de recursos naturales. En cuanto a los hogares rurales pobres, se ha dicho que carecen de capacidades importantes de distinta índole. En especial carecen de activos de distinto tipo, lo cual limita las estrategias de sustento que pueden llevar a cabo en el contexto rural. Por su parte, el aprovechamiento de recursos naturales para obtener productos de origen natural puede ser una actividad económica muy diferente dependiendo del tipo de recurso y producto del que se esté hablando. La decisión de un hogar de participar en la extracción de un producto depende de manera crucial de dos características de la misma: sus costos de entrada y sus retornos. Los costos de entrada dependen de los requerimientos de capital de la actividad: hay actividades con costos de entrada relativamente bajos, como la extracción de productos forestales no maderables, y otros con costos de entrada relativamente altos, como la explotación de arboles maderables. En cuanto a los retornos de la explotación de un recurso natural serán altos o bajos dependiendo de la operación (o existencia) del mercado de dicho recurso.[10]

Dado lo anterior, ¿qué nos dice que la primera parte de la regularidad empírica? ¿Qué pude estar detrás de que los hogares rurales relativamente más pobres sean los más dependientes al ingreso ambiental? Angelsen y Wunder (2002) sostienen que hay dos respuestas muy diferentes. La primera posibilidad es que los hogares que pasan por un momento complicado (temporal o crónico), opten por la explotación de algunos recursos naturales

[10] Se definió al ingreso ambiental como la renta que puede conseguir un hogar al vender o consumir recursos naturales que extrae directamente de su entorno. En esta descripción de los retornos a la explotación de recursos naturales pareciera que sólo se está haciendo caso a la parte del ingreso ambiental que proviene de la venta de productos naturales. En el caso del autoconsumo, podemos pensar en los recursos extraídos como una dotación de bienes que adquieren los hogares una vez que cubren los costos de participar en la extracción. Si bien, no acuden al mercado para obtener ingreso y después adquirir la asignación de bienes que les plazca, si podemos tomar en cuenta el precio de mercado del producto para determinar el valor de su consumo. En caso de no adquirir el producto natural en cuestión, tendrían que destinar parte de su ingreso en la adquisición de algún bien sustituto. De ahí que, aún sí los productos que se obtienen se dedican al autoconsumo, podemos pensar en actividades con retornos altos y retornos bajos.

por su bajo costo de entrada. Ante circunstancias adversas, como la imposibilidad de llevar a cabo otra actividad productiva como consecuencia de un choque negativo, el ingreso ambiental permitiría a los hogares complementar su sustento. A esta proposición se le llama la hipótesis de la *red de seguridad*, porque el aprovechamiento de recursos naturales impide a los hogares que pasan por un momento complicado una caída de bienestar aún mayor.

La segunda posibilidad, es que los hogares que se dedican a la explotación de recursos naturales no sean capaces de acumular suficiente capital como consecuencia de los bajos retornos que puede tener esta actividad. Esto generaría un circulo vicioso en el cual los hogares no pueden adquirir activos por su incapacidad de acumular recursos, lo que les impide mudar a otras actividades más redituables, por lo que se mantienen explotando recursos naturales con pocos retornos, lo cual los mantiene con niveles bajos de capital. A esta proposición se le llama la hipótesis de la *trampa de pobreza* porque de ser cierta, los hogares pobres quedan atrapados, incapaces de acumular lo suficiente para dedicarse a actividades con mayores retornos.

¿Qué nos dice la segunda parte de la regularidad empírica? ¿Qué puede estar detrás de que los hogares relativamente ricos utilicen los recursos más intensivamente? Para Sunderlin *et al*. (2004) la respuesta es que los recursos naturales (y los contenidos en los bosques en particular) tienen un enorme potencial para elevar el bienestar de los hogares en comunidades localizadas dentro o cerca de ellos. Por lo tanto, estos autores sugieren que es posible que en la explotación de recursos naturales se encuentre la clave para eliminar la pobreza rural. Sin embargo, para que esta estrategia de sustento pueda fungir como un camino viable para que los hogares rurales pobres prosperen se necesita que estos puedan

participar en la extracción de productos con costos de entrada relativamente bajos y retornos suficientemente altos.[11] A esta proposición se le llamará la hipótesis de la *estrategia para prosperar*, ya que de cumplirse podría sacar hogares rurales de la pobreza.

De modo que se tienen tres hipótesis propuestas: la trampa de pobreza; la red de seguridad y la estrategia para prosperar. La regularidad empírica antes enunciada puede ser consecuencia de que se cumpla alguna de las tres hipótesis o una combinación de ellas. Para evaluar las proposiciones empíricamente se tiene que determinar el impacto que tiene aprovechar recursos naturales en los cambios en el bienestar de los hogares rurales. De modo que se necesita llevar a cabo un estudio de dinámica de pobreza. La diferencia principal entre un estudio de dinámica de pobreza y un estudio de pobreza con datos de corte transversal es que el primero, al tomar en cuenta más observaciones en el tiempo, permite apreciar la evolución del bienestar de los hogares rurales y estudiar qué relación pueden tener estos cambios con el ingreso ambiental. Por lo tanto, un análisis de esta naturaleza es la herramienta más adecuada para poner a prueba las hipótesis.

Chilongo y Angelsen (*forthcomming*) son de los pocos en analizar empíricamente la relación entre la dependencia a productos naturales y la dinámica de pobreza, y poner a prueba las tres proposiciones surgidas de la discusión académica sobre el tema. En su caso investigan lo que ocurre en las comunidades de dos bosques de Malawi con dos observaciones en el tiempo de datos en panel. Los autores encuentran que en estas

[11] Uno de los productos naturales que resulta más redituable es la madera que se puede extraer de los bosques y selvas de muchos países en desarrollo. Sin embargo, esta actividad es en su mayoría intensiva en capital, tecnología y habilidades (Sunderlin *et al*, 2004). La extracción de productos forestales no maderables (frutos y plantas silvestres, plantas medicinales y leña, entre otros) tiene una mejor oportunidad de ser una estrategia de desarrollo exitosa para los pobres. Se ha encontrado en algunos casos un potencial de comercialización importante. Sin embargo, para que este tipo de recursos sean capaces de levantar a hogares de la pobreza de manera sistemática y perdurable podría ser necesario un mercado de tamaño suficiente y ciertas características en las cadenas comerciales (Neumann & Hirsch, 2000).

comunidades también se cumple la regularidad empírica de mayor dependencia entre los pobres y mayor ingreso ambiental entre los no pobres. En cuanto a las tres hipótesis planteadas, encontraron evidencia de que el ingreso ambiental actúa como red de seguridad, ya que observan que los hogares que caen en pobreza aumentan su dependencia ambiental. [12] Sin embargo, también encontraron que los hogares que salieron de la pobreza de un periodo a otro no redujeron su dependencia ambiental en la misma magnitud que el aumento que efectuaron los que cayeron en pobreza. Esto resulta muy interesante porque describe una relación no lineal entre el bienestar de los hogares de estas comunidades y el aprovechamiento de recursos naturales. En cuanto a las otras dos hipótesis, no encuentran evidencia sólida.

La presente investigación aspira a contribuir en este tema al presentar un estudio de caso adicional con un nivel de generalidad mayor al utilizar datos panel de una muestra nacional para comunidades rurales de México. Si bien, la generalidad de los datos utilizados aquí es uno de los puntos fuertes de la investigación, estos están sujetos a limitaciones similares a los datos usados por Chilongo y Angelsen (*forthcomming*) al contar tan sólo con dos observaciones en el tiempo. Cómo consecuencia se adoptará una metodología similar a la suya, la cual se basa en la utilización de matrices de transición, como es estándar en la literatura de movilidad económica. Esta metodología se detalla en el Capítulo 2.

Al tratase de zonas rurales diferentes, a priori no hay motivos para pensar que se encontrarán resultados similares a los hallados por Chilongo y Angelsen en el caso de

[12] Para llegar a este resultado los autores utilizan un "índice de dependencia ambiental relativa" como medida de dependencia ambiental. Este índice transforma la dependencia ambiental de los hogares para que quede en términos relativos con la dependencia promedio de las comunidades localizadas en un mismo bosque. El argumento que utilizan para usar este índice es que los dos bosques que toman en cuenta en su investigación presentan tendencias muy diferentes de degradación/conservación. Por un lado se tiene un bosque con visos de sobre explotación, mientras por otro lado se tiene un bosque en el que se tuvieron resultados exitosos de un programa de co-administración entre las autoridades y las comunidades para el uso de recursos.

Malawi. Sin embargo, podemos considerar como una hipótesis adicional a evaluar la relación no lineal entre la dinámica de pobreza y la dependencia ambiental en caso de encontrar evidencia de que el ingreso ambiental funciona como red de seguridad.

En resumen, son tres las principales proposiciones que serán sujetas a análisis empírico en el caso de los hogares rurales mexicanos en esta investigación:

1) Hipótesis de "la trampa de pobreza": Un alto nivel de dependencia al ingreso ambiental mantiene a los hogares pobres.
2) Hipótesis de "la red de seguridad": El aprovechamiento de recursos naturales les permite a los hogares rurales más vulnerables mantener un nivel mínimo de bienestar, de modo que el ingreso ambiental actúa como una red de seguridad.
3) Hipótesis de "la estrategia para prosperar": La extracción de recursos naturales es una estrategia viable para que los hogares prosperen a lo largo del tiempo.

Capítulo 2: Midiendo la pobreza a través del tiempo: metodología.

Como señalan Carter y May (2003), con los avances de los últimos años en la disponibilidad de datos, la investigación que se ocupa de la pobreza ha cambiado de enfoque. Se pasó de una perspectiva estática que sólo es capaz de capturar una "foto" de la pobreza en un momento determinado a una perspectiva dinámica que permite rastrear la evolución a través del tiempo del bienestar de las personas. Esta última es comúnmente referida cómo dinámica de pobreza en los estudios que la han adoptado y pretende capturar la movilidad económica de la gente al medir su prosperidad en diferentes puntos en el tiempo y sujetarla a comparaciones. Esto ha permitido un refinamiento importante en la concepción de la pobreza y ha provocado mejorías en cómo se entiende a este fenómeno. El enfoque dinámico y el enfoque estático no son alternativas en competencia. El primero está construido sobre el segundo y es utilizado cuando la disponibilidad de información lo permite y la pregunta de investigación lo amerita. Por lo tanto, en esta sección se dedica el primer apartado a la perspectiva estática, la medición de la pobreza clásica, así como a explicar qué metodología se utilizó en esta investigación. Una vez establecido lo anterior se introduce la medición de la dinámica de pobreza y cómo se llevó esta acabo para evaluar empíricamente las tres hipótesis sobre la relación entre pobreza rural e ingreso ambiental.

Medición de la Pobreza

Para medir la pobreza en una población se necesitan tres cosas. En primer lugar hay que definir el indicador de bienestar de las personas. En segundo lugar, hay que establecer un nivel mínimo aceptable del indicador de bienestar que separe a las personas pobres de las que no son pobres: la línea de pobreza. Finalmente, se necesita un estadístico que describa

la distribución del indicador de bienestar en relación con la línea de pobreza en un grupo de personas: el índice de pobreza agregado. En cuanto al indicador de bienestar, el objetivo es aproximar el nivel de utilidad que un hogar puede alcanzar a partir de características observables. Es una práctica común utilizar para este fin una medida monetaria como el gasto o el ingreso del hogar. Sin embargo, existen otras alternativas. Una opción es tomar la calidad y cantidad de los activos que posee un hogar para determinar su nivel de riqueza en comparación con los otros hogares (Carter y Barret, 2006). Otra es utilizar un indicador multidimensional que incorpore información sobre nutrición, salud, educación, vivienda y otras dimensiones en las que las personas pobres presentan privaciones importantes (Alkire y Santos, 2010).

Por su parte, la línea de pobreza es un umbral que señala el nivel de bienestar que se considera mínimo para vivir fuera de las condiciones de pobreza. Tradicionalmente, este nivel mínimo corresponde a la capacidad de acceder a bienes básicos, tanto alimentarios como no alimentarios, tomando en cuenta los precios y las características demográficas de los hogares o individuos analizados. Las líneas de pobreza pueden ser de carácter relativo o absoluto y seguir tanto criterios objetivos como subjetivos (Haughton y Khander, 2009). Definir una línea de pobreza representa muchos retos prácticos y puede llegar a ser complejo. Afortunadamente en México el gobierno se encarga de fijar líneas de pobreza absolutas con criterios objetivos para determinar a cuáles ciudadanos considera pobres y a cuáles no. Esta responsabilidad recae en el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el cual define año con año líneas de bienestar mínimo equivalentes al valor monetario per cápita de una canasta de bienes básicos tomando en cuenta cambios en los precios de los mismos.

Para utilizar una de las líneas de bienestar mínimo de CONEVAL como línea de pobreza es necesario usar un indicador de bienestar monetario. Esto lleva a un punto bastante debatido en el ámbito de la medición de la pobreza: ¿Usar al ingreso o al gasto en consumo para medir el bienestar de las personas? Ambos presentan ventajas y desventajas. Tanto el ingreso como el gasto pueden estar sujetos a errores de medición relevantes, lo cual tiene repercusiones importantes en la medición de la pobreza y su dinámica (Ravallion, 1996; Baulch y Hoddinott, 2007). En este sentido no hay un indicador de bienestar monetario claramente superior. La ventaja más importante de utilizar el gasto es que suele ser menos volátil que el ingreso. Esto hace que en un periodo cualquiera el nivel de gasto esté más cerca del ingreso permanente teórico que el nivel de ingreso. Lo anterior permitiría al gasto representar de mejor manera la calidad de vida de las personas. Sin embargo, Cavendish (2000) sostiene que en las zonas rurales de muchos países en desarrollo se ha encontrado poca diferencia entre ambos indicadores.[13] La ventaja más importante de utilizar el ingreso es que, en la práctica, requiere una recolección de información menos exhaustiva que la necesaria para determinar el gasto que se destina al consumo de bienes y servicios. Tomando todo lo anterior en cuenta, en esta investigación se usa al ingreso per cápita como la medida de bienestar de los hogares rurales mexicanos.

En este punto es importante notar que tanto el indicador de bienestar como líneas de pobreza que se utilizaran están normalizadas de manera per cápita. Esto es así porque es importante tomar en cuenta la heterogeneidad en la conformación de los hogares que

[13] El motivo de esto es que una buena parte de lo que producen los hogares es para el consumo propio. Este tipo de producción forma parte tanto del ingreso como del consumo, acercando los niveles de ambos.

formaran parte del análisis. De no hacerse esta normalización, no se pueden hacer comparaciones válidas entre los diferentes hogares[14].

Finalmente, el tercer elemento de la medición de la pobreza, el índice de pobreza agregada resume la relación entre el indicador de bienestar y la línea de pobreza de todos los hogares o individuos en la población de interés. Esto permite describir la incidencia de la condición de pobreza en un grupo de personas específico. A lo largo del tiempo han sido propuestos diferentes índices (Por ejemplo: Sen ,1976; Kakwani, 1980). Sin embargo, para cumplir este fin es una práctica común en la literatura la utilización de las medidas de clase P_α propuestas por Foster, Greer y Thorbecke (1984). La forma general de esta familia de índices está dada por

$$P_\alpha(z, x) = \frac{1}{N} I_i \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{z - x_i}{z}\right)^\alpha$$

donde z es la línea de pobreza, x_i es la variable que mide el bienestar del hogar i, N es el tamaño de la muestra mientras I_i es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si el hogar i es pobre. Por su parte α representa un parámetro de aversión a la pobreza: entre mayor es la α, el índice se vuelve más sensible al bienestar de los miembros más pobres de la muestra. El índice P_0 (cuando $\alpha = 0$) es conocido como la tasa de pobreza, el índice P_1 como la brecha de pobreza y el índice P_2 como la severidad de la pobreza. La tasa de

[14] Hay investigación académica que sostiene que aún con la normalización per cápita, no se pueden hacer comparaciones válidas entre los hogares porque su heterogeneidad no se limita al número de personas que viven en él. Dado que a diferentes edades, los diferentes géneros tienen necesidades diferentes, se ha propuesto la utilización de ponderadores de equivalencia a adulto (*adult equivalences*) para distinguir entre niños, jóvenes y adultos. Además, se tiene que dentro de un hogar se tienen bienes públicos. Para tomar en cuenta este último factor se han propuesto equivalencias a adulto ajustadas (*adjust adult equivalences*). Por tratarse esta investigación de una primera aproximación al tema para el caso mexicano, se considera que mantener la normalización per cápita es suficiente.

pobreza arroja la proporción de la población de interés considerada pobre. Esta última será el índice de pobreza agregada que nos informara sobre la carencia en las zonas rurales de México.

Medición de las dinámicas de pobreza

Se puede hacer una medición más detallada de la pobreza en una población al adoptar el enfoque dinámico. Este consta de dos pasos. El primero es determinar si los hogares de la población de interés son pobres o no en diferentes periodos de tiempo (años consecutivos, por ejemplo). El segundo paso es comparar el bienestar de los hogares (pobre o no pobre) en los diferentes periodos para determinar sus transiciones o dinámicas de pobreza. En este contexto, se define a la dinámica de pobreza como los cambios de corto plazo en los indicadores de bienestar que provocan que los hogares entren y salgan de la pobreza al cruzar una línea de bienestar mínimo fija y arbitraria (Baulch y Hoddinott, 2000). En otras palabras, la dinámica de pobreza señala si la condición de pobreza de los hogares se ha alterado con el paso del tiempo. Resulta evidente que esta manera de estudiar la pobreza tiene un requerimiento de información mayor. Cómo se necesita conocer el bienestar de las mismas personas en periodos subsecuentes en el tiempo, sólo es posible llevarla a cabo si se cuenta con datos de tipo panel. Una vez caracterizadas las transiciones de los hogares, es posible describir la evolución de la pobreza en la población de interés.

La ventaja de este enfoque es que permite reconocer diferentes tipos de pobreza. Cuando se mide la pobreza en un solo punto del tiempo, sólo se puede separar a la gente en dos grandes categorías: los personas que viven en pobreza y las que no. Mientras tanto, al rastrear la evolución del bienestar de las personas a través del tiempo se encuentra que los

hogares pobres se puede separar en dos grupos con experiencias muy distintas: los pobres crónicos y los pobres transitorios. Esta distinción se hace con base en las dinámicas de pobreza que presentan. Los pobres crónicos se caracterizan por estar en condiciones de pobreza de manera persistente a lo largo del tiempo. Mientras tanto, los pobres transitorios experimentan la pobreza de forma temporal. Nótese que reconocer hogares con diferente duración en condiciones de pobreza implica que el conjunto de personas pobres en una población cambia con el paso del tiempo. La pobreza evoluciona.

Es claro que los pobres crónicos han vivido en pobreza más tiempo y por lo tanto su condición es más perniciosa. Sin embargo, no hay un umbral universal para considerar que un hogar ha permanecido pobre el tiempo suficiente para identificarlo como pobre crónico. Que un hogar sea considerado pobre crónico o no depende de la dinámica de pobreza que presente. Y esta última, a su vez, depende del número y frecuencia de los periodos en el tiempo en el que se puede observar al hogar en cuestión. Por lo tanto, la definición de pobreza crónica está irremediablemente influida por la capacidad del investigador de observar el bienestar de las personas a través del tiempo. En otras palabras, la definición depende del número de periodos con los que cuentan los datos panel usados para medir la pobreza.

En los casos en que se poseen datos panel con periodos múltiples se han adoptado dos estrategias diferentes. La primera es el enfoque de episodios de pobreza (*poverty spells aproach)* (Yaqub, 2000). Este consiste en contar el número de observaciones en el tiempo (o episodios) en que un hogar se encuentra en pobreza. Se dice que un hogar es pobre crónico si se encuentra en condiciones de pobreza un cierto número de veces. Mientras tanto los hogares que son pobres menos veces que este número son pobres transitorios.

Este número es arbitrario, pero es común que sea igual al total de episodios observados[15]. La segunda estrategia cuando se tienen periodos múltiples consiste en aislar estadísticamente el componente permanente del indicador de bienestar de los hogares de cualquier fluctuación transitoria. (Baulch y Hoddinott, 2000). En este caso los pobres crónicos son las personas cuyo componente permanente se encuentra por debajo de la línea de pobreza.[16] En cambio, en los casos en los que el panel cuenta con pocos periodos, la estrategia de estimar el componente permanente del bienestar no es una opción viable. En esta situación sólo es posible recurrir a la estrategia de los episodios de pobreza para definir la pobreza crónica.

Dado que para esta investigación se utiliza un panel con tan sólo dos levantamientos, la definición de pobreza crónica estará dada por la versión más simple del enfoque de episodios de pobreza. Se define a los pobres crónicos como aquellos cuyo indicador de bienestar (ingreso) se encuentra por debajo de la línea de pobreza en ambos periodos de tiempo. Por su parte, los pobres transitorios serán los que experimenten pobreza sólo en uno de los periodos. Una vez elegida la definición de pobreza crónica, es posible identificar, además de a los pobres transitorios, a un tercer grupo: los no pobres. Estos últimos son hogares que se han mantenido fuera de la condición de pobreza, al menos hasta donde se sabe de acuerdo a la información con la que cuenta el investigador. En este caso los no pobres son los hogares cuyo indicador de bienestar se encuentra por arriba de la línea de pobreza en ambos periodos de tiempo.

[15] Un ejemplo del uso de esta definición de pobreza crónica se encuentra en Baulch y McCulloch (1988).
[16] Un ejemplo del uso de esta definición de pobreza crónica se encuentra en Jalan and Ravallion (1998).

Una vez identificadas las diferentes experiencias de cada uno los hogares, queda la tarea de describir la evolución de la pobreza en la población. Los índices de pobreza agregada descritos en el apartado anterior no son de ayuda en este contexto porque fueron diseñados para reflejar la distribución de la pobreza en un sólo punto del tiempo. Para representar la evolución de la pobreza en la población se necesita una herramienta que permite tomar en cuenta los cambios en la distribución de la pobreza ocurridos de un periodo a otro: las matrices de transición. Estás son muy utilizadas en los estudios de movilidad de ingreso, los cuales consisten en comparar distribuciones de ingreso sucesivas en una trayectoria de tiempo, ya sea que estas pertenezcan al mismo grupo de personas o a diferentes generaciones de una misma sociedad (Fields & Ok, 1999). En este sentido, la medición de la dinámica de pobreza puede ser considerada como un estudio de la movilidad de ingreso en el que se busca comparar la distribución de pobreza de una población en dos periodos de tiempo, utilizando al ingreso como medida de bienestar.[17]

Para crear una matriz de transición se necesitan dos cosas. La primera es contar con dos distribuciones de ingreso de la población de interés observadas en diferentes periodos de tiempo. La segunda es definir m rangos de ingreso que separen a los hogares de la población (percentiles o quintiles, por ejemplo). Sea t el periodo de tiempo, donde $t = 0$ es el periodo inicial y $t = 1$ es el periodo final. Se dice que un hogar pertenece a la celda (r, s) de la matriz (r-ésima fila, s-ésima columna) si en $t = 0$ el hogar perteneció al rango de ingreso r y en $t = 1$ el hogar perteneció al rango de ingreso s, con $r, s = 1,2, \dots m$.

Por definición, las matrices de transición son matrices cuadradas de dimensiones

[17] El objetivo final de los estudios de movilidad de ingreso es determinar el grado de movilidad de una población mediante la creación de índices. En esta investigación no se pretende crear un índice para medir la movilidad agregada porque es de mayor interés la movilidad experimentada a nivel hogar.

$m \times m$. Al ser este caso una medición de dinámica de pobreza, solo se necesita definir dos rangos de ingreso: pobre (*r,s = 1*) y no pobre (*r,s =2*). La matriz de transición que permitirá medir la dinámica de pobreza agregada tendrá la siguiente forma.

Tabla 1. Matriz de transición de pobreza

	$s = 1, \quad si\ x_{i,t=1} < z_{t=1}$ (Pobre periodo final)	$s = 2, \quad si\ x_{t=1} > z_{i,t=1}$ (No pobre periodo final)
$r = 1, \quad si\ x_{i,t=0} < z_{t=0}$ (Pobre periodo inicial)	$i \in (r,s) = (1,1)$ (Siempre pobres)	$i \in (r,s) = (1,2)$ (Salida de pobreza)
$r = 2, \quad si\ x_{i,t=0} > z_{t=0}$ (No pobre periodo inicial)	$i \in (r,s) = (2,1)$ (Caida en pobreza)	$i \in (r,s) = (2,2)$ (Nunca pobres)

donde z_t es la línea de pobreza del periodo t, $x_{i,t}$ es el indicador de bienestar del hogar i en el periodo t y (r,s) denota la celda da la matriz a la que pertenecen los hogares que transitaron del rango de ingreso r al rango de ingreso s.

Es importante notar que la matriz de transición sólo puede reflejar las transiciones ocurridas entre dos puntos en el tiempo. Por lo tanto, la conformación de las celdas de la matriz dependerá de los periodos que se escojan como inicial y como final. Cuando se cuenta con un panel con episodios múltiples una matriz de transición no es la mejor herramienta para describir la evolución de la pobreza. En esos casos la identificación de pobres crónicos, pobres transitorios y no pobres depende de las dinámicas mostradas a lo largo de todos los periodos de tiempo observados, no sólo de dos de ellos. Esta investigación solo cuenta con dos episodios en los datos de panel, de modo que las celdas de una matriz de transición se

adaptan sin ningún problema a la definición de pobreza crónica que se eligió. Los hogares considerados como pobres crónicos serán reportados en la celda de la transición $(r, s) = (1,1)$ al ser pobres (*r=1*) en el periodo inicial y ser pobres en el periodo final (*s=1*). Del mismo modo, los hogares no pobres aparecerán en la celda de la transición $(r, s) = (2,2)$, al estar por arriba de la línea de pobreza tanto en el periodo inicial (*r=2*) y como en el periodo final (*s=2*). Mientras tanto, los pobres transitorios son separados en dos grupos: los que caen en pobreza de un periodo a otro, que corresponde a la transición $(r, s) = (2,1)$, y los que salen de la pobreza de un periodo a otro, que corresponde a la transición $(r, s) = (1,2)$. La dinámica de pobreza de la población será analizada en términos de estas transiciones de pobreza, dado que permiten describir el cambio de la distribución de pobreza en el tiempo de manera estructurada.

Capítulo 3: Datos

Los datos para esta investigación provienen de dos rondas de la Encuesta Nacional de Hogares Rurales de México (ENHRUM)[18]. La ENHRUM contiene información detallada de características socio-demográficas y económicas de hogares rurales mexicanos, entre los cuales se encuentra el aprovechamiento de recursos naturales. El primer levantamiento de la ENHRUM se realizó en los primeros meses de 2003 y recabó información del año 2002. El segundo levantamiento se llevó a cabo a principios de 2008, y recabó información del año 2007. El diseño muestral de la encuesta fue llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) para que fuera representativa de las comunidades rurales de entre 500 y 2499 habitantes. Esto cubre alrededor del 80% de la población rural en México. En la muestra se separa al país en cinco regiones: Sur-sureste, Centro, Centro-occidente, Noroeste y Noreste. De cada región se seleccionó a 16 comunidades, de las cuales se eligió aleatoriamente a más de 1700 hogares (1765). El diseño es tal que los datos son representativos tanto a nivel nacional como a nivel regional.

Para llevar a cabo esta investigación no se pudieron utilizar a todos los hogares del diseño de la muestra original. Distintos motivos hicieron que varias observaciones no fueran útiles para el análisis, siendo los más importantes el cálculo del ingreso total de los hogares y la atrición en el segundo levantamiento. Antes de ahondar en la manera en que esto incidió en la muestra, es necesario explicar cómo se obtuvo a partir de los datos una característica de los hogares clave para esta investigación: el ingreso total per cápita.

[18] Existe una tercera ronda de la ENHRUM levantada en 2011 que captura información de los hogares y las comunidades en 2010. No se incluyó en este estudio a esta tercer levantamiento porque perdió la representatividad tanto a nivel nacional como a nivel regional.

El ingreso de los hogares en la práctica

En esta investigación se busca explorar la relación entre la dinámica de la pobreza y la dependencia ambiental. En la sección anterior se estableció que antes de poder medir la dinámica de la pobreza se requiere de un indicador de bienestar de los hogares: el ingreso per cápita. Por su parte, en la primera sección se definió a la dependencia al ingreso ambiental, siguiendo a López-Feldman *et al.* (2011), como la proporción del ingreso total per cápita de un hogar que proviene del ingreso ambiental. De modo que para determinar tanto la dinámica de la pobreza cómo la dependencia ambiental de los hogares rurales mexicanos, se necesita primero conocer su ingreso per cápita. Y, a su vez, antes de llevar a cabo la normalización per cápita, se necesita contar con el monto de ingreso con el que cuentan los hogares.

Para los fines de esta investigación, se define al ingreso total de los hogares como la suma de cuatro componentes reportados en la ENHRUM: las transferencias exógenas que recibe el hogar; los salarios de los miembros del hogar que participan en el mercado laboral; los ingresos netos derivados de la producción de bienes y servicios, y el ingreso ambiental. Las transferencias exógenas incluyen programas públicos, remesas nacionales y remesas internacionales. En cuanto a los salarios de los miembros del hogar, se toma en cuenta tanto el trabajo agrícola como el trabajo no agrícola. Por su parte, la producción del hogar incluye por un lado la producción de cultivos y ganado, y, por otro, la producción de bienes y servicios no agrícolas[19]

[19] Se pudieron obtener los ingresos netos de estas actividades productivas gracias a que la ENHRUM contiene datos (las cantidades de productos e insumos así como sus precios) que permiten determinar los ingresos y los costos de los hogares rurales en su comportamiento como productores.

El último componente del ingreso es el ingreso ambiental. En la primera sección se definió al ingreso ambiental cómo el aprovechamiento directo de recursos naturales derivado de su venta o consumo. Por lo tanto, se calculó el ingreso ambiental como la diferencia entre las entradas y salidas reportadas por el hogar como consecuencia de la venta o el consumo de diferentes categorías de recursos naturales[20]. En la ENHRUM se registra el uso de varias categorías de recursos[21]. Sin embargo, el número de categorías que se pudo utilizar fue limitado por dos diferencias en los cuestionarios utilizados en 2003 y en 2008 en la sección de recursos naturales[22]. En primer lugar, en el cuestionario de 2008 se incluyen recursos naturales que no se toman en cuenta en el cuestionario de 2003. En segundo lugar, en 2008 se categoriza los recursos de acuerdo a las características de su explotación y uso, mientras que en 2003, la categorización sigue una lógica diferente.

Estas diferencias provocan que en cada año se cuente con fuentes de ingreso ambiental diferentes. Esto es un problema práctico por la naturaleza de esta investigación. Al medir la dinámica de la pobreza en una población se busca comparar el nivel de bienestar de los hogares en relación a la pobreza en dos puntos en el tiempo. Para poder hacer esta comparación, el nivel de bienestar de los hogares debe medirse de la misma manera en

[20] Fueron consideradas como entrada para el hogar los ingresos brutos de la venta de recursos naturales y al valor de los recursos destinados al autoconsumo. Se consideraron salidas a los gastos en la adquisición de insumos y herramientas para realizar estas actividades, al costo de contratar trabajadores para extraer los recursos naturales en su caso y al costo de trasladarse al punto de venta de los recursos.

[21] Los recursos naturales aprovechados fueron separados en las siguientes categorías en la ENHRUM 2008: arboles maderables; leña; carbón; frutas silvestres; plantas medicinales; plantas alimenticias; silvestres y hongos; cactáceas; materiales recolectados utilizados en la elaboración de artesanías; tierra para plantas y hojas: animales silvestres; peces moluscos y/o mariscos, y arena, grava y/o piedras.

[22] Se pasó de la pregunta abierta"¿qué productos naturales aprovecharon Uds., como [productos locales] madera, leña, animales silvestres, minerales u otros? " en el 2003 a la siguiente pregunta exhaustiva en la encuesta de 2008: "Durante 2007 ¿algún miembro del hogar aprovechó algún recurso natural como [nombre del recurso]?", en la cual el entrevistador listó todas las categorías de recursos naturales posibles. Al tratarse de una encuesta retrospectiva, el error de medición siempre es un factor con el que se debe lidiar. Sin embargo, es claro que la pregunta de 2003 es menos capaz de capturar la información que se necesita por dos motivos. En primer lugar la definición de recursos naturales es más ambigua. En segundo lugar, al tratarse de una pregunta abierta ayuda menos a que las personas recuerden las actividades que llevaron a cabo el último año.

ambos periodos. De modo que el ingreso debe obtenerse a partir de las mismas fuentes en ambos años y el ingreso ambiental debe calcularse a partir del aprovechamiento de las mismas categorías de recursos naturales. Dado lo anterior, se optó por incluir como parte del ingreso ambiental solamente a dos categorías para garantizar que se está midiendo el aprovechamiento de recursos naturales de la misma manera en ambos periodos: la caza de animales silvestres y el uso de leña.

La decisión de utilizar esta definición acotada del ingreso ambiental provoca preguntas muy relevantes para la investigación: ¿Se está omitiendo parte importante del aprovechamiento de recursos por parte de los hogares? ¿Esta definición permite llevar a cabo el análisis que se desea? Es un hecho que con esta definición se subestima al ingreso ambiental. Al dejar fuera varias de las categorías de recursos que explotan los hogares, se espera que el ingreso ambiental obtenido sea sistemáticamente menor al ingreso ambiental "verdadero", o "completo". Esto a su vez conlleva implicaciones que podrían condicionar el análisis subsiguiente sobre la relación entre las dinámicas de pobreza y la dependencia ambiental. En primer lugar la subestimación del ingreso ambiental puede provocar una sobreestimación de las tasas de pobreza: un ingreso ambiental menor implica un ingreso total menor lo cual hace más probable que los hogares que aprovechan recursos naturales estén por debajo de la línea de pobreza. En segundo lugar, la subestimación de la tasa de pobreza puede provocar que la categorización de las transiciones de pobreza no sea la adecuada en algunos casos. Finalmente, una subestimación importante del ingreso ambiental no permitiría determinar adecuadamente el grado de dependencia ambiental que presentan los hogares rurales mexicanos..

Para poder conocer los alcances de la subestimación del ingreso ambiental tanto en la medición de la tasa y las transiciones de pobreza como en una medida de dependencia ambiental, primero es necesario determinar la muestra que será utilizada en la investigación. La muestra consistirá en las observaciones de la ENHRUM que satisfagan los requerimientos de información que el análisis demanda. Por lo tanto, se prosigue con la descripción del cálculo del ingreso por ser este uno de los principales requerimientos de información que deben proveer las observaciones para pertenecer a la muestra y se deja para la cuarta sección dedicada a la estadística descriptiva y a la medición de la pobreza la tarea de evaluar los alcances de la subestimación del ingreso ambiental.

Al no poder calcular el ingreso ambiental completo con las dos rondas de la ENHRUM, se toma a la definición acotada del ingreso ambiental como una aproximación valida. Con esta consideración, se puede obtener el ingreso de los hogares rurales mexicanos como se planteó en un inicio: como la suma de cuatro componentes (ingreso laboral, producción del hogar, transferencias e ingreso ambiental). Lo cual nos lleva al segundo inconveniente práctico en la obtención del ingreso total de los hogares: al sumar los componentes se encuentran hogares con ingresos negativos. Desde el punto de vista aritmético, esto ocurre porque los componentes del ingreso son en su mayoría ingresos netos. Cabe la posibilidad de que estos sean negativos cuando los costos reportados superan a los ingresos reportados por los hogares. Sin embargo, desde el punto de vista económico, esto no tiene ningún sentido. Lo que significa que el ingreso per cápita de algunos hogares parece negativo en los cálculos efectuados aunque no lo es en la realidad.

Puede haber dos motivos para que esto ocurra. El primero es que el ingreso parece negativo como consecuencia de error de medición. Al tratarse de cantidades monetarias, es normal

que se presente error de medición en los datos reportados por las personas encuestadas. Cuando se reporta directamente el ingreso se encuentran valores positivos que difieren del valor verdadero del ingreso como consecuencia de error de medición (Haugthon y Khandker, 2009). Como en este caso el ingreso no sé reporta directamente, sino que se calcula de acuerdo a sus componentes, se encuentran valores negativos que evidentemente difieren del valor verdadero del ingreso per cápita de los hogares en el momento de la encuesta.

La segunda posibilidad detrás de los casos en que el ingreso parece negativo es que la definición de ingreso que se está proponiendo no contempla a todas las estrategias a las que recurren algunos hogares cuando se enfrentan a un choque aleatorio adverso. El ingreso fluctúa a lo largo del tiempo como consecuencia de choques exógenos al hogar (Baulch y Hoddinott, 2007). Independientemente de que los hogares rurales lleven a cabo ciertas actividades económicas de manera regular, pueden experimentar situaciones imprevistas de distinto tipo que los hagan percibir menos ingresos. Ejemplos de este tipo de choques exógenos puede ser la enfermedad de un familiar que provee ingreso (choque idiosincrático a un hogar) o que el clima no sea favorable para la producción agrícola en un año en particular (choque común a una comunidad). Ante estas circunstancias los hogares recurren a estrategias de respuesta (*copying strategies*) para preservar su bienestar. Entre estas estrategias se encuentran la utilización de crédito informal, apoyarse en redes que conformen con otros miembros de su comunidad e inclusive una mayor extracción de recursos naturales (Angelsen y Wunder, 2003). Al ser estás estrategias de distinta índole y naturaleza, la ENHRUM no puede tomar a todas en cuenta puesto que, como todas las encuestas, tiene un alcance limitado. Al no contar con esta información, no se pueden incluir en la definición de ingreso. Bajo esta lógica, puede ser que se encuentren ingresos

negativos para algunos hogares porque los costos efectivamente superaron a los ingresos como consecuencia de un choque exógeno aleatorio, ante lo cual el hogar respondió para preservar su bienestar mediante medios que la encuesta que se usa no es capaz de registrar.

Sea por error de medición o por la imposibilidad de incorporar todas las estrategias de respuesta de los hogares, no es posible incluir en el análisis a las observaciones cuyo ingreso per cápita parece negativo. Naturalmente, esto tendrá un impacto en el tamaño de la muestra y en la representatividad de la misma. Antes de describir estas consecuencias, se expondrán otras consideraciones que fue necesario tomar en cuenta para construir la muestra de datos a partir de la información contenida en la ENHRUM.

Consideraciones prácticas adicionales

Cómo se precisa desde la segunda sección, dedicada a la metodología de la medición de pobreza, el ingreso de los hogares debe ser normalizado de acuerdo al número de personas que lo conforman porque el ingreso per cápita nos permite comparar hogares distintos. De modo que es importante precisar cuándo se puede considera a una persona como miembro de un hogar. No es el número de personas habitando el hogar al momento de llevar a cabo la encuesta por las características de los datos. Los levantamientos de la ENHRUM comprenden información retrospectiva de carácter anual. De modo que los componentes que forman parte del ingreso son montos anuales. La cuestión es que el número de habitantes en los hogares no es necesariamente constante a lo largo de un año. Además de nacimientos, decesos y matrimonios hay hogares en los que algunos miembros realizan migraciones recurrentes a lo largo del año. Si una persona habitó un hogar por un breve periodo de tiempo, no sería correcto repartir el ingreso de todo un año como si esa persona

hubiera consumido durante doce meses. Por lo tanto, para los fines de esta investigación se considera que una persona es miembro del hogar si habitó el mismo por al menos tres meses en el año registrado. Siguiendo esta regla, se obtiene el ingreso per cápita.

Con el ingreso per cápita se puede comparar a dos hogares diferentes en un mismo periodo de tiempo. Pero si se desea conocer la dinámica de la pobreza de un hogar, también debo poder comparar las condiciones de los hogares en diferentes puntos en el tiempo. Se tiene que los ingresos per cápita obtenidos del primer levantamiento están en pesos corrientes de 2002 y los ingresos per cápita del segundo en pesos corrientes de 2007. De modo que se debe hacer un ajuste a los ingresos para tenerlos en la misma medida monetaria y poder llevar a cabo comparaciones válidas. Para realizar este ajuste se debe descontar la inflación experimentada en la economía mexicana entre el primer y el segundo levantamiento. Con este fin se utilizo el Índice Nacional de Precio al Consumidor (INPC) publicado por el INEGI. A lo largo de esta investigación todos los ingresos per cápita se presentan en pesos constantes de 2002.[23]

Dados el ingreso total per cápita y el ingreso ambiental per cápita se puede determinar el grado dependencia al ingreso ambiental que presentaron los hogares en 2002 y 2007 [24]. Como ya se adelantó, siguiendo a López-Feldman *et al* (2011), el índice de dependencia ambiental se define como la proporción del ingreso total per cápita que proviene del ingreso ambiental per cápita. De tal manera que un hogar que obtiene todo su ingreso de la explotación de recursos naturales tendrá un índice de dependencia al ingreso ambiental

[23] Recientemente se ha cambiado la metodología para determinar el INPC. El INPC base 2010 se obtiene mediante esta nueva metodología. El INPC utilizado en este trabajo tiene como base la segunda quincena de 2002 que reporta el INEGI y corresponde a la metodología anterior.

[24] Naturalmente, el ingreso ambiental per cápita es el ingreso ambiental acotado dividido entre el número de miembros del hogar que vivieron en el mismo por al menos tres meses.

igual a uno, lo cual corresponde a una dependencia absoluta. En cambio los hogares que no extraen recursos naturales, tendrán un ingreso ambiental igual a cero. En consecuencia su índice de dependencia ambiental será nulo.

En cuanto a la medición de la pobreza, se sigue la metodología establecida en la segunda sección. Para identificar a los hogares pobres y a los no pobres en cada año, se necesita comparar su ingreso per cápita con una línea de pobreza. Como se anticipo en la sección anterior, esta se define a partir de las líneas de bienestar mínimo publicadas por CONEVAL para las zonas rurales de México. Estas equivalen al valor monetario en pesos corrientes de la canasta alimentaria por persona correspondiente a cada mes, por lo que fueron debidamente anualizadas y deflactadas. Se dice que un hogar es pobre en uno de los años si su ingreso total per cápita anual es menor que la línea de pobreza correspondiente a dicho año. Con estas líneas de pobreza como referente, se podrán calcular las tasas y transiciones de pobreza más adelante. Una vez que se han descrito las consideraciones prácticas en torno a la definición de las variables clave de la investigación, es posible detallar con que muestra se llevara a cabo el análisis.

La muestra

El diseño original de la ENHRUM cuenta con 1765 observaciones. Sin embargo, por diferentes motivos no fue posible utilizarlas a todas. En primer lugar, cómo es común en las bases de datos longitudinales, se pierden hogares en el segundo levantamiento por atrición. En segundo lugar, cambios en la categorización de los recursos naturales entre ambos levantamientos de la encuesta provocaron que algunas observaciones no fueran útiles para esta investigación. En tercer lugar, ciertos hogares, si bien forman parte de la muestra en ambos puntos en el tiempo, no cuentan con datos socioeconómicos relevantes completos

(*missing values*). Finalmente, algunos hogares quedaron fuera porque al calcular su ingreso se encontró un valor negativo. La manera en que todos estos detalles incidieron sobre el tamaño y la representatividad de la muestra que será utilizada se detalla a continuación.

En cuanto a la atrición, en el segundo levantamiento de la ENHRUM no se contactó a 220 de los hogares que formaban parte del diseño original de la muestra. Por lo tanto, se tiene una base de datos panel desbalanceado. Dada la naturaleza de las variables de interés para esta investigación, no es posible tomar en cuenta a los hogares que sólo son observados en uno de los levantamientos. Para poder determinar la transición de pobreza que experimentó un hogar es necesario observar su estado en relación a la pobreza en dos puntos del tiempo. De lo contrario no es posible medir cambio alguno en el bienestar. Quedan fuera del análisis los hogares que cayeron en atrición, lo que deja en la muestra a 1542 observaciones.

El segundo motivo de pérdida de observaciones fueron cambios en la categorización de los recursos naturales entre ambos levantamientos de la encuesta. Como se preciso con anterioridad, se optó por utilizar una definición del ingreso ambiental acotada, en la que solamente se contemplan dos recursos: animales silvestres y leña. El registro del aprovechamiento de animales silvestres no cambio de manera significativa entre 2002 y 2007, por lo que no causo la perdida de ninguna observación. Pero el registro del uso de la leña si causo problemas. En 2002 se agrupo el aprovechamiento de leña con el de madera y carbón[25]. Si bien en 2007 se distingue entre estos recursos, la categorización y codificación

[25] No se debe confundir a la leña con la madera. Estos recursos naturales son diferentes de muchas manera importantes. En cuanto a su extracción, la leña implica en gran medida recolección, mientras la madera implica la tala y procesamiento de árboles maderables. En cuanto a su aprovechamiento, la leña sirve como fuente de energía y calor, mientras que la madera sirve para la construcción y como insumo para otros procesos productivos. Dado que los costos y retornos de la extracción y aprovechamiento de madera y leña son muy diferentes, se espera que distintos tipos de hogares exploten estos dos tipos de recursos.

de 2002 impide distinguir los costos e ingresos de los diferentes tipos de recursos. Si aparece en 2002 que un hogar aprovecho "leña, madera o carbón" no hay manera de determinar a cuál de los tres recursos se refiere. Por este motivo no se le pudo dar uso a 23 observaciones, lo que dejó a 1522 observaciones en la muestra.

Por valores no observados en variables socioeconómicas que deben ser controladas en el análisis econométrico se pierden 20 observaciones adiciónales. Lo cual lleva a la muestra a 1502 hogares rurales. Finalmente, los ingresos negativos. En la práctica, obtener ingresos negativos es lo mismo que no observar estos ingresos, porque no aporta información útil para los análisis que se quieren llevar a cabo. Esto provoca que se pierdan 134 observaciones adicionales. Por lo que la muestra de datos que puede ser utilizada para los fines de esta investigación es un un panel balanceado con 1388 hogares.

Si bien, son diferentes los motivos por los que se pierden observaciones al construir la muestra a partir de la información de la ENHRUM, todo se resume en tener que lidiar con valores no observados (*missing values*) en distintas variables. Para poder continuar con el análisis, hay que hacer supuestos sobre la manera en que se perdieron los datos. Se supone que las variables tienen valores no observados de manera completamente aleatoria (*missing completely at random, MCAR*) en el mejor de los casos y valores no observados de manera aleatoria (*missing at random, MAR*) en el peor de los casos.[26] Si las observaciones de la muestra se ajustan a alguno de estos dos supuestos, se dice que presentan valores no observables despreciables (*ignorable missing values*). En cuyo caso se puede dejar fuera del análisis a las variables con información incompleta (*listwise deletion*) sin alterar la

[26] Sea W una variable con valores no observados y **X** un vector de variables que también forman parte del análisis y que no tienen valores no observados. Se dice que W presenta MCAR si la probabilidad de no observar Wi no depende de W ni de **X.** Se dice que W presenta MAR si la probabilidad de no observar Wi no depende de W, aunque dependa de **X**.

representatividad de la muestra. Definida la muestra de datos que se utilizara, se procede al análisis descriptivo de los mismos y a efectuar la medición de la tasa y dinámicas de pobreza.

Capítulo 4: Análisis descriptivo

Esta sección se dedicará al análisis de estadística descriptiva con el objetivo de explorar las relaciones entre características clave de los hogares y la transición de pobreza que experimentaron. Esto permitirá llevar a cabo una discusión preliminar sobre la posibilidad de que se cumpla en el medio rural mexicano alguna de las tres hipótesis propuestas en la primera sección: la dependencia ambiental como trampa de pobreza, como red de seguridad o como estrategia para prosperar. Esta discusión a su vez servirá de base para al análisis econométrico que se realizará posteriormente. Antes de efectuar el análisis de la estadística descriptiva, es necesario explorar los alcances de la subestimación del ingreso ambiental en la medición de la pobreza y la dependencia ambiental.

Efectos de la subestimación del ingreso ambiental en la medición de la pobreza.

Como se describió con anterioridad, se definió al ingreso per cápita como la suma de cuatro componentes, entre los que figura el ingreso ambiental. Cómo se expuso en la sección anterior, por cambios en los cuestionarios de la ENHRUM no fue posible incorporar al cálculo del ingreso ambiental a todos los recursos que se sabe aprovechan los hogares rurales mexicanos. Como consecuencia se utilizó una definición acotada del ingreso ambiental que sólo contempla dos categorías de recursos: leña y animales silvestres. Esto implica la subestimación tanto del ingreso ambiental per cápita como del ingreso total per cápita para los hogares que extraen recursos naturales.

Esta subestimación puede provocar imprecisiones tanto en la medición de la pobreza (estática y dinámica) como en el cálculo del índice de dependencia ambiental. En cuanto a la medición de la pobreza, la determinación de la tasa de pobreza y de las transiciones de la matriz de pobreza depende de la precisión con la que se captura el indicador de bienestar, el

ingreso per cápita, ya que de la interacción de este con la línea de pobreza dependerá si un hogar específico es catalogado como pobre o bajo una transición de pobreza específica. La subestimación del ingreso per cápita puede hacer que un hogar que no es pobre caiga debajo de la línea de pobreza. Si la magnitud de la subestimación es grande, serán muchos los hogares en esta situación. Por su parte el índice de dependencia ambiental se definió como la proporción del ingreso total per cápita que proviene del ingreso ambiental per cápita. De modo que la subestimación del ingreso ambiental puede provocar que el índice de dependencia ambiental no refleje de manera correcta la dependencia de los hogares a la extracción de recursos naturales.

Dado que el objetivo de esta investigación es determinar cómo incide la dependencia al ingreso ambiental en la evolución de la pobreza rural en México, los resultados a los que se llegue carecerán de validez si las imprecisiones que genera la subestimación son graves. Para evaluar las consecuencias de la subestimación del ingreso ambiental se asumirá que la ENHRUM en 2007 capturó por completo la extracción de recursos naturales de los hogares. De modo que para este periodo se observa el ingreso ambiental completo. Hacer este supuesto permite tener un punto de comparación para conocer la subestimación del ingreso ambiental cuando sólo se contempla la leña y los animales silvestres. Este supuesto es plausible por las características del cuestionario de 2007, que son más apropiadas que las de 2002 como se detalló en la sección anterior. Al calcular el ingreso ambiental completo y el ingreso ambiental acotado para el 2007 se puede determinar la subestimación promedio en las cinco regiones del país que reconoce el diseño de la muestra.

En cuanto a la magnitud de la subestimación, en la gran mayoría de los casos el valor del ingreso ambiental acotado no se aleja demasiado del valor del ingreso ambiental completo.

El ingreso ambiental se subestima en promedio entre un 9 y un 27 por ciento en todas las regiones del país[27]. La subestimación es relativamente pequeña. Esto se puede explicar por el hecho de que se está tomando en cuenta a uno de los recursos más aprovechados por hogares en diferentes zonas rurales del mundo: la leña[28]. Esto permite asegurar que el índice de dependencia ambiental que se obtiene a partir del ingreso ambiental acotado es un reflejo relativamente bueno de la dependencia "verdadera" de los hogares a la extracción de recursos naturales.

Por otra parte, para saber los alcances de la subestimación del ingreso ambiental en la medición de la pobreza basta con calcular dos versiones de la tasa de pobreza para el año 2007. En la primera versión, se obtiene al ingreso per cápita con la definición acotada del ingreso ambiental como componente y la segunda versión con el ingreso ambiental completo como componente. Se presentan ambas mediciones agregadas de pobreza en la Tabla 1.

Tabla 1. Tasa de pobreza y subestimación del ingreso ambiental en 2007

	Ingreso Ambiental Subestimado	Ingreso Ambiental "Completo"
Tasa de pobreza	42.51	41.57

[27] La subestimación del ingreso ambiental (proporción del valor del ingreso ambiental acotado con respecto al valor del ingreso ambiental completo) para las cinco regiones el siguiente: 9.13% en Sur-sureste; 9.17% en Centro; 27.3 % en Centro-occidente; 13.23 % en Noroeste, y 20.49% en Noreste.

[28] Este recurso, junto con el carbón, ha sido reconocida como uno de los productos forestales no maderables más importantes para las economías de hogares rurales de algunos países en desarrollo (Angelsen y Wunder, 2002).. De acuerdo con la información disponible, México no es la excepción.

Se obtienen tasas de pobreza virtualmente idénticas. Esto es así porque solamente trece hogares de la muestra de 1388 caen debajo de la línea de pobreza al subestimar el ingreso ambiental. Esta medición nos dice que cuatro de cada diez hogares rurales en México se encuentran en condiciones de pobreza. Se concluye que en 2007 la subestimación del ingreso ambiental no provoca imprecisiones importantes en la medición de la tasa de pobreza.

Antes de poder hablar de los efectos de la subestimación en la medición de la dinámica de pobreza es necesario hablar de lo que ocurre con el levantamiento de 2002. La disponibilidad de información para este año no permite obtener la subestimación del ingreso ambiental. Sólo queda proseguir bajo el supuesto de que la subestimación del ingreso ambiental en 2002 se comporta de manera similar a la observada en 2007, con consecuencias parecidas para el cálculo del índice de dependencia ambiental y la tasa de pobreza[29]. Bajo este supuesto, se espera que en 2002 haya un número muy pequeño de hogares considerados pobres aunque no lo son.

En cuanto al efecto de la subestimación del ingreso ambiental en la medición de la dinámica de pobreza, en la Tabla 2 se presenta la matriz de transición con el ingreso ambiental subestimado como componente del indicador de bienestar.

[29] Este es un supuesto plausible dado que: (1) se sabe que tanto en 2002 como en 2007 se reportó extracción de leña y de animales silvestres por un número similar de hogares, y (2) no hay motivos para creer que choques agregados de repercusión general llevaron a los hogares a practicar la extracción de recursos con intensidad sistemáticamente diferente en cada año, ya que tanto 2002 como 2007 pueden considerarse años típicos del ciclo económico.

Tabla 2. Matriz de transiciones de pobreza con el ingreso ambiental subestimado

		2007	
	Bienestar	Pobre	No pobre
2002	Pobre	26.66% (Siempre pobre)	20.17% (Salida de pobreza)
	No pobre	15.85% (Entrada en pobreza)	37.32% (Nunca pobre)

Como consecuencia de la subestimación, esta matriz asignará transiciones de pobreza incorrectas a algunos de los hogares. Esto es así porque basta con que se clasifique de manera equivocada el estado en relación a la pobreza de un hogar en alguno de los periodos para que la transición de pobreza no sea la correcta. Si bien se sabe que al menos trece hogares presentan una transición de pobreza que no corresponde a la evolución de su bienestar, bajo el supuesto de que la subestimación de ingreso ambiental provoca consecuencias similares en ambos años, se espera que el número total de hogares con una transición incorrecta en la Tabla 2 sean muy pocos para el tamaño de la muestra con la que se cuenta.[30]

La matriz de transición de la Tabla 2 permite apreciar matices en la pobreza que no es posible ver en las tasas de pobreza del Panel A de la Tabla 1. Si bien la mayoría de los hogares rurales de la muestra no experimentan la pobreza poco más de un cuarto son pobres de manera crónica. Además se observa que la reducción de la tasa de pobreza que se

[30] Se espera que la Tabla 2 tenga una proporción de hogares ligeramente menor en las transiciones "nunca pobre" y "salida de pobreza" y una proporción de hogares ligeramente mayor en las transiciones "siempre pobre" y "entrada en pobreza". Esta pequeña diferencia en la distribución de la dinámica de pobreza con respecto a la medición ideal no debe ser un impedimento que condicione el análisis descriptivo y econométrico subsiguiente.

observa en la Tabla 1 es consecuencia de que logran salir de la pobreza más hogares de los que caen en ella. Sin embargo, la reducción de la tasa de pobreza agregada no exenta que haya experiencias individuales de hogares que atraviesan una disminución en su nivel de bienestar. La medición de la dinámica de pobreza de los hogares rurales mexicanos resumida en las transiciones de la Tabla 2 se toma como base para explorar la relación entre la evolución de la pobreza y el aprovechamiento de recursos naturales en el análisis descriptivo subsiguiente.

Estadística descriptiva

Dado que la medición de la pobreza y del índice de dependencia ambiental son lo suficientemente precisos para continuar con la investigación, se prosigue con el análisis de la estadística descriptiva de la muestra para comenzar a evaluar las hipótesis de interés. En primer lugar se describe la relación entre la pobreza rural y el aprovechamiento de recursos naturales en su margen extensivo. Esto es, que tipo de hogares participan más en la extracción de productos naturales. En segundo lugar, se analiza el margen intensivo del aprovechamiento de recursos naturales: la magnitud del ingreso ambiental de los hogares que participan en la extracción. Después se presenta el comportamiento de otras características relevantes de los hogares que presumiblemente están correlacionadas tanto con las transiciones de pobreza como con el aprovechamiento de recursos naturales. Finalmente, se describe la relación entre la dependencia ambiental y las diferentes transiciones de pobreza para comenzar a sacar conclusiones sobre las hipótesis planteadas.

Para ver la relación entre la pobreza y la participación en la extracción de productos naturales, en la Tabla 3 se presentan dos grupos de tasas de pobreza. En el Panel A se

calcula para ambos años tomando en cuenta a la muestra completa. En el Panel B se presenta las tasas de pobreza de los hogares que participan en la extracción.

Tabla 3. Tasas de pobreza y extracción de productos naturales.

	Panel A: Toda la muestra		Panel B: Hogares que extraen	
	2002	2007	2002	2007
Tasa de pobreza	53.7	46.22	61.84	51.42

Fuente: Elaboración propia con información de los levantamientos de 2003 y 2008 de la ENHRUM

Se observa que, si bien hubo una disminución de la pobreza agregada (de un 53.7% en 2002 a un 46.22% en 2007), hay una mayor prevalencia de la pobreza entre los hogares que aprovechan recursos naturales.

Se puede hacer un análisis más profundo sobre la relación entre la pobreza y la participación en la extracción si se toman en cuenta las transiciones de pobreza. En la Tabla 4 se desagrega la muestra de acuerdo con la transición de pobreza que se experimentó. Al tomar en cuenta los dos periodos de tiempo, la participación en la extracción deja de ser una variable dicotómica. Así como los hogares pueden cambiar su nivel de bienestar de un periodo al otro, también pueden cambiar su decisión de participar en la extracción de productos naturales. En consecuencia, en la Tabla 4 se utiliza una lógica similar a la que está detrás de las matrices de transiciones de pobreza para presentar la evolución en la decisión de los hogares de participar o no en la extracción.

Tabla 4. Decisión de participar en la extracción de productos naturales por transición de pobreza.

Panel A: Siempre pobres

		2007	
	Decisión	Participar	No participar
2002	Participar	53.20% (siempre extraen)	11.90% (dejan de extraer)
	No participar	15.90% (comienzan a extraer)	18.90% (nunca extraen)

Panel B: Entrada en la pobreza

		2007	
	Decisión	Participar	No participar
2002	Participar	32.30% (siempre extraen)	13.60% (dejan de extraer)
	No participar	12.30% (comienzan a extraer)	41.80% (nunca extraen)

Panel C: Salida de la pobreza

		2007	
	Decisión	Participar	No participar
2002	Participar	45% (siempre extraen)	22.50% (dejan de extraer)
	No participar	16.40% (comienzan a extraer)	28.90% (nunca extraen)

Panel D: Nunca pobres

		2007	
	Decisión	Participar	No participar
2002	Participar	27.80% (siempre extraen)	5.20% (dejan de extraer)
	No participar	17.20% (comienzan a extraer)	42.80% (nunca extraen)

Fuente: Elaboración propia con información de los levantamientos de 2003 y 2008 de la ENHRUM

Las hipótesis que se han formulado proponen que los hogares cambian su decisión sobre participar en la extracción en función de la evolución de su nivel de bienestar. Se observa que la gran mayoría de los hogares "siempre pobres" participan en la extracción en ambos periodos (53%, panel A) y la gran mayoría de hogares nunca pobres no participan (42.8%,

panel D). Esto puede ser consistente tanto con la hipótesis de la trampa de pobreza como con la hipótesis de red de seguridad. Sin embargo, caer en pobreza parece estar ligeramente más relacionado con no participar que con participar en la extracción: en el panel B, de todos los hogares que entran en la pobreza son 55.4% los que dejan de participar o nunca participan. De modo que comenzar a extraer productos naturales no es una estrategia tan popular entre los hogares que caen por debajo de la línea de pobreza. Esto no descarta aún la hipótesis de que el ingreso ambiental pueda actuar como red de seguridad para los hogares que participan ante una disminución en su bienestar. Sí los hogares que participan aumentan la intensidad de la extracción de productos naturales cuando entran en la pobreza, el ingreso ambiental estaría actuando como red de seguridad para estos hogares. Finalmente, en el panel C se observa que escapar de la pobreza parece estar más relacionado con participar en la extracción que con no participar, ya que suman un 61.4% los hogares que siempre participan y que comenzaron a participar. Esto podría ser consistente con la hipótesis de que extraer productos naturales puede ser una estrategia para que los hogares rurales prosperen. Sin embargo, hasta este momento no se ha mostrado la proporción del ingreso que estos hogares obtienen de la extracción. ¿El ingreso ambiental fue lo que hizo la diferencia para que estos hogares escaparan de la pobreza? Antes de sacar conclusiones, hace falta analizar le intensidad con la que extraen los hogares que se enfrentan a diferentes transiciones de pobreza.

En la Tabla 5 se presentan los niveles promedio de características socio-económicas de los hogares de la muestra por año y por transición de pobreza. Entre estas, el ingreso per cápita de los hogares, que es usado como indicador de bienestar, y el ingreso ambiental per cápita, que mide la intensidad con la que los hogares extraen productos naturales.

Tabla 5. Estadística descriptiva por transición de pobreza.

Características del hogar		Transición de pobreza				
		Pobreza crónica	Entrada en pobreza	Salida de pobreza	Nunca Pobre	Total
Edad del jefe del hogar (años)	2002	45.9	51.3	48.1	49.8	48.7
	2007	50.7	56.1	52.6	54.7	53.4
Tamaño del hogar (personas)	2002	5.3	4.2	4.9	4.3	4.7
	2007	5.6	4.4	4.7	4.4	4.7
Escolaridad del jefe del hogar	2002	3.8	4.3	4.4	5.1	4.5
(años)	2007	3.9	4.6	4.8	5.1	4.6
Tierra (ha)	2002	2.9	6.3	3.1	6.3	4.7
	2007	3.0	5.8	3.7	6.1	4.7
Jefe de hogar hombre (%)	2002	.89	.89	.88	.83	.86
	2007	.90	.87	.86	.82	.86
Jefe de hogar indígena (%)	2002	.35	.15	.21	.08	.19
	2007	.36	.15	.22	.09	.20
Ingreso per cápita						
Total	2002	2,633	17181	2514	20976	11760
	2007	2,801	2215	17065	22406	12902
Ambiental	2002	267	356	218	304	285
	2007	256	159	605	456	386

Fuente: Elaboración propia con información de los levantamientos de 2003 y 2008 de la ENHRUM. Los ingresos per cápita están en pesos constantes de agosto de 2002.

La diferencia total en la edad promedio de los jefes de hogar refleja la diferencia temporal que hubo entre el primer y el segundo levantamiento de la ENHRUM. En cuanto al tamaño de los hogares de la muestra, los hogares en pobreza crónica son un poco más numerosos que los hogares que experimentaron una transición diferente. Esto coincide con lo que se ha encontrado en repetidas ocasiones en estudios de movilidad económica, los hogares más pobres tienden a tener más miembros. La Tabla 5 muestra también que en términos generales en el medio rural mexicano la escolaridad entre los jefes de familia es baja. Sin embargo, se alcanza a apreciar una relación inversa entre pobreza y años de educación. Los pobres crónicos son los que presentan el promedio más bajo seguidos de los hogares que cayeron en pobreza.

De igual manera el escenario que presentan los datos de los activos de los hogares de la muestra es consistente con lo que se esperaría de hogares con distintas trayectorias de

bienestar en los años analizados. Los hogares que entraron a la pobreza pasaron a poseer menos tierra en promedio, mientras que las familias que salieron de la pobreza pasaron a poseer extensiones de tierra mayores. Además, los pobres (pobres crónicos y entrada en pobreza) presentan en general una cantidad de tierra menor que los no pobres (nunca pobres y salida de pobreza). Es claro que estás características de los hogares se comportan diferente para cada transición de pobreza. Por lo tanto, estas características serán utilizadas en el análisis econométrico posterior como variables de control para aislar el efecto de la extracción de productos naturales sobre el bienestar de los hogares rurales mexicanos.

Dado que el ingreso per cápita es utilizado como indicador de bienestar para determinar si un hogar es pobre o no, su nivel promedio tiene un comportamiento acorde a cada una de las transiciones de pobreza. Por su parte, los cambios en el ingreso ambiental per cápita promedio para cada transición de pobreza reflejan el cambio en el comportamiento de los hogares rurales mexicanos ante diferentes trayectorias de su nivel de bienestar. En general, los datos respaldan la regularidad empírica encontrada en análisis con datos de corte transversal: Los hogares relativamente ricos presentan un mayor ingreso ambiental en términos absolutos que los hogares relativamente pobres. La tendencia que resulta más interesante es lo que presentan los hogares que entran y salen de la pobreza. Los hogares que escaparon de la pobreza, participan en la extracción con mayor intensidad en el segundo año que en el primero. Mientras tanto, los hogares que caen en pobreza disminuyen ligeramente el ingreso que obtienen del aprovechamiento directo de recursos naturales.

El ingreso ambiental per cápita promedio ayuda a hacerse una mejor idea de lo que está pasando con los hogares que atraviesan por distintas transiciones de pobreza. Sin embargo,

las hipótesis que se busca evaluar empíricamente no están planteadas sobre el ingreso ambiental en términos absolutos, sino en términos relativos con respecto al ingreso per cápita total. Una disminución en el ingreso ambiental de los hogares que caen en pobreza no dice nada de la importancia que adquiere esta fuente de ingreso ante una caída tan fuerte de bienestar. De igual modo, un aumento en el ingreso ambiental de los hogares que salieron de la pobreza, no garantiza que la extracción de recursos naturales haya hecho la diferencia en su experiencia de movilidad económica. La variable que contiene esta información es la dependencia al ingreso ambiental.

Se definió a la dependencia al ingreso ambiental en el capítulo anterior como la proporción del ingreso total que se obtiene al extraer productos naturales. Esta variable determina la importancia relativa que tiene el ingreso ambiental en la estrategia de sustento del hogar ante variaciones de bienestar. En la Tabla 6 se presenta la dependencia ambiental promedio por región, transición de pobreza y año, así como el cambio en la dependencia ambiental promedio de un periodo a otro.

Se pueden observar diferencias regionales muy claras. En los dos años, la población rural del sur-sureste y el centro dependen mucho más de la extracción de productos naturales que la población de las otras regiones, sin importar la transición de pobreza que experimenten. Por su parte, las regiones noroeste y noreste, presentan el nivel de dependencia ambiental más bajo, mientras los hogares de la región del centro-occidente se mantienen en un nivel de dependencia intermedio. Esto podría ser consecuencia de una mayor disponibilidad de los productos naturales considerados por las características físicas del centro y del sur-sureste de México.

Tabla 6. Dependencia ambiental por transición de pobreza y por región.

	Muestra completa		
	Dependencia ambiental		Cambio
	2002	2007	
Región 1: Sur-Sureste			
Pobres crónicos	0.12	0.11	-0.01
Entrada en la pobreza	0.11	0.08	-0.03
Salida de la pobreza	0.12	0.04	-0.08
Nunca Pobres	0.05	0.03	-0.02
Total	0.11	0.08	-0.03
Región 2: Centro			
Pobres crónicos	0.18	0.15	-0.03
Entrada en la pobreza	0.05	0.10	0.05
Salida de la pobreza	0.10	0.04	-0.06
Nunca Pobres	0.06	0.03	-0.03
Total	0.11	0.08	-0.03
Región 3:Centro-Occ.			
Pobres crónicos	0.06	0.10	0.04
Entrada en la pobreza	0.03	0.06	0.03
Salida de la pobreza	0.06	0.03	-0.03
Nunca Pobres	0.02	0.02	0.00
Total	0.03	0.04	0.01
Región 4: Noroeste			
Pobres crónicos	0.02	0.03	0.01
Entrada en la pobreza	0.01	0.01	0.00
Salida de la pobreza	0.01	0.03	0.02
Nunca Pobres	0.00	0.02	0.02
Total	0.01	0.02	0.01
Región 5: Noreste			
Pobres crónicos	0.00	0.10	0.10
Entrada en la pobreza	0.00	0.19	0.19
Salida de la pobreza	0.05	0.06	0.01
Nunca Pobres	0.01	0.04	0.03
Total	0.02	0.05	0.03

Fuente: Elaboración propia con información de los levantamientos de 2003 y 2008 de la ENHRUM. La dependencia al ingreso ambiental (dependencia ambiental) se define como la proporción del ingreso total que proviene de la explotación de recursos naturales.

Descontando los patrones regionales en cuanto a los niveles de dependencia ambiental, se observa que los hogares relativamente pobres dependen más del ingreso ambiental que los hogares relativamente ricos. Los pobres crónicos son los que tienen una mayor dependencia, independientemente de la región y el año que se observe. A estos les siguen, los que entraron en pobreza y los que salieron de pobreza, aunque con un comportamiento menos uniforme. Mientras tanto, los hogares que nunca fueron pobres, mantienen en ambos

años, niveles de dependencia promedio muy bajos. De modo, que también en cuanto a los niveles de dependencia, como en los niveles de ingreso ambiental per cápita, se mantiene la concordancia con la regularidad empírica presentada en el capítulo 1. Hasta aquí nada nuevo.

Lo que sí brinda información nueva son los cambios en la dependencia ambiental observados entre los dos periodos que forman parte del estudio. Los patrones que presente el cambio en la dependencia ambiental en los hogares que atravesaron diferentes transiciones pueden respaldar o ir en contra de las hipótesis de interés, ya que estás proponen cambios específicos en la importancia de la extracción de productos naturales ante variaciones del bienestar.

Lo que se puede observar en la Tabla 6 es lo siguiente. En el caso de los pobres crónicos, su nivel de dependencia se mantiene estable a lo largo del tiempo, y cuando no, crece de manera importante (centro-occidente y noreste). De modo que los pobres crónicos no sólo parten de un nivel alto de dependencia, la mantienen a lo largo del tiempo. En todas las regiones, excepto en el noroeste, los hogares que escaparon de la pobreza partieron de un nivel de dependencia relativamente alto y después la redujeron de manera importante. Por otro lado, en todas las regiones del país, exceptuando el sur-sureste, los hogares rurales que cayeron en condiciones de pobreza aumentaron o mantuvieron su dependencia ambiental. Finalmente, los hogares que nunca fueron pobres mantienen un nivel de dependencia relativamente bajo a lo largo del tiempo, con la región del noreste como única excepción.

El comportamiento de los datos es consistente con la hipótesis de la extracción de productos naturales como red de seguridad. Los hogares con el nivel de bienestar más bajo

(los pobres crónicos) mantuvieron su nivel de dependencia. Los hogares que sufrieron caídas importantes de bienestar (los que entraron en pobreza) en general aumentaron su nivel de dependencia a partir de niveles relativamente bajos. Los hogares que vieron elevado su bienestar (los que dejaron de ser pobres) parten de un nivel relativamente alto de dependencia para después disminuir su nivel. Los hogares que mantuvieron un bienestar relativamente alto (los nunca pobres), recurrieron muy poco a la extracción de productos naturales. De tal manera que ante escenarios adversos los hogares obtuvieron en promedio más ingreso de la extracción de productos naturales, y ante escenarios favorables disminuyó la importancia de esta actividad económica. Esto es justo lo que propone la hipótesis de la red de seguridad.

Lo que ocurre con los pobres crónicos y los nunca pobres también puede ser consistente con la trampa de pobreza. Sin embargo, para que los datos apoyaran con claridad esa hipótesis, en alguna de las regiones debería observarse que los hogares que entran en pobreza parten de un nivel de dependencia alto, y los que salen, parten de un nivel de dependencia bajo. Ya que, de ser así, una mayor dependencia precedería a la caída en el bienestar de los hogares, y una menor dependencia antecedería la mejora en el bienestar. Pero se observa lo contrario. Por otra parte, para que la hipótesis de la extracción como estrategia para prosperar se viera reflejada en la Tabla 6, debería ocurrir en alguna región que los hogares que logran salir de la pobreza partieran de un nivel de dependencia alto y que este se mantuviera a lo largo del tiempo. Sin embargo esto no ocurre.

De tal manera que el análisis descriptivo respalda la hipótesis de la red de seguridad. Sin embargo, las relaciones descritas en la Tabla 6 entre la dependencia ambiental y las transiciones de pobreza no descuentan la correlación que ambas variables puedan tener con

otras características relevantes de los hogares rurales mexicanos. Al tratarse de estadística descriptiva, la relación que se observa entre la dependencia ambiental y las transiciones de pobreza podría ser guiada por otras características de los hogares. De modo que es necesario utilizar modelos econométricos para determinar de mejor manera sí hay evidencia empírica de que alguna de las proposiciones planteadas en el Capítulo 1 ocurren en las zonas rurales de México.

Como resumen del análisis descriptivo, se observó que los hogares que explotan recursos naturales tienden a ser más pobres. Si bien hubo una disminución en la pobreza agregada, a nivel individual se dieron tanto escapes como caídas en la pobreza. Se pudo corroborar que, los hogares relativamente ricos utilizan de manera más intensiva los recursos naturales mientras que los relativamente pobres presentan una dependencia ambiental mayor, lo cual está en línea con los estudios de datos de corte transversal sobre el tema y con el estudio de dinámica de pobreza de Chilongo y Angelsen (forthcoming) para las comunidades de dos bosques de Malawi. Finalmente, se pudo observar que la relación entre los cambios en el bienestar y los cambios en la decisión de los hogares de explotar recursos es compleja. Aún no se puede terminar de descartar o confirmar que alguna de las proposiciones (estrategia para prosperar, trampa de pobreza, red de seguridad) ocurre en el caso de las comunidades rurales mexicanas. Sin embargo, la hipótesis de la red de seguridad es la única que hasta ahora ha encontrado algún tipo sustento en los datos. Esto último también coincide con el estudio de caso de Chilongo y Angelsen (forthcoming).

Capítulo 5: Análisis Econométrico

La medición de la dinámica de pobreza del capítulo anterior permitió observar que los hogares rurales mexicanos experimentaron distintas transiciones entre 2002 y 2007. Mientras algunos hogares se mantuvieron pobres (pobres crónicos), otros dejaron de serlo y otros tantos más cayeron en pobreza (pobres transitorios). Al analizar la estadística descriptiva de la muestra fue posible observar cómo se comportaron los hogares en cuanto a la extracción de productos naturales. Resulta que los hogares con transiciones de pobreza distintas presentaron trayectorias diferentes de ingreso ambiental per cápita y de su indicador de dependencia ambiental. Las tres hipótesis que motivan esta investigación postulan que el nivel de dependencia ambiental de los hogares es consecuencia de mecanismos determinados (trampa de pobreza, red de seguridad, estrategia para prosperar) que hacen a los hogares experimentar transiciones de pobreza específicas. El análisis descriptivo permitió concluir que de las tres hipótesis de interés la única que parece cumplirse para el caso mexicano es la proposición de la red de seguridad. Sin embargo, es importante averiguar si esta conclusión se mantiene una vez que se controla por la heterogeneidad observada en la muestra.

Dado lo anterior, en este capítulo se modela la relación entre la dependencia ambiental y las transiciones de pobreza utilizando dos modelos econométricos, uno con variable dependiente limitada y otro con variable dependiente continua. El primero es un modelo *logit* multinomial de la probabilidad de que ocurra alguna de las transiciones de pobreza. El segundo es un modelo de regresión lineal del crecimiento el ingreso de los hogares entre los dos levantamientos. Si bien este último no modela explícitamente a las transiciones de pobreza, permite determinar el efecto de la dependencia ambiental en el indicador de

bienestar sobre el cual están definidas las transiciones por lo que permitirá ahondar en el análisis.

Modelo *Multinomial Logit* de Transiciones de Pobreza

El modelo Logit Multinomial (L.M.) es un caso particular de los modelos multinomiales. Estos permiten modelar a variables categóricas como variables dependientes. Una variable categórica es una característica o alternativa que puede caer en una de varias categorías mutuamente excluyentes. La transición de pobreza que experimenta cada uno de los hogares de la muestra es una variable categórica, ya que el hogar en el periodo estudiado sólo experimenta una de las transiciones: o es "siempre pobre" o "entra en pobreza" o "sale de la pobreza" o es "nunca pobre". Los modelos multinomiales modelan la probabilidad de que la realización de la variable categórica en cuestión sea una de las categorías mutuamente excluyente y no otra. En particular el L.M. permite modelar variables categorías no ordenadas en función de variables explicativas que no cambian entre una alternativa u otra. Esto es, características específicas a cada caso considerado (Cameron & Trivedi, 2009). Cómo nos interesa modelar la relación entre transiciones de pobreza específicas (variable categórica sin un orden específico) y el nivel de dependencia ambiental de los hogares controlando por características relevantes de los hogares (mismas que son especificas a cada hogar y que no dependen de la transición de pobreza que se experimenta) usar el modelo L.M. es lo más natural.

Este modelo tiene la ventaja de que es capaz de identificar efectos marginales diferentes de una misma variable explicativa sobre las distintas categorías de la variable dependiente. Por lo tanto, se podrán encontrar diferentes efectos marginales de la dependencia ambiental en la probabilidad de que los hogares experimenten alguna de las transiciones de pobreza, lo

cual resulta muy útil para determinar si alguna de las tres hipótesis de interés, y en particular la proposición de la red de seguridad se sostiene en el caso mexicano.

La función de verosimilitud multinomial se especifica con la siguiente expresión

$$p_{ij} = \frac{e^{X_i'\beta_j}}{\sum_{l=1}^{m} e^{X_i'\beta_l}} \text{ , con } j = 1, \dots, m$$

donde p_{ij} es la probabilidad del hogar i de atravesar la transición de pobreza j; X_i' es un vector que contiene a las variables explicativas de interés y a las variables de control. Las variables explicativas son el nivel inicial de dependencia ambiental y el cambio en la dependencia ambiental de un periodo a otro. Entre las variables de control se incluyen características del jefe del hogar en 2002 (el nivel de educación, el género, la edad y si es indígena), características propias del hogar (tierra poseída) y cambios en algunas de estas (como el cambio en el número de habitantes de un hogar o el cambio del género del jefe del hogar). La lógica detrás de esta especificación es la siguiente. Si un hogar cambia o no su estado en relación a la pobreza entre el primer y el segundo periodo puede ser consecuencia de dos grupos de factores. En primer lugar, puede depender de las características "iniciales" del hogar, que dado los datos que se poseen, son las variables observadas en 2002 (el primer periodo). En segundo lugar, puede depender de cambios en las características del hogar. Por lo tanto, hay que separar el efecto de estos factores sobre la probabilidad de que un hogar experimente una transición de pobreza específica del efecto que puedan tener la dependencia ambiental inicial y el cambio en la dependencia ambiental. Y esto se logra incluyendo a los dos grupos de variables (características iniciales y cambios en características) en el vector X_i' del modelo.

Antes de presentar las estimaciones de los efectos marginales del modelo MNL, es importante hacer una aclaración técnica. Dada la especificación, el modelo MNL presenta un problema econométrico importante: en el modelo hay endogeneidad. Esta es causada porque existe otra manera de relacionar la variable dependiente que se quiere explicar (las transiciones de pobreza) y la variable independiente de interés (la dependencia ambiental) además del modelo L.M.[31]. Esto ocurre por la definición de las transiciones de pobreza que se ha empleado. Manteniendo todo lo demás constante, un mayor ingreso ambiental per cápita aumenta al mismo tiempo la dependencia ambiental y el ingreso per cápita total, el cual a su vez define la transición de pobreza del hogar. De manera similar, un mayor ingreso de otras fuentes incrementará el ingreso total y reducirá la dependencia ambiental. Por lo tanto, las variables de dependencia ambiental inicial y de cambio en la dependencia ambiental deben ser consideradas endógenas en un modelo que busca explicar cambios en el ingreso total y los movimientos resultantes hacia fuera y hacia dentro de la condición de pobreza. La consecuencia más importante de la endogenidad es que a los efectos marginales no se les puede dar interpretación de relación causal. No obstante, se les puede seguir dando la interpretación de correlación parcial, por lo que logran el objetivo de describir la relación entre el nivel de bienestar y la extracción de productos naturales de los hogares aislándola del comportamiento de otras características socio-económicas.

Estimaciones del Modelo Multinomial Logit

Con el objetivo de evaluar empíricamente las hipótesis que se plantearon en las secciones precedentes, y de determinar si las conclusiones preliminares del análisis descriptivo se mantienen al llevar a cabo un estudio más riguroso de los datos, se mostraran los efectos

[31] Se tiene endogeneidad por simultaneidad entre la variable dependiente y la variable independiente de interés.

marginales *promedio* sobre la probabilidad de experimentar cada una de las transiciones de pobreza tanto de la dependencia ambiental inicial como del cambio en la dependencia ambiental calculados a partir de la estimación del modelo MNL. Los coeficientes de los efectos marginales se interpretan como el aumento en la probabilidad de que se realice una categoría específica (que el hogar experimente una transición de pobreza en especial) al aumentar la variable explicativa en cuestión (en este caso la dependencia ambiental) en una unidad (Cameron y Trivedi, 2005). Aquí el único detalle que hay que tener en cuenta es que, como se definió en el Capítulo 3, el índice de dependencia ambiental toma valores entre cero y uno. Para los hogares que no participan en la extracción de productos naturales el índice es cero. Sin embargo, no hay hogares que participen en la extracción con un índice igual a uno. Tampoco se observan aumentos de un periodo a otro en el índice de dependencia ambiental cercanos a la unidad. Habrá que tomar esto en cuenta al interpretar los efectos marginales.

En la Tabla 7 se presentan estimaciones de cuatro modelos MNL que de manera progresiva van incorporando regresores hasta tener la especificación completa que se planteo en la sección anterior. En la primera especificación sólo se controla por la variación en la dependencia ambiental (Modelo I). En la segunda sólo se incluye en la regresión el cambio en la dependencia ambiental (Modelo II). En la tercera especificación se incorpora tanto la dependencia inicial como su cambio (Modelo III). Finalmente, en la última especificación se incluye a la dependencia inicial, el cambio en la dependencia y todas las características relevantes de los hogares relevantes para controlar por la heterogeneidad observada en la muestra a nivel hogar (Modelo IV).

Tabla 7. Efectos marginales en las transiciones de pobreza

	Modelo (I) Sólo D.A	Modelo (II) Sólo ΔD.A	Modelo(III) Sólo D.A y ΔD.A	Modelo(IV) Especificación completa
Transición: Pobreza Crónica				
D.A.	1.037*** (0.096) [0.000]	-	1.456*** (0.107) 0.000	1.012*** (0.110) [0.000]
ΔD.A.	-	0.015 (0.075) [0.846]	0.580*** (0.081) [0.000]	0.467*** (0.076) [0.000]
Transición: Entrada en Pobreza				
D.A.	-0.174 (0.124) [0.160]	-	-0.043 (0.131) [0.741]	-0.099 (0.141) [0.482]
ΔD.A.	-	0.166*** (0.056) [0.003]	0.192*** (0.073) [0.009]	0.186** (0.072) [0.011]
Transición: Salida de Pobreza				
D.A.	0.598*** (0.089) [0.000]	-	0.437*** (0.124) [0.000]	0.186 (0.134) [0.165]
ΔD.A.	-	-0.300*** (0.070) [0.000]	-0.181 (0.112) [0.105]	-0.257** (0.111) [0.020]
Transición: Nunca Pobre				
D.A.	-1.460*** (0.184) [0.000]	-	-1.850*** (0.202) [0.000]	-0.109*** (0.203) [0.000]
ΔD.A.	-	0.119 (0.083) [0.150]	-0.591*** (0.144) [0.000]	-0.395*** (0.130) [0.000]
n	1388	1388	1388	1388
LR Chi-square	157.91***	23.15***	271.26***	421.1***
Pseudo R^2	0.0457	0.0067	0.0628	0.121

En la Tabla 7 se puede observar que para la transición de pobreza crónica el efecto marginal de la dependencia ambiental inicial es positivo y estadísticamente significativo en todas las especificaciones del modelo. Si un hogar rural en México presenta una alta dependencia ambiental inicial, aumenta la probabilidad de que se trate de un hogar pobre de

manera crónica. En otras palabras, ser pobre crónico está muy correlacionado con una alta dependencia ambiental inicial. En la transición "nunca pobre" ocurre exactamente lo contrario. Esta transición está muy relacionada con una baja dependencia ambiental inicial. Los efectos marginales de la dependencia ambiental sobre la categoría nunca pobre son negativos y estadísticamente significativos para todas las especificaciones. Por lo tanto tener una mayor dependencia ambiental disminuye la probabilidad de estar en la categoría nunca pobre. Por lo tanto, las estimaciones del modelo econométrico sostienen la primera conclusión del análisis descriptivo: midiendo la dinámica de pobreza se encuentra un resultado análogo a la recurrencia empírica que motivo esta investigación, la cual se ha hallado con mediciones estáticas de la pobreza. En los estudios de datos de corte transversal se observa que los hogares pobres dependen. Aquí se tiene que una mayor dependencia ambiental inicial aumente la probabilidad de ser pobre crónico y disminuye la probabilidad de mantenerte por arriba de la línea de pobreza con el transcurso del tiempo.

En el capítulo anterior se señaló que lo anterior puede ser consistente tanto con la hipótesis de la trampa de pobreza como con la hipótesis de la red de seguridad. Sin embargo, con al análisis descriptivo se terminó por concluir que la única hipótesis con cierto respaldo de los datos es la proposición de la extracción de productos naturales como red de seguridad. Esto porque, además de tener que los hogares con menor bienestar dependían más y los hogares con mayor bienestar dependen menos, se observó que los hogares que entraron en pobreza aumentaron su dependencia ambiental y los que salieron de la pobreza la disminuyeron. Todo lo cual es consistente con la noción de que los hogares recurren a la extracción de productos naturales cuando se enfrentan a escenarios adversos. Al mismo tiempo, no se encontró relación alguna entre un alto nivel inicial de dependencia ambiental

y caer en pobreza (y análogamente un bajo nivel inicial de dependencia y salir de pobreza), de modo que no parecía haber indicios de que un mecanismo de "trampa de pobreza" estuviera presente.

Dado lo anterior resulta clave para la hipótesis de la "red de seguridad" la relación entre el cambio en la dependencia y las transiciones de pobreza "Entrada en pobreza" y "Salida de la pobreza". Y por su parte resulta crucial para la hipótesis de la "trampa de pobreza" la relación entre el nivel de dependencia inicial y las mismas transiciones de pobreza. Si bien, como consecuencia de la endogeniedad no se le puede dar interpretación de relación causal a los efectos marginales estadísticamente significativos de la Tabla 7, si es posible apoyarse en la temporalidad de las variables y en el signo de los efectos marginales para evaluar las hipótesis de interés. La dependencia ambiental inicial, antecede en el tiempo a los cambios en el bienestar. Por lo tanto, una correlación parcial estadísticamente significativa entre la dependencia ambiental inicial y las transiciones de pobreza de "Entrada" y "Salida" permitiría identificar la presencia de "trampa de pobreza".

En la Tabla 7 se observa que los efectos marginales del nivel inicial de dependencia en las transiciones de entrada y salida no son estadísticamente significativos una vez que se incorporan en el modelo todas las variables de control en la especificación completa. De tal manera que se descarta la proposición de "trampa de pobreza". Por otro lado, se puede observar que los efectos marginales del cambio en la dependencia en el modelo L.M. con la especificación completa en estás transiciones no sólo es estadísticamente significativo, sino que tiene los signos que son consistentes con la proposición de "red de seguridad". Si el modelo no presentará endogeneidad se podría decir que el cambio (positivo) en la dependencia ambiental aumenta la probabilidad de que un hogar de la muestra experimente

la transición de entrada en pobreza y disminuye la probabilidad de que experimente la transición de salida de la pobreza. Sin embargo, la endogeneidad está presente, por lo que sólo se puede decir que controlando a otras características relevantes de los hogares, entrar en pobreza (caída significativa en el bienestar) esta correlacionado con un aumento en la dependencia ambiental, mientras que salir de la pobreza esta correlacionado con una disminución de la dependencia ambiental. Dado que se ha descartado la presencia de "trampa de pobreza", estas correlaciones parciales se pueden considerar evidencia de que se cumple la hipótesis de la extracción de productos naturales como "red de seguridad". La conclusión del análisis descriptivo se mantiene después de haber obtenido las correlaciones parciales entre la dependencia ambiental y las transiciones de pobreza.

Modelo Lineal de Crecimiento del Ingreso

Con el modelo anterior se concluyó que hay evidencia de que se cumple la hipótesis de red de seguridad, pero no se pudo decir mucho sobre las otras dos hipótesis (trampa de pobreza y estrategia para prosperar) porque la endogeneidad en el modelo no permite decir más con los efectos marginales estimados. Con la intensión de explorar con mayor profundidad la relación entre la dependencia ambiental y el bienestar de los hogares y ver si se puede concluir algo más sobre las dos hipótesis sobre las que no se encontró evidencia se propone el siguiente modelo.

$$(lny_{i2007} - lny_{i2002}) = X_i'\beta + \varepsilon$$

Donde $(lny_{i2007} - lny_{i2002})$ es la diferencia en el logaritmo del ingreso per cápita del hogar i entre el levantamiento de 2002 y el levantamiento de 2007, expresando el crecimiento en el ingreso per cápita del hogar en cuestión; X_i' es un vector de características

del hogar en el que se incluyen los mismos controles que en el modelo anterior, las variables de dependencia ambiental y, de manera adicional, el ingreso inicial del hogar; la β representa los parámetros a estimar y, finalmente, ε se trata del termino de error. El modelo se estimó mediante mínimos cuadrados ordinarios utilizando errores estándar robustos para tomar en cuenta la posible heteroscedasticidad ¿Cuál es la lógica detrás de incluir en la regresión al logaritmo del nivel de ingreso per cápita inicial? Si partimos de la regresión que estamos estimando

$$(lny_{i2007} - lny_{i2002}) = \delta lny_{i2002} + X_i'\beta + \varepsilon$$

Es fácil ver que es equivalente a estimar:

$$lny_{i2007} = (\delta - 1)lny_{i2002} + X_i'\beta + \varepsilon$$

De modo que si $\hat{\delta}$=1, el ingreso de 2002 no tiene ningún impacto en el ingreso de 2007.

Estimaciones del Modelo Lineal

Si se encuentra que una mayor dependencia ambiental tiene un efecto positivo en el crecimiento del ingreso, se encontraría cierta evidencia a favor de la proposición del ingreso ambiental como estrategia para prosperar. Si se encuentra lo contrario, que una mayor dependencia ambiental tiene un efecto negativo en el crecimiento del ingreso total, se tendría evidencia a favor de la proposición del ingreso ambiental como trampa de pobreza. En la Tabla 8 se muestran las estimaciones para este modelo. Se presentan tres especificaciones diferentes. En la primera solo se controla por la dependencia ambiental inicial (Modelo I). En el Modelo II, además de la dependencia se incorpora el logaritmo del ingreso per cápita de la primera observación. En el Modelo III, finalmente, se estima el modelo completo, incluyendo a todos los controles que formaron parte del modelo de transiciones de pobreza. De las estimaciones para este modelo la conclusión más

importante es que la dependencia inicial no parece ser un factor clave detrás del crecimiento (o decremento) del ingreso de los hogares rurales mexicanos. La significancia estadística que presenta en el Modelo I es consecuencia de ser la única variable explicativa de la regresión. Aún antes de incorporar al modelo el conjunto completo de controles, la dependencia ambiental había perdido su relevancia ante el nivel de ingreso inicial.

Tabla 8. Resultados Modelo de Crecimiento del Ingreso

Variable explicativa	(I) MCO	(II) MCO	(III) MCO
Dependencia Ambiental (%)	1.654***	-0.255	0.084
	[0.389]	[0.334]	[0.332]
Ingreso per cápita inicial (log)		-0.876***	-0.893***
		[0.046]	[0.047]
Constante	-0.075	7.531***	6.954***
	[0.080]	[0.409]	[0.670]
Observaciones	1,388	1,388	1,388
R-cuadrada	0.007	0.364	0.375

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Conclusiones

Los hallazgos presentados son consistentes con la regularidad empírica que motivo a la investigación: los hogares rurales más pobres dependen más del ingreso ambiental. Esta ha aparecido en diferentes estudios de caso con datos de corte transversal. La contribución radica en haber encontrado evidencia empírica de la presencia de un mecanismo que puede estar detrás de esta regularidad en el caso mexicano: el ingreso ambiental obtenido de la extracción de productos naturales es utilizado por los hogares rurales más vulnerables como red de seguridad, como estrategia de última instancia para evitar que su bienestar se deteriore más ante escenarios adversos. Llegar a esta conclusión sólo fue posible utilizando una base tipo panel con representatividad nacional para medir la dinámica de la pobreza rural en México mediante la definición de transiciones de pobreza que permitieran distinguir entre pobres crónicos y pobres transitorios.

Se encontró, tanto en el análisis descriptivo como en el análisis econométrico, una correlación importante entre cambios grandes de bienestar y el aumento de la dependencia ambiental. Se ha argumentado que los resultados encontrados sostienen la hipótesis del ingreso ambiental como red de seguridad por qué no se halló relación alguna entre el nivel inicial de dependencia y los movimientos hacia afuera y hacia adentro de la condición de pobreza en ningún paso de la investigación, lo cual hubiera sugerido que la explotación de recursos naturales actúa como una trampa de pobreza para los hogares rurales de México

Tampoco se encontró evidencia de que participar en la extracción sea una estrategia viable para que los hogares en condiciones de pobreza prosperen a lo largo del tiempo. Todos los hallazgos coinciden con lo que se encontró en el estudio de las comunidades rurales de dos bosques de Malawi que llevaron a cabo Chinlongo y Angelsen (*forthcoming*), un estudio

muy similar a esta investigación en cuanto a la metodología implementada y a las limitaciones impuestas por los datos y por las técnicas econométricas utilizadas. A pesar de estas limitaciones, la profundidad del análisis que se puede alcanzar con un estudio de dinámica de pobreza supera a las conclusiones que se pueden sacar de un estudio de pobreza estático. Finalmente, queda resaltar que este proyecto de investigación es uno de los primeros en explorar la relación entre dependencia ambiental y transiciones de pobreza rural con una muestra representativa tanto a nivel nacional como a nivel regional.

Referencias

Alkire, S. & Santos, M. E. (2010). Multidimensional Poverty Index, Oxford Poverty & Human Development Initiative: University of Oxford.

Angelsen, A. & Wunder, S. (2003). Exploring the forest poverty link: Key Concepts, Issues and Research Implications, CIFOR Occasional Paper No. 40. Bogor: CIFOR

Babulo, B. *et al.*¸(2008). The economic contribution of forest resource use to rural livelihoods in Tigray, Northern Ethiopia, *Forest Policy and Economics*, 11 (2), 109-117.

Baulch, B. & Hoddinott, J. (2000). Economic Mobility and poverty dynamics in developing countries, *The Journal of Development Studies*, 36 (6), 1-34.

Banco Mundial, 2000. World Development Report 2000/2001: Attacking Poverty. Washington, DC. Banco Mundial

Cavendish, W., 1999. Poverty, inequality and environmental resources: quantitative analysis of rural households. Working Paper Series 9-99, Centre for the Study of African Economies, Oxford.

Cavendish, W. (2000). Empirical Regularities in the Poverty-Environment Relationship of Rural Households: Evidence from Zimbabwe, *World Development*, 28 (11), 1979-2003.

Cavendish, W. & Campbell, B. M. (*in press*) *Poverty, environmental income and rural inequality: A case study from Zimbabwe*, en: P. Dewees (Ed.) *Managing the Miombo woodlands of Southern Africa* (Washington, DC: World Bank, Technical Annex 5).

Cameron, A.C., & Trivedi, P.K. (2005), *Microecoometrics: methods and applications*, Cambridge University Press.

Cameron, A.C., & Trivedi, P.K., 2009, *Microecoometrics using Stata*, Stata Press.

Campbell, B.M. *et al*., 2002. *Household Livelihoods in Semi-Arid Regions*. CIFOR, Indonesia

Chilongo, T. & Angelsen, A. Trapped in forest or saved by forest? Forest reliance and poverty dynamics in Malawi, Working Paper

Fisher, M. (2004) Household Welfare and Forest Dependence in Southern Malawi, *Environment and Development Economics*, 2004, 9 (2), 135-154.

Foster, J., Greer, J. & Thorbecke, E. (1984). A class of decomposable poverty measure. *Econometrica: Journal of Econometric Society*, 52 (3) 761-766.

Haugthon, J. H., & Khandker, S. R. (2009), *Handbook on poverty and inequality*, World Bank.

Jodha, N. S., (1986). Common Property Resources and Rural Poor in Dry Regions of India, *Economic and Political Weekly*, 21 (27), 1169-1181

Kakwani, N., (1980). On a class of poverty measure. *Econometrica: Journal of Econometric Society*, 48(2), 437-446

Kamanga, P., Vedeld, P., & Sjaastad E. (2009). Forest incomes and rural livelihoods in Chiradzulu District, Malawi, *Ecological Economics*, 68, 613-624.

López-Feldman, A., Mora, J., & Taylor, J.E. (2007). Does Natural Resource Extraction Mitigate Poverty and Inequality? Evidence from Rural Mexico and a Lacandona Rainforest Community, *Environment and Development Economics*, 12 (2), 251-269.

López-Feldman, A., Taylor, J. E., & Yúñez-Naude, A. (2011). Natural Resource Dependence in Rural Mexico, *Investigación Económica*, 278, 23-44.

Mamo, G., Sjaastad., E. & Vedeld, P. (2007). Economic dependence on forest resources: A case from Dendi District, Ethiopia, *Forest Policy and Economics*, 9, 916-927.

Neumann, R.P. & Hirsch, E. (2000). Commercialization of Non-Timber Forest Products: Review and Analysis of Research. CIFOR, Bogor, Indonesia.

Narain, U., Shreekant, G. & van't Veld, K., 2008. Poverty and Resource dependence in rural India, *Ecological Economics*, 66, 161-176.

Sen, A. (1976). Poverty: an ordinal approach to measurement, *Econometrica: Journal of Econometric Society*, 44(2), 219-231.

Sen, A., 1987. Commodities and Capabilites. Amsterdam: North-Holland.

Ray, D., 1998. Development Economics, Princeton: Princeton University Press

Rayamajhi, S., Smith-Hal, C. & Helles, F. (2012). Empirical evidence of the economic importance of Central Himalaya forests to rural households, *Forest Policy and Economics*, 20, 25-35

Reddy, S.R.C. & Chakravarty, S.P. (1999). Forest Dependence and Income Distribution in a Subsistence Economy: Evidence from India, *World Development*, 27 (7), 1141–1149.

Sjaastad, E., Angelsen, A., Vedeld, P. & Bojö, J. (2005). What is environmental income? , *Ecological Economics*, 55, 37-46, Elsevier.

Vedeld, P., Angelsen, A., Bojö, J., Sjaastad, E. & Kobugabe Berg, G. (2007). Forest environmental incomes and the rural poor, *Forest Policy and Economics*, 9, 869-879.