



# EL TRABAJO VERDE AGROPECUARIO Y SU CONTRIBUCIÓN AL INGRESO DE LOS HOGARES RURALES DE YUCATÁN, MÉXICO<sup>1</sup>

Agricultural green work and its contribution to the income  
of rural households in Yucatan, Mexico

**Francisco Iván Hernández Cuevas**

Investigador asociado a Asociación Civil Patrimonio,  
Desarrollo y Sustentabilidad, Yucatán  
ivanhdz@outlook.com

**Javier Becerril García**

Profesor Investigador Titular C, Facultad de Economía,  
Universidad Autónoma de Yucatán.  
Javier.becerril@correo.uady.mx

**Mauricio Feliciano López Barreto**

Investigador asociado a Asociación Civil Patrimonio,  
Desarrollo y Sustentabilidad, Yucatán  
mauri.lopez@gmail.com

RECIBIDO: 08.03.2018 APROBADO: 12.11.2018

## Resumen

El aumento de las actividades económicas no agrícolas y la creciente integración en los espacios geográficos urbanos han generado que lo rural ya no sea definido como sinónimo de lo agrícola. Por lo tanto, para comprender la

---

<sup>1</sup> Los autores agradecen a la Fundación WK. Kellogg por el financiamiento que permitió la realización del trabajo, a todos los encuestadores por el arduo esfuerzo realizado y, también, a los miembros de los hogares rurales que muy amablemente compartieron su tiempo al responder la encuesta.



situación actual de la economía rural y orientar estrategias que permitan alcanzar el desarrollo local es necesario analizar los mercados laborales y la composición del ingreso de los hogares rurales. Es por ello por lo que el presente estudio tiene como objetivo cuantificar en términos monetarios la contribución del trabajo verde agropecuario (TVA) en el ingreso de los hogares e identificar qué factores contribuyen en la realización de este tipo de actividades. Con un enfoque cuantitativo y de corte transversal, se realizó un análisis de regresión dicotómico probabilístico para determinar la participación de los hogares rurales del sur de Yucatán al trabajo verde agropecuario. Los resultados muestran que el TVA tiene una contribución moderada al ingreso del hogar y que, como variables que inciden de manera positiva en su realización, se encuentran la edad, la educación y el número de adultos en el hogar. El hacinamiento en el hogar y poseer equipamiento como estufa de gas y radio inciden de manera negativa en la participación de los hogares, elementos que reflejan la ambivalencia entorno al desarrollo rural.

**Palabras clave:** Desarrollo local, hogares rurales, ingreso, trabajo verde, modelo probit, Yucatán

#### **Abstract**

The growth of non-agricultural economic activities and the increasing integration into urban geographical areas have led to a situation where "rural" can no longer be used as a synonym for "agricultural". Therefore, in order to understand the current situation of the rural economy and to outline strategies for achieving local development, it is necessary to analyze labor markets and the income composition of rural households. For this reason, this study aims to quantify in monetary terms the contribution of agricultural green work (TVA, for its Spanish acronym) to household income and to identify the factors that contribute to this type of activity. Using a quantitative and cross-sectional approach, a probabilistic dichotomous regression analysis was carried out to determine the participation of southern Yucatan rural households in agricultural green work. The results show that the contribution of the TVA to household income is moderate and that variables such as age, education and the number of adults in the household positively affect it. Overcrowding in the home and having equipment such as a gas stove and radio have a negative impact on household participation in the TVA, reflecting the ambivalence surrounding rural development.

**Keywords:** Local development, rural households, income, green work, probit model, Yucatan

## INTRODUCCIÓN

Desde su origen, la especie humana ha dependido para su desarrollo y evolución cultural del uso de los ecosistemas y de los diversos servicios que éstos le han brindado. Sin embargo, la incidencia y mayor visibilidad de los problemas ambientales en países desarrollados y en vías de desarrollo han causado una gran transformación en torno al desarrollo, incorporando temas ambientales, económicos y de equidad (Müller, 1996:1).

Gran parte de estos problemas se han visto consolidados con el cambio climático observado en las últimas décadas, atribuido a la actividad humana que plantea riesgos para los sistemas humanos y naturales (IPCC, 2014; Medina, 2014). Por lo tanto, existe interés y preocupación por alcanzar el desarrollo sustentable, atender los problemas ambientales, el deterioro de los recursos naturales, la generación de energías renovables y la preservación de los ecosistemas, elementos que se ven consolidados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015). Es así como los procesos tan acelerados de degradación ambiental en las actividades económicas vuelven necesaria la incorporación del impacto que las actividades económicas provocan en el ambiente, además de vincular y hacer compatibles las decisiones gubernamentales y la elaboración de políticas públicas (Ruiz y López, 2003; Toledo, 2000).

Para que el crecimiento y el desarrollo económico sean compatibles con la estabilización del clima, son necesarias economías de baja emisión de carbono que contemplen políticas de empleo y trabajo en todo el planeta (OIT, 2008). Por lo tanto, la economía verde (baja emisión de gases de efecto invernadero) y la iniciativa de trabajo verde (actividades económicas que conservan el medioambiente o tienen un menor impacto ambiental) funcionan como una alternativa viable para el desarrollo local sustentable, especialmente en las zonas rurales por ser áreas de mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.

En la actualidad, lo rural no puede concebirse únicamente como igual a lo agrícola (pese a su función estratégica en el hogar como base del sustento económico y alimenticio), dado el aumento que han tenido las actividades económicas no agrícolas y la creciente integración que ocurre en los espacios geográfico-económicos rurales y urbanos (Sepúlveda et al., 2003; Echeverri y Moscardi, 2005; Sánchez, 2014).

Por lo tanto, los hogares de pequeños productores agrícolas se enfrentan a un costo de oportunidad alto, es decir, buscan nuevas fuentes de ingreso que pueden ser trabajos dignos o trabajos precarios, dentro o fuera de la localidad. Constantemente hacen frente a nuevos desafíos y oportunidades, en particular a los producidos por el desarrollo económico y el cambio cultural que, en muchos casos, reducen el valor de mantener sus trabajos agrícolas asociados a una alta diversidad de cultivos y, por ende, a la conservación de diversidad agrícola (Bellon, Gotor, y Caracciolo, 2015). Lo anterior se ha consolidado en nuevas estrategias de vida que han configurado un nuevo tejido social (Baños, 2000).

La pobreza, la marginación, la inequidad de género, la desigualdad, la inseguridad alimentaria, entre otros fenómenos, son una muestra fehaciente del freno al desarrollo territorial rural de México (Sepúlveda et al., 2003, Cerón et al., 2012). Además, el efecto multiplicador en la pobreza del alto índice de vulnerabilidad y pérdida agrícola derivada del cambio climático (SAGARPA y FAO, 2012) obliga a la población a diversificar y buscar nuevas alternativas en la economía formal e informal, en actividades agropecuarias y no agropecuarias.

Para impulsar la disminución de la pobreza, aumentar las oportunidades de ingreso y mejorar el bienestar humano en zonas rurales, a la vez que velar por la conservación del medio ambiente y la menor emisión de carbono en la atmósfera, el trabajo verde funciona en la economía rural como un elemento central que permite aumentar la productividad de los recursos y el trabajo, reduciendo al mínimo la degradación del medio ambiente (ILO, 2017). En términos generales, el trabajo verde funciona como un fin y como un medio para alcanzar los objetivos mundiales de desarrollo y consolidar el desarrollo rural sustentable (OIT, 2008).

Muchos estudios se han centrado en el análisis de la participación de los hogares en mercados laborales para medir la magnitud de los impactos económicos y sociales que tienen estas actividades en el desarrollo económico y en el bienestar de las familias (Delgado y Gavira, 2006; Becerril, Castañeda y Solís, 2014). No obstante, no se ha indagado específicamente sobre el tipo de trabajo realizado en el medio rural y su relación estrecha con el trabajo verde.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación se centra específicamente en analizar el mercado laboral de las comunidades rurales del sur de Yucatán, pero sobre todo en medir la aportación económica de los trabajos verdes agropecuarios en la economía rural del sur de Yucatán, así como también en

cuantificar los factores que inciden en la decisión de participar en este tipo de actividad.

### Desarrollo, trabajo verde y medio ambiente

En los últimos años, dentro de las vertientes para lograr el desarrollo económico, distintos gobiernos de países desarrollados y en vías de desarrollo han optado por centrarse en dos aspectos fundamentales, el desarrollo sostenible y la mejora en la calidad de vida y el bienestar de sus habitantes a través de la reducción de la pobreza y la generación de empleo.

No obstante, es importante puntualizar que los procesos económicos y la calidad del ambiente influyen entre sí de manera compleja (Ruth, 1993), ya que el uso de la materia y la energía proporcionadas por el medio ambiente permite el sostenimiento y crecimiento de los sistemas económicos, mientras que la producción y consumo de bienes y servicios transforman la materia y la energía, lo que conduce a cambios en el entorno.

En este sentido, los seres humanos insertos en un sistema social afectan a la naturaleza (su estructura, su dinámica y su evolución) por dos vías: al apropiarse de los elementos naturales (aprovechamiento de los recursos naturales y de los servicios ambientales) y al expulsar elementos de la naturaleza ya socializados, pues al producir, circular, transformar y consumir, se arrojan materiales (desechos) hacia la esfera de lo natural (Toledo, Alarcón-Cháires y Barón, 2002).

Por lo tanto, el desarrollo económico y social es dependiente en el largo plazo del adecuado mantenimiento de los sistemas ecológicos que lo sustentan, y que constituyen el capital natural del planeta, es decir, la sostenibilidad de las economías está supeditada a la sostenibilidad de los ecosistemas que las engloban (Gómez-Baggethun y de Groot, 2007; Ruth, 1993).

Existen diversas actividades que son ambientalmente insostenibles debido al efecto negativo que tienen en el ambiente o en la condición humana de la que forman parte; por lo tanto, no pueden ser mantenidas en el futuro si se desea alcanzar el desarrollo sostenible (Ekins, 2000).

No obstante, tanto en las zonas urbanas como en las áreas rurales existe una diversidad de actividades económicas que poseen beneficios para el medio ambiente, o que no perjudican en mayor medida al mismo ya que disminuyen o eliminan la emisión de gases de efecto invernadero o tienen un menor

impacto ambiental y contribuyen a la biodiversidad y a la conservación del patrimonio biocultural. Estas actividades conducen a una economía verde, es decir, a una economía que incluya mercados energéticos, desarrollo del capital natural (plantación y manejo forestal para prevenir la erosión de la tierra y mantener el recurso hídrico), producción limpia y sostenible, e innovación ambiental (nuevos materiales, captura de carbono, celdas de energía) (Vazquez-Brust y Sarkis, 2012). Es así que las actividades propuestas para alcanzar la economía verde generan trabajo verde, un concepto asociado a las actividades económicas amigables con el medio ambiente, pero que es en gran medida complejo por su amplitud y por sus implicaciones con diversos sectores de la economía que convergen en lograr el desarrollo sostenible. En este orden de ideas, la OIT (2013) menciona que los trabajos verdes, además de ser ecológicos, deben ser empleos dignos, productivos, que proporcionen ingresos suficientes, con protección social y que respeten los derechos de los trabajadores. No obstante, el presente trabajo analiza el concepto de trabajo verde en su forma básica, como aquel que reduce el impacto negativo que se produce en el medio ambiente, relativa al status quo (Annandale, Morrison-Saunders, y Duxbury, 2004; Martínez-Fernández, Hinojosa y Miranda, 2010), específicamente al trabajo agropecuario familiar realizado dentro del predio por los miembros de los hogares.

Un ejemplo de este tipo de actividades puede observarse en la siguiente Tabla:

**Tabla 1.** Actividades económicas y su relación con el medio ambiente

<i>Actividad Económica</i>	<i>Considera el medio ambiente (Trabajo Verde)</i>	<i>No considera el medio ambiente</i>
Agricultura	Agricultura de Conservación, con rotación de cultivos; Milpa maya con abonos orgánicos.	Agricultura de monocultivo intensiva con uso de agroquímicos y pesticidas
Ganadería	Sistema Agrosilvopastoril	Sistema Pastoril
Solar (Huertos familiares)	Uso de plaguicidas orgánicos.	Utilización de agroquímicos
Elaboración de artesanías	Productos reciclados, utilización de fibra	Productos derivados de la tala de árboles
Apicultura	Apicultura tradicional	
Aprovechamiento forestal	Aprovechamiento forestal sustentable (plan de manejo)	Aprovechamiento forestal extensivo

Fuente: Elaboración propia con base en Cepeda y Amoroso (2016).

El desarrollo de estas actividades es diferente según los contextos de los países. Jarvis, Varma y Ram (2011) mencionan que existen diferencias entre las actividades económicas verdes realizadas por un país desarrollado o en vías de desarrollo. Los países desarrollados fomentan actividades directamente relacionadas con la descarbonización de la energía y las mejoras en la eficiencia energética, así como el control de la contaminación y la promoción de servicios “amigables con el medio ambiente”. Por otra parte, los países en vías de desarrollo se centran particularmente en actividades que involucran el manejo sustentable de los recursos naturales como la agricultura, el aprovechamiento forestal, la pesca y actividades relacionadas a la mitigación del cambio climático.

Ahora bien, es importante mencionar que, en las comunidades rurales de la región, que están mayormente integradas por pueblos originarios, el desarrollo de actividades relacionadas con la naturaleza es un elemento de la diversidad biocultural, un concepto que engloba la interacción entre el lugar y las personas y sobre todo el modo cómo viven (*livingwith*) con la biodiversidad. Esto involucra elementos tales como prácticas tradicionales de pastoreo, agricultura, manejo de vida silvestre y de recursos naturales, que son muestra

contundente de que esas interacciones naturaleza-sociedad poseen elementos que tienen efectos motivacionales y de satisfacción para realizar dichas actividades y que no necesariamente están enfocadas a generar valor en términos de mercado, sino que tienen un valor *per se* (Turnhout, Waterton, Neves, y Buizer, 2013; Buizer, Elands, y Vierikko, 2016).

### Modelo económico para hogares rurales

De acuerdo con el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (2016), por sus siglas CSA, gran parte de la agricultura mundial está conformada por familias de pequeños productores con un sistema semicomercial y de autoconsumo, que operan en un entorno multicultivo en mercados locales, nacionales o regionales. Estos hogares productores combinan dos actividades fundamentales en el análisis microeconómico, el hogar y la producción, que han sido estudiadas por separado por la teoría económica. No obstante, el desarrollo de la agricultura radica en la interdependencia que tiene el hogar con la actividad productiva, por lo tanto, es necesaria la integración de las decisiones de producción y consumo en el contexto de una sola teoría del comportamiento, es decir, la oferta de trabajo, el consumo del hogar (de ocio, así como los bienes) y la composición de la producción agrícola y el uso de recursos (incluyendo mano de obra familiar) (Ahn, Singh y Squire, 1981).

Para dar respuesta a lo anterior surgieron los modelos de hogares agrícolas, los cuales funcionan como un elemento básico de la investigación a nivel microeconómico de las economías rurales, siendo el componente fundamental para el análisis de economías a pequeña escala y de localidades. De acuerdo con Singh, Squire y Strauss (1986) estos modelos permiten examinar las consecuencias de las políticas públicas en el bienestar de los hogares, ya sea en indicadores como el ingreso, o como en el estado nutricional; por otra parte, son también de ayuda para comprender el comportamiento de los hogares agrícolas y orientar políticas mejor enfocadas a éstos, y por último, son de importancia en el desempeño en la producción y consumo ante determinadas variaciones en las políticas de precios.

Los usos de estos modelos han sido variados, siendo utilizados frecuentemente para el análisis de la política de precios, la adopción de la tecnología, la migración, la deforestación y la biodiversidad (Taylor y Aldeman, 2003).

Ahora bien, cuando el hogar es un tomador de precios de mercado para todos los productos que consume y produce, la producción óptima de los hogares se



puede determinar independientemente de las opciones de ocio y consumo que posean. De tal forma que el nivel máximo de ingresos derivados de la producción que maximiza el beneficio permite la decisión sobre el suministro de mano de obra familiar y el consumo de los productos en el hogar. Los objetivos para la maximización de la utilidad son diversos: la estabilización del ingreso, la gestión del riesgo y la seguridad alimentaria. Los anteriores son elementos importantes que influyen también en la decisión de un hogar en diversificar el ingreso derivado de la combinación de actividades agrícolas, actividades no agrícolas, actividades de producción y el trabajo asalariado (Reardon, Crawford y Kelly, 1994).

Teniendo en consideración lo anterior, Singh, Squire y Strauss (1986) sugieren que el modelo recursivo que combine componentes del beneficio y la maximización de la utilidades adecuado para el análisis de los hogares agrícolas.

De tal forma que la unidad de decisión es una sola familia productora, en donde se supone que el bienestar de los miembros del hogar está resumido en una sola función de utilidad híbrida, la cual resulta de la sustitución de una función de producción del hogar por una función de utilidad ordinal estándar (Huffman, 1991). De manera empírica, se obtiene que los hogares toman las decisiones con respecto a la diversificación de los medios de subsistencia según las diferentes dotaciones de capital natural (tierra, agua, árboles), capital físico (tipo de irrigación, tecnología, infraestructura), capital humano (educación, edad, salud), capital financiero o sus sustitutos (dinero en efectivo, ahorros, ganado) y capital social (organizaciones de la sociedad civil, asociaciones campesinas) (Vasco y Tamayo, 2017).

En este orden de ideas, por cada ciclo de producción, el hogar agrícola pretende maximizar la siguiente función de utilidad:

$$U = U(X_a, X_m, X_l) \quad (1)$$

En donde las materias primas son un componente básico de la agricultura ( $X$ ), bienes comprados en el mercado ( $X_m$ ), y el ocio ( $X$ ). La utilidad es maximizada sujeta a la siguiente restricción de ingreso:

$$p_m X_m = p_a(Q_a - X_a) - p_l(L - F) - p_v V + E \quad (2)$$

Considerando  $p_m$  y  $p_r$  como la mercancía comprada en el mercado y la materia prima respectivamente;  $Q$  es la producción de la unidad familiar de la materia prima, de tal forma que  $Q - X$  representa un excedente comercializado;  $p$  es el salario del mercado;  $L$  es la entrada total de trabajo;  $F$  es el factor de trabajo de la familia, por lo que  $L - F$ , si es positivo, es contratado y, en caso de ser negativo, es trabajo fuera del hogar;  $V$  es una variable de entrada (por ejemplo, fertilizantes);  $p_v$  es el precio de mercado de entrada de la variable; y  $E$  es cualquier ingreso no laboral o no agrícola.

Por otra parte, el hogar también se enfrenta a una restricción de tiempo, es decir, no puede asignar más tiempo para el ocio, para la producción agrícola, o el empleo no agrícola que el tiempo total disponible que tiene el hogar:

$$X_1 + F = T \quad (3)$$

En donde  $T$  es el tiempo total disponible en el hogar. También se enfrenta a una restricción de la producción o de la tecnología de producción que representa la relación entre los insumos y la producción agrícola:

$$Q_a = Q(L, V, A, K) \quad (4)$$

En donde,  $L$  es la cantidad de trabajo disponible,  $A$  es la cantidad fija de tierra del hogar y  $K$  es la cantidad total de capital disponible.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque del estudio es cuantitativo de tipo no experimental y de corte transversal, debido a que pretende, por medio del análisis estadístico y econométrico, dilucidar las decisiones de inserción laboral en mercados relacionados con el trabajo verde agropecuario.

La investigación fue realizada en los hogares de 22 localidades de 14 municipios del sur del Estado de Yucatán: Yaxcabá, Maní, Tekom, Chankom, Cantamayec, Tahdziú, Tixcacalcupul, Mayapán, Teabo, Tzucacab, Mama, Tixmehuac, Sotuta y Hochtún (Figura 1).



Para el cálculo de la muestra de estudio se realizó un muestreo simple del total de la población en los 14 municipios, de acuerdo con la información del INEGI (2010). El resultado de la fórmula estableció un total de 265 hogares; no obstante, fueron realizadas 313 encuestas. Para la distribución de la muestra entre las 22 localidades se utilizó el criterio de número de programas que actualmente están en operación por parte de la Universidad Autónoma de Yucatán en conjunto con la Fundación W.K Kellogg, ya que este trabajo de investigación se deriva del proyecto de investigación: “Evaluación de impactos socioeconómicos en áreas rurales del sur del estado de Yucatán”.

Para la recolección de información se utilizó como instrumento principal el cuestionario de ingreso completo dirigido a los miembros de los hogares rurales de las localidades de los 14 municipios que comprenden el área de estudio.

El concepto Trabajo Verde Agropecuario fue operacionalizado en el presente estudio tomando en consideración cuatro actividades económicas específicas de los hogares rurales de Yucatán: la agricultura a través de la *milpa*, la apicultura, el manejo de animales de traspato y la producción de huertos familiares de traspato. Por lo tanto, la participación en el trabajo verde agropecuario es una variable de elección dicotómica, en donde una persona decide participar (1) o no (0) en el trabajo verde agropecuario, es decir, el 1 indica que el hogar participó en este tipo de empleo y 0 todo lo demás.

### Modelo econométrico empírico de regresión

El modelo básico utilizado parte de la decisión fundamental de participar o no en un tipo de trabajo, como una elección que busca maximizar el bienestar del hogar (U) que está sujeto a restricciones económicas.

Ahora bien, de acuerdo con Navarro (2003), uno de los modelos econométricos más adecuados para el análisis de hogares rurales y que no sufre de problemas de coherencia interna en su ejecución es aquel que se enfoca en la maximización de la función de utilidad indirecta, en donde un determinado régimen laboral es definido como el resultado de una combinación de todas las ecuaciones de participación del hogar. Por lo tanto, independientemente si es para el consumo o para el ocio, los regímenes laborales son incorporados en la función de utilidad para generar una medida de utilidad indirecta específica, de tal forma que se asume que los hogares eligen el régimen (la opción) que produce la utilidad indirecta más alta.

Una forma de analizar la decisión de los hogares de realizar o no un trabajo verde agropecuario es comparando la utilidad que recibiría el hogar si realizase dicha actividad.

Los coeficientes estimados por el modelo  $\alpha, \beta$  no indican el aumento exacto en la probabilidad de participar ante un aumento en la correspondiente variable explicativa. Estos coeficientes denotan el efecto de un cambio en la variable independiente en la inversa de la función de distribución valuada; no obstante, los signos y su significatividad son indicadores de la forma en que afectan las variables explicativas de la probabilidad (Diez de Medina y Rossi, 1990).

El hogar rural selecciona y compara así entre estas dos alternativas de régimen laboral que son mutuamente excluyentes para alcanzar la alternativa de decisión laboral que produzca una máxima utilidad (Hill, 1989).

La teoría menciona que el hogar hace el cálculo del beneficio/costo marginal basado en las utilidades monetarias de elegir un determinado régimen de trabajo. Para modelar lo anterior se tiene una variable no observable denominada  $y^*$  que puede ser denotada como:

$$y^* = x'\beta + \varepsilon \tag{5}$$

Se supone que  $\varepsilon$  tiene como media cero y proviene de una distribución logística estandarizada con varianza  $\pi^2/3$  o una distribución normal estándar con varianza 1, u otra distribución específica con varianza desconocida (Greene, 2012). En este caso no es posible observar el beneficio neto de la elección (ingreso), solamente se puede observar cuando es hecha o no, por lo tanto, las observaciones pueden ser expresadas como:

$$y = 1 \text{ si } y^* > 0, \\ y = 0 \text{ si } y^* \leq 0,$$

En esta notación,  $x'\beta$  es nombrada una función índice en donde la información de la varianza de los datos no puede ser estimada. Por lo tanto, el vector  $\beta$  en el modelo solo se identifica a escala (Greene, 2012). De tal forma que la ecuación de probabilidad en donde  $y=1$  es la siguiente:

$$\text{Prob}(y^* > a \mid x) = \text{Prob}(\alpha + x'\beta + \varepsilon > a \mid x) = \text{Prob}[(\alpha - a) + x'\beta + \varepsilon > 0 \mid x] \tag{6}$$

En donde  $a$  es el umbral supuesto distinto a 0 y  $\alpha$  es el término constante desconocido, donde  $x'\beta$  contienen el resto del índice sin incluir el término constante. Como  $\alpha$  es desconocido, la diferencia entre  $(\alpha - a)$  permanece

como un parámetro desconocido. De lo anterior, el resultado final es que, si el modelo contiene un término constante, no cambia con la elección del umbral que contiene 1 y 0. Con las dos normalizaciones se tiene que:

$$\text{Prob}(y^* > 0 \mid x) = \text{Prob}(\varepsilon > -x'\beta \mid x) \quad (7)$$

Un elemento restante en el modelo es la elección de la distribución específica para  $\varepsilon$ , en donde la literatura converge en la distribución normal o logística, de tal forma que, si la distribución es simétrica, entonces:

$$\text{Prob}(y^* > 0 \mid x) = \text{Prob}(\varepsilon < x'\beta \mid x) = F(x'\beta) \quad (8)$$

Donde  $F(t)$  es la función de distribución acumulativa o función de densidad de la variable aleatoria,  $\varepsilon$ . Es importante mencionar que es posible enunciar un modelo funcional a partir de probabilidad lineal, no obstante, en dichos modelos no es posible restringir  $x'\beta$  en el intervalo 0-1, lo cual arroja probabilidades que carecen de sentido, así como varianzas negativas; es por ello que utilizar el modelo de probabilidad lineal no es adecuado (Greene, 2012).

Cabe mencionar que el análisis de la información, así como del modelo econométrico, se llevó a cabo a través del software estadístico STATA SE15®.

## RESULTADOS

### Estructura sociodemográfica de los miembros de los hogares

El total de la muestra constó de 1331 habitantes, siendo el 47.8% hombres (636) y el 52.2% mujeres (695), de un total de 313 hogares. De los anteriores hogares, el 83.1% es comandado por hombres (260) y el restante 16.9% por mujeres (53).

**Tabla 3.** Datos socioeconómicos de los miembros de los hogares

<i>Variable</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>
Edad				
Hombre	636	47.78	41.42	20.61
Mujer	695	52.22	46.66	20.07
Sabe Leer (1=si)				
Hombre	526	39.85		
Mujer	565	42.80		
Educación formal (años)				
Hombre	613	47.92	5.80	4.26
Mujer	666	52.08	5.72	4.11
Educación formal del Jefe del hogar (años)	260	83.07	5.64	3.81
Hombre	53	16.93	4.32	3.79
Mujer				

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta (n=1331).

En lo que corresponde a las ocupaciones principales de los miembros de los hogares se encontraron en primera instancia “Estudiante” y “Ama de casa”, seguidos por “Agricultor”, siendo ésta la actividad económica principal en el medio rural, con un porcentaje de 16.56%. Las actividades económicas siguientes resultaron ser la “Artesanía” y “Albañilería”. Esta última funciona como indicador hacia el cambio de actividades económicas en el medio rural por otras actividades que tengan mayor remuneración.

**Tabla 4.** Ocupación principal de los miembros de los hogares

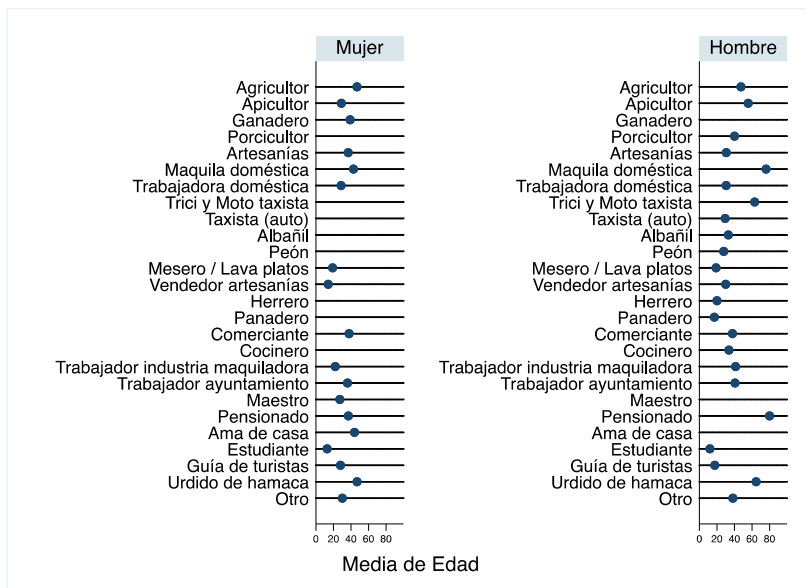
<i>Ocupación Principal</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>	<i>Acumulado</i>
Estudiante	415	34.18	34.18
Ama de casa	303	24.96	59.14
Agricultor	201	16.56	75.70
Otro	88	7.24	82.94
Artesanías	63	5.19	88.13
Albañil	52	4.28	92.41
Urdido de hamaca	24	1.98	94.39
Comerciante	18	1.48	95.87
Peón	15	1.24	97.11
Trabajadora doméstica	14	1.15	98.26
Trabador Ayuntamiento	13	1.07	99.33
Maquila Doméstica	8	0.67	100.00
Total	1,214	100.00	

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta (n=1214).

Siendo más específicos en la configuración de las ocupaciones principales de los miembros de los hogares rurales se obtiene la Figura 2, la cual es reveladora ya que muestra que entre los 20-30 años tanto los hombres como las mujeres se dedican a trabajos que tienen mayor ingreso o que son de tipo asalariado, como guía de turistas, mesero, vendedor o comerciante. Por el contrario, las actividades vinculadas con la naturaleza, como la agricultura y la apicultura, son realizadas por personas que están entre los 40 y los 60 años.



**Figura 2.** Ocupación principal por sexo y media de edad



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta.

**Tabla 5.** Trabajo asalariado de los miembros de los hogares

<i>Trabajo remunerado</i>	<i>Ingreso anual promedio</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Frecuencia</i>
Agricultor	38,530.00	23,908.21	6
Porcicultor	47,800.00	31,807.54	3
Artesano	17,860.00	17,444.98	17
Maquila doméstica	12,470.00	9,773.89	4
Trabajadora doméstica	57,680.00	17,759.27	5
Taxista	46,560.00	2,494.15	3
Albañil	60,205.18	26,891.09	37
Peón	38,772.72	13,589.41	11
Vendedor	43,200.00	0	1
Herrero	26,400.00	0	1
Panadero	14,600.00	0	1
Comerciante	43,167.20	44,319.01	10
Cocinero	48,133.33	15,243.79	3
Trabajador maquilador industrial	31,600.00	10,150.86	4
Trabajador ayuntamiento	50,280.00	47,192.50	6
Maestro	25,400.00	6,505.38	2
Urdido de hamaca	13,470.00	24,379.19	4
Otro	55,093.38	39,590.08	31
Total	45,407.86	32,519.57	150

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta.

La Tabla 5 revela el ingreso anual promedio realizado por los miembros de los hogares rurales en trabajos asalariados. En dicha tabla se puede observar que el trabajo de albañil en el sector de la construcción es uno de los más remunerados anualmente, seguido por el trabajador doméstico, el trabajador

del ayuntamiento, taxista, cocinero y comerciante pertenecientes al sector servicios; finalmente, en menor medida, el sector primario con los porcicultores y los agricultores.

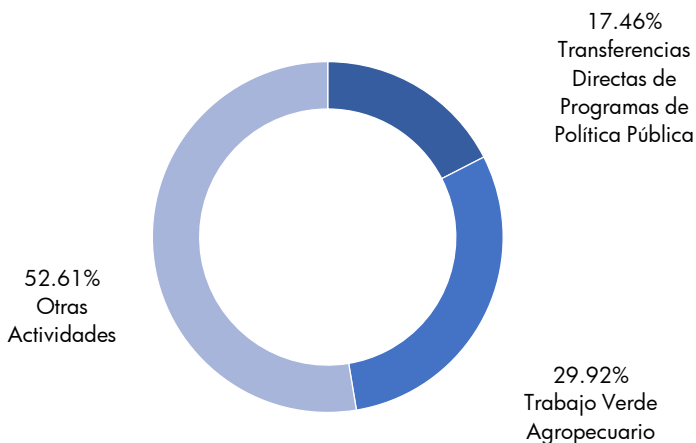
### Ingreso y trabajo verde agropecuario en hogares rurales

El ingreso anual de los hogares rurales entrevistados se comportó de la siguiente forma: 17.46% derivado de transferencias directas de programas de política pública, que representa un total promedio anual de \$7,649.78 pesos (402 \$USD<sup>2</sup>), 29.92% proveniente del Trabajo Verde Agropecuario representando \$13,106.04 pesos promedio anuales (690 \$USD) y, finalmente, un 52.61% de otras actividades, en donde se integran los trabajos asalariados, no asalariados y no verdes con un promedio de 23,046.61 pesos promedio anuales (1,213 \$USD) (Figura 3). El ingreso promedio anual de un hogar rural según datos recabados de la encuesta es por lo tanto de \$43,802.45 pesos. Es importante mencionar que el salario mínimo en México para 2018 es de \$88.36 pesos diarios, o aproximadamente \$32,233.68 pesos anuales.

**Figura 3.** Ingreso promedio anual en hogares rurales

---

<sup>2</sup> 1 \$MXN = 19 \$USD



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta.

Ahora bien, de los 313 hogares rurales entrevistados, 297 (94.89%) reportaron realizar al menos un trabajo verde agropecuario, es decir, mencionaron tener alguna de las siguientes actividades: milpa, apicultura, animales de traspatio o huertos familiares. Los restantes 16 se dedican a distintas actividades, muchas de ellas asalariadas, en ciudades cercanas.

**Tabla 6.** Trabajos verdes agropecuarios en los hogares rurales

<i>Trabajo verde Agropecuario</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>	<i>Fuerza laboral promedio</i>
Milpa	226	72.20	3.07
Apicultura	82	26.20	3.31
Animales de Traspatio	252	80.51	3.00
Huertos Familiares	177	56.55	2.98

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta (n= 313).

Como se puede observar en la Tabla 6, la actividad de Trabajo verde agropecuario más común es el manejo de animales de traspatio con un 80.83% de la muestra, seguida por la Milpa (71.88%), luego por los huertos familiares (45.69%) y finalmente la Apicultura con un 26.20%. Dentro de la misma tabla se incluye un indicador de la fuerza laboral promedio disponible en el hogar (personas mayores a 15 años), siendo en este caso, un general de 3 individuos, lo cual indica la multiplicidad de actividades que realizan las personas en el hogar. En este sentido, al existir la posibilidad de estar realizando de manera simultánea varias actividades relacionadas al Trabajo verde agropecuario, la Tabla 7, reporta el número de este tipo de trabajos por hogar.

**Tabla 7.** Número de Trabajo Verde Agropecuario realizado por hogar

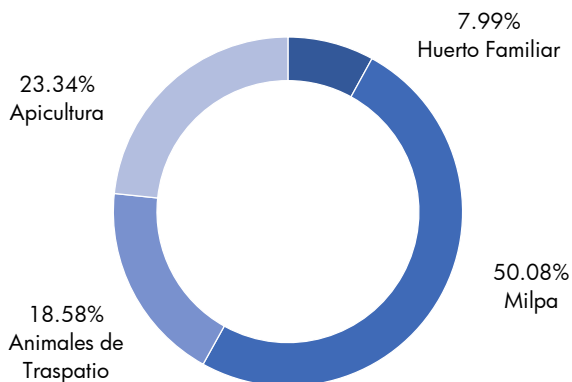
<i>Trabajo verde Agropecuario</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>	<i>Acumulado</i>
0=Ninguno	16	5.11	5.11
1	42	13.42	18.53
2	109	34.82	53.35
3	107	34.19	87.54
4	39	12.46	100.00
Total	313	100.00	

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta (n= 313).

La Tabla anterior es muy reveladora, ya que denota que el 34.82% de los hogares entrevistados realiza al menos dos Trabajos verdes Agropecuarios (TVA) en su estrategia de diversificación de ingreso y soporte de vida, seguido por los hogares que realizan tres TVA con 30.02% y los hogares que realizan cuatro TVA con 10.22%. Es importante mencionar que muchas de las actividades del TVA son complementarias entre sí, es decir, la milpa se beneficia de la apicultura, así como el manejo de animales de traspatio se complementa con la administración del huerto familiar.

Cuando se analiza específicamente el ingreso generado por el TVA, la actividad que más ingreso anual genera es la milpa con un 50.08% del ingreso total generado por TVA (precios tomados del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, 2016), el cual equivale a \$15,799.23 pesos anuales promedio por hogar (1 \$MXN = 19 \$USD); en segundo lugar se encuentra la Apicultura con un 23.34%, que equivale a \$7,363.10 pesos anuales por hogar; en tercer lugar, los Animales de Traspatio con un 18.58% del ingreso de TVA, que equivale a un ingreso promedio anual por hogar de \$5,861.81 pesos; por último, se encuentra el Huerto Familiar, que reporta una participación del 7.99% en el ingreso del hogar por TVA y que en términos monetarios representa \$2,522 pesos anuales promedio por hogar.

**Figura 4.** Porcentaje del ingreso anual generado por tipo de TVA



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta (2018).

### Análisis econométrico dicotómico

En la tabla 23 se encuentran los parámetros del análisis de regresión del modelo Probit dicotómico, donde la variable dependiente (Trabajo verde agropecuario) toma el valor numérico de 1 cuando el hogar realiza TVA y 0 en cualquier otra situación. Fueron sometidas 15 variables en el modelo, de las cuales siete variables resultaron estadísticamente significativas a nivel 95% o 99%: Edad del jefe del hogar, Años de educación del jefe del hogar, Número de adultos del hogar, Política pública, Artesanías, Estufa de gas en el hogar, Radio y si el hogar sufre de Hacinamiento, siendo las últimas cuatro variables con signo negativo, es decir, reducen la probabilidad de elección de realizar trabajo verde agropecuario.

**Tabla 8.** Parámetros del modelo Probit

<i>Variable</i>	<i>Coef.</i>	<i>Error est.</i>	<i>Valor Z</i>
Sexo del jefe del hogar (1=hombre)	-0.963	0.671	-1.43
Edad	0.056	0.017	3.13**
Habla Maya (1=Si)	1.043	0.723	1.44
Años educación jefe del hogar	0.134	0.057	2.35*
Adultos en el hogar	0.904	0.361	2.50*
Niños en el hogar	0.153	0.158	0.97
Solar (1=Tiene)	0.961	1.319	0.73
Monte (1=Si accede)	0.755	0.533	1.42
Política Pública en el hogar (1= Si recibe)	0.661	0.689	0.96
Artesanías (1=Si realiza)	-0.985	0.399	-2.47*
Crédito (1=Si tuvo)	0.325	0.489	0.67
Auto (1=Si tiene)	0.801	1.051	0.76
Radio (1=Si tiene)	-1.078	0.415	-2.59**
Estufa de Gas (1=Si tiene)	-1.145	0.547	-2.09*
Hacinamiento en elhogar (1=Si tiene)	-0.810	0.407	-1.99*
Constante	-4.567	2.042	-2.24

n=313; LR  $\chi^2(15)=48.91$ ;  $p>\chi^2=0.0000$ ; Pseudo  $R^2=0.3872$ ; \* p-valor<0.05; \*\* p-valor<0.01

Los resultados arrojados por el modelo de regresión *probit* tienen el nivel de significancia y signo esperados en las variables analizadas. La variable “Sexo del jefe del hogar”, a pesar de no resultar significativa (p valor = 0.151), sugiere al ser interpretada que si una mujer comanda el hogar aumentan las probabilidades de realizar TVA. Este elemento es muy interesante ya que aporta información empírica al debate relacionado con el aumento de la participación de la mujer en el campo, sobre todo en más actividades productivas como el huerto, siendo consistente con lo reportado por Mathebula (2015). Este resultado también sugiere que, en la actualidad los



hogares comandados por hombres salen en búsqueda de otro tipo de trabajo en el mercado no agropecuario.

La variable Edad del jefe del hogar resultó ser positiva y significativa ( $p$  valor = 0.002), indicando mayores probabilidades de realizar TVA en jefes de hogar con mayor número de años cumplidos, resultado que es consistente a lo reportado en estudios de Becerril, Jiménez y Burgos (2013), Guancheng, Qiyu, y Jinguan (2015) y Castro (2014). Este resultado indica que el TVA está asociado a personas de mayor edad en los hogares, debido a que miembros del hogar jóvenes buscan nuevas oportunidades en nuevos mercados con salarios fijos (Becerril, Ortiz y Albornoz, 2012).

Una variable sobre la cual se han encontrado discrepancias en la literatura de acuerdo con el contexto en que se estudia es la referente a la Etnicidad (Castro, 2014). En este sentido y de acuerdo al contexto maya en donde se desarrolló la investigación, la variable etnicidad fue analizada a través de la “lengua maya del jefe del hogar”, la cual resultó ser positiva pero no significativa ( $p$  valor=0.149); sin embargo, el signo del coeficiente confirma que los hogares con jefe del hogar que hable maya tienen mayores probabilidades de realizar actividades de trabajo verde agropecuario, confirmando la fuerte relación con las tradiciones mayas y las actividades productivas.

Ahora bien, la variable Escolaridad del jefe del hogar resultó ser positiva y significativa ( $p$  valor = 0.019), en concordancia con los resultados reportados por Becerril, Jiménez y Burgos (2013), en donde la educación formal está asociada a mayores cultivos en los sistemas productivos, es decir, es necesario mayor conocimiento para el manejo de más y diversos cultivos, más aun si están orientados al mercado o a la especialización y generación de valor agregado a los productos derivados del trabajo verde.

Por otra parte, un tamaño de familia grande ayuda en el mantenimiento y diversificación del trabajo verde agropecuario, que se ve reflejado en el número de adultos en el hogar (miembros >15 años) y el número de niños en el hogar (<15 años), elementos que denotan en primera instancia, mayor fuerza laboral (Becerril, Ortiz y Albornoz, 2012), y en segundo, el proceso de enseñanza aprendizaje y transmisión de conocimientos relacionados con la naturaleza y los medios productivos (Hernández, Pereyra, Becerril y López, 2017). Esta variable cobra vital importancia por el contexto en el que se desarrolla la investigación ya que las comunidades mayas tienen un sistema de enseñanza/aprendizaje que involucra a los niños a través del trabajo agropecuario, en el cual el rol de los mismos se centra en el juego mientras

ayudan en actividades como el huerto familiar, la milpa o el cuidado de los adultos mayores en el hogar, que a su vez funciona como un canal para adquirir responsabilidades, aptitudes y conocimientos culturales (FAO, 2009). Los resultados sobre la variable “Adultos en el hogar” fueron positivos y significativos ( $p$  valor = 0.012). A pesar de que el número de niños en el hogar resultó ser del signo esperado, la variable no es estadísticamente significativa ( $p$  valor=0.332);no obstante, estos resultados confirman su fuerte influencia en la realización de trabajos agropecuarios, resultados que coinciden con los estudios realizados por Oluwole y Findeis (2001).

La variable “Uso de Monte” por parte del hogar, es importante debido a la fuerte relación que las comunidades rurales mayas tienen con los recursos naturales; se acude al monte en busca de alimentos (caza de animales, frutos silvestres), como fuente de energía e insumos productivos (madera, leña, carbón) o con propósitos medicinales a través de la recolección de ciertas plantas. La variable es interesante ya que fortalece el vínculo con el TVA, al resultar con el signo esperado (positivo); no obstante, no resultó ser estadísticamente significativa ( $p$  valor=0.157).

Por otra parte, se sometió a prueba la variable discreta relacionada a las políticas públicas, es decir, si el hogar recibe o no transferencias directas o en especie de programas de corte social o productivo por parte de los tres niveles de gobierno. El resultado de la variable es positivo, pero no estadísticamente significativo ( $p$  valor = 0.338). Es importante mencionar que, en promedio, un hogar recibe anualmente entre 3 y4 programas de gobierno, entre los cuales se encuentran el Seguro Popular, PROCAMPO y PROGRESA, elementos que, bajo evidencia de los datos empíricos encontrados en estudios como el de Yúnez-Naude y Taylor (2006), al compensar económicamente la producción contribuyen de manera positiva al ingreso de las familias rurales y a la realización de actividades relacionadas con el trabajo verde agropecuario.

La variable “Acceso a crédito” resultó con el signo esperado (positivo) pero no estadísticamente significativa ( $p$  valor= 0.506). Esta variable es importante para el hogar ya que es un instrumento que puede ser utilizado en la inversión destinada a la mejora del capital dedicado a la producción de los trabajos agropecuarios. En este sentido, los resultados sugieren que los hogares que tengan acceso a crédito aumentan las probabilidades de realizar TVA.

Una de las variables con signo negativo y significativa ( $p$  valor = 0.014) resultó ser la realización de artesanías por parte del hogar. Esta actividad productiva ha tenido mucho apoyo y fomento por parte de las instituciones

gubernamentales, como un pivote principal de desarrollo en conjunto con el turismo. El resultado sugiere que, ante el mayor ingreso generado por esta actividad, los hogares dedican más tiempo y más capital a la misma, reduciendo su participación en actividades agropecuarias. Otro elemento que disminuye la probabilidad de elección del TVA fue el poseer “Radio”, variable que resultó ser estadísticamente significativa ( $p$  valor=0.010). La interpretación de la variable está relacionada a la mayor probabilidad de acceso a información de mercados, tanto en precio como en oferta laboral, lo que incide en las decisiones del hogar sobre su participación en otro tipo de actividades diferentes al trabajo verde.

Las últimas dos variables sometidas a prueba corresponden a elementos de acceso a tecnología y modernización del hogar rural (Estufa de Gas) y de carencia social (Hacinamiento). La primera, resultó ser negativa y significativa ( $p$  valor = 0.036), lo cual indica que hogares que presenten elementos de modernidad en su infraestructura básica tienden disminuir las probabilidades de emplearse en el trabajo verde agropecuario.

De igual forma, la variable de carencia social “Hacinamiento” resultó ser negativa y estadísticamente significativa ( $p$  valor = 0.047); hace referencia a la cantidad de habitaciones que tiene el hogar con respecto al número de habitantes de éste y los resultados resultaron con el signo esperado (negativo). La interpretación de esta variable reside en que el trabajo agrícola está asociado con condiciones de vida precarias o de pobreza, de tal forma que los resultados obtenidos sugieren que mayores índices de hacinamiento en los hogares, disminuirán las probabilidades de elección de un trabajo verde agropecuario ya que al ser más grande el costo de oportunidad, las decisiones del hogar se centran en buscar fuentes de ingreso más seguras en las ciudades.

Finalmente, en la Tabla 9 se presentan los efectos marginales del trabajo verde agropecuario. Los datos desglosados confirman y dan soporte a los resultados anteriormente mencionados, tanto en los coeficientes como en el signo esperado, en donde las variables que más efecto tienen sobre el TVA son “Si el jefe del hogar habla maya”, si tiene “Solar el hogar”, la tenencia de una “Estufa de gas del hogar”, si el hogar “Accede al monte” y si el hogar recibe “Política pública”.

**Tabla 9.** Efectos marginales que determinan la participación en el TVA

<i>Variable</i>	<i>dy/dx</i>	<i>Error. Est.</i>	<i>Valor Z</i>
Sexo del jefe del hogar (d)	-0.0031	.0042	-0.74
Edad	0.0003	0.0004	0.81
Habla Maya (d)	0.0278	0.0464	0.60
Años educación jefe del hogar	0.0008	0.0010	0.80
Adultos en el hogar	0.0055	0.0060	0.92
Niños en el hogar	0.0009	0.0014	0.65
Solar (d)	0.0244	0.0868	0.28
Monte (d)	0.0129	0.0232	0.56
Política Pública en el hogar (d)	0.0102	0.0220	0.46
Artesanías (d)	-0.0073	0.0087	-0.85
Acceso al crédito (d)	0.0014	0.0025	0.57
Auto (d)	0.0020	0.0027	0.73
Radio (d)	-0.0093	0.0107	-0.87
Estufa de Gas (d)	-0.0278	0.0280	-0.99
Hacinamiento en el hogar (d)	-0.0090	0.0113	-0.80

$\gamma = 0.9980$ ; (d) = Cambio de la variable discreta de 0 a 1.

## CONCLUSIONES

Los resultados encontrados sobre el trabajo verde agropecuario realizado en las comunidades rurales del sur del estado de Yucatán lo confirman como una importante actividad económica, no solo en términos monetarios, sino en su relevancia en el mantenimiento y conservación de los servicios ambientales y culturales que se generan a partir de dichas comunidades. A pesar de que el presente trabajo de investigación utilizó términos monetarios (ingreso total del hogar) para expresar el valor de las actividades verdes agropecuarias realizadas, su valor total trasciende al monetario e involucra elementos que no se pueden profundizar en este artículo, tales como su estrecha relación con la

cosmovisión maya, su cercana relación recíproca con la naturaleza y con el modo de vida en sociedad, elementos vitales en la toma de decisión del hogar al momento de realizar o no una actividad económica.

Un elemento que es importante remarcar es la dualidad encontrada entre variables que reflejan un crecimiento material del hogar (estufa de gas y radio) y elementos de carencia social como el hacinamiento, los cuales, en ambos sentidos, reducen la probabilidad de participación en el trabajo verde agropecuario. Incentivar estos elementos (desarrollo y reducción de la pobreza) de manera aislada, contribuirá por lo tanto a la diversificación del trabajo hacia actividades que representen un salario alto directo (construcción, actividad porcina), perdiendo la posibilidad de desarrollar los efectos multiplicadores y de alto valor agregado de los productos que provienen del trabajo verde agropecuario.

Lo anterior es un elemento positivo en términos económicos de ingreso, pero no coincide específicamente con los objetivos de desarrollo local sustentable que se intentan promover por medio de iniciativas gubernamentales a nivel federal, estatal y municipal centradas en la generación de actividades económicas con baja emisión de gases de efecto invernadero o alternativas como el ecoturismo, así como de otros actores de la sociedad como universidades y ONGS, que fomentan el aprovechamiento de las actividades económicas tradicionales (milpa, agricultura, manejo de animales de traspatio) como una potencial estrategia de apoyo para combatir la pobreza y ayudar a lograrla seguridad alimentaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahn, C. Y., Singh, I., y Squire, L. (1981). A Model of an Agricultural Household in a Multi-Crop Economy: The Case of Korea. *The Review of Economics and Statistics*, 520-525.
- Annandale, D., Morrison-Saunders, A., y Duxbury, L. (2004). Regional Sustainability Initiatives: the growth of green jobs in Australia. *Local Environment*, 9(1), 81-87.
- Baños Ramírez, O. (2000). La península de Yucatán en la ruta de la modernidad (1970-1995). *Revista Mexicana del Caribe*, 164-190. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12800905>
- Becerril García, J., Castañeda, J., y Solís, C. (2014). Pobreza, agrobiodiversidad y nutrición en el Yucatán rural, 2010. *Avances en investigación agropecuaria*, 18(1), 81-100. Disponible en: <http://www.ucol.mx/revaiia/portal/pdf/2014/enero/7.pdf>

- Becerril García, J., Jiménez Osornio, J., y Burgos Maldonado, O. (2013). La incidencia del trabajo no agrícola y los programas de política pública sobre la conservación in situ de la Agrobiodiversidad en Yucatán: Un Atisbo al 2010. En J. Becerril García, & A. Quintal Palomo, *Miradas al Desarrollo Sustentable en Yucatán* (págs. 99-129). Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Becerril Garcia, J., Ortiz Pech, R., y Alborno Mendosa, L. (2012). Maquiladoras e ingreso de los hogares en Yucatán. *Problemas del Desarrollo*, 135-160.
- Bellon, M. R., Gotor, E., y Caracciolo, F. (2015). Conserving landraces and improving livelihoods: how to assess the success of on-farm conservation projects? *International Journal of Agricultural Sustainability*, 13(2), 167-182. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14735903.2014.986363>
- Buizer, M., Elands, B., y Vierikko, K. (2016). Governing cities reflexively- The biocultural diversity concept as an alternative to ecosystem services. *Environmental Science & Policy*, 7-13. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901116300521>
- Castro Campos, B. (2014). Official Ethnic Labels and Non-Agricultural Work in Guizhou (China). *Quarterly Journal of International Agriculture*, 169-196.
- Cepeda, C. y A. Amoroso. 2016. *Experiencias de desarrollo sustentable y conservación en la Península de Yucatán*. TheNatureConservancy.
- Cerón M., Hazael; Diana B. Cervantes Rubio, Juanita Hernández R., Edith González Bárcenas, A. Agustín Ramírez S. y J. David Vásquez C. (2012). Impactos de la diversificación de fuentes de ingreso en la disminución de la desigualdad de los hogares mexicanos. Mundo Siglo XXI. *Revista del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional* 8 (28), 71-79. Disponible en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/xmlui/handle/10469/7091?show=full>
- Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (2016). 43° período de sesiones: Marcar la diferencia en la seguridad alimentaria y la nutrición. FAO, Roma, Italia. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ms016s.pdf>
- Delgado Cabeza, M., y Gavira Alvarez, L. (2006). Agricultura y trabajo rural en la Globalización. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 21-61. Disponible en: [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/44617/pdf\\_REEAP-r211\\_2.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/44617/pdf_REEAP-r211_2.pdf?sequence=1)
- Diez de Medina, R., y Rossi, M. (1990). *Aplicación de los Modelos Económicos Cualitativos a la Explicación de la Actividad Femenina en el Mercado Laboral*. Banco Central del Uruguay. Montevideo: CEPAL. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/28673?locale-attribute=es>

- Echeverri, R., y Moscardi, E. (2005). Construyendo el desarrollo rural sustentable en los territorios de México. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA*, 283. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0361e/B0361e.pdf>
- Ekins, P. (2000). *Economic Growth and Environmental Sustainability*. London: Routledge.
- FAO (2009). *Trabajo infantil y pueblos indígenas en América Latina Una aproximación conceptual*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo. Disponible en: <http://www.ilo.org/ipceinfo/product/download.do?type=document&id=11872>
- Fenzi, M., Jarvis, D., Arias, L., Latournerie, L., y Tuxill, J. (2015). Longitudinal analysis of maize diversity in Yucatan, Mexico: influence of agro-ecological factors on landraces conservation and modern variety introduction. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*, 1-13. doi:10.1017/S1479262115000374  
Disponible en: [https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user\\_upload/online\\_library/publications/pdfs/Longitudinal\\_analysis\\_of\\_maize\\_diversity.pdf](https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/Longitudinal_analysis_of_maize_diversity.pdf)
- Gomez-Baggethun, E., y de Groot, R. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Ecosistemas* 16 (3), 4-14. Disponible en: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/88>
- Greene, W. H. (2012). *Econometric analysis*. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.
- Guancheng, G., Qiyu, W., y Jingjuan, Z. (2015). The Impact of Aging Agricultural Labor Population on Farmland Output: From the Perspective of Farmer Preferences. *Mathematical Problems in Engineering*, 1-7. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/730618>. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/mppe/2015/730618/abs/>
- Hernández Cuevas, F. I., Pereyra de la Rosa, E., Becerril García, J., y Lopez Barreto, M. F. (2017). Acción colectiva y la participación de la mujer indígena para la solución de conflictos originados por un programa de política pública en Chimay, Yucatán. *XV Congreso de Análisis Organizacional* (pág. 27). Villahermosa: REMINEO CIAO.
- Hill, M. (1989). Female Labor Supply in Japan: Implications of the Informal Sector for Labor Force Participation and Hours of Work. *The Journal of Human Resources*, 24(1), 143-161. doi:10.2307/145936
- Huffman, W. (1991). Agricultural Household Models: Survey and Critique. *Multiple Job Holding Among Farm Families*.

- ILO. (2017). "Greening the Rural Economy and Green Jobs". International Labour Organization. Disponible en: [http://www.ilo.org/global/topics/economic-and-social-development/rural-development/WCMS\\_437196/lang-en/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/economic-and-social-development/rural-development/WCMS_437196/lang-en/index.htm)
- INEGI. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER).
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra: OMM PNUMA.
- Jarvis, A., Varma, A., y Ram, J. (2011). *Assessing green jobs potential in developing countries*. International Labour Office. Geneva: ILO Cataloguing in Publication Data.
- Müller, S. (1996). *¿Cómo medir la sostenibilidad?: una propuesta para el área de la agricultura y los recursos naturales*. San José, Costa Rica: GTZ & IICA.
- Mathebula, J. (2015). *Determinants of Household Participation in Agricultural Production in Shatale Region of the Burshbujridge Local Municipality, Mpumalanga Province*. Tesis de Maestría University of Limpopo.
- Matínez-Fernández, C., Hinojosa, C., y Miranda, G. (2010). *Green Jobs and skill: The Local labour market implications of addressing climate change*. Organisation for Economic Cooperation and Development. Disponible en: <https://www.oecd.org/cfe/leed/44683169.pdf>
- Medina Ramirez, S. (2014). Los empleos verdes en México. *Comercio Exterior*, 64(5), 2-5. Disponible en: [http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/761/1/los\\_empleos.pdf](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/761/1/los_empleos.pdf)
- OIT. (2008). *El trabajo decente para un desarrollo sostenible: el desafío del cambio climático*. Oficina Internacional del Trabajo, Consejo de Administración. Ginebra: OIT. Disponible en: <https://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc96/pdf/rep-i-a.pdf>
- OIT. (2013). *El desarrollo sostenible, el trabajo decente y los empleos verdes*. Conferencia Internacional del Trabajo 102ª reunión, Ginebra. Disponible en: [https://www.ilo.org/ilc/ILCSessions/102/reports/reports-submitted/WCMS\\_210289/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/ilc/ILCSessions/102/reports/reports-submitted/WCMS_210289/lang-es/index.htm)
- Oluwole, A., y Findeis, J. (2001). An Econometric Analysis of Off-Farm Labor participation among U.S. Farm Families, 1977-1998. *American Agricultural Economics Association 2001*, (1-27).
- ONU. (2015). *Memorias del Secretario General sobre la labor de la Organización*. Nueva York: Naciones Unidas, 1-88.



- Reardon, T., Crawford, E., y Kelly, V. (1994). Links Between Nonfarm Income and Farm Investment in Africa Households: Adding the Capital Market Perspective. *American Journal Agricultural Economics*, 1172-1176.
- Ruiz, D., y López, I. (2003). Equidad de Género, Medio ambiente y políticas públicas: El caso de México y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *La Ventana*, 43-77. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/884/88401704.pdf>
- Ruth, M. (1993). *Integrating economics, ecology and thermodynamics*. Springer Science+Business Media Dordrecht.
- SAGARPA y FAO. (2012). *México: El sector agropecuario ante el desafío del cambio climático*. SAGARPA. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disonble en: <http://www.fao.org/3/a-i4093s.pdf>
- Sánchez Cano, J. E. (2014). La política agrícola en México, impactos y retos. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XVIII(35), 946-956. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14131676004>
- Sepúlveda, S., Rodríguez, A., Echeverri, R., y Portilla, M. (2003). *El enfoque territorial de desarrollo rural*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Singh, I., Squire, L., y Strauss, J. (1986). Agricultural Household Models. Extensions, Applications, and Policy. *Reconstruction and Development / The World Bank*, 327. Disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/621291468739297175/Agricultural-household-models-extensions-applications-and-policy>
- Taylor, E., y Adelman, I. (2003). Agricultural Household Models: Genesis, Evolution, and Extensions. *Review of Economics of the Household 1* (1), 33-58. Disponible en: <https://reap.ucdavis.edu/research/Agricultural.pdf>
- Toledo, C. (2000). Los programas de desarrollo regional sustentable en regiones campesinas marginadas. En C. Toledo, & A. Bartra, *Del círculo vicioso al círculo virtuoso. Cinco miradas al desarrollo sustentable de las regiones marginadas*. México D.F.: Plaza y Valdés S.A. de C.V.
- Toledo, V., Alarcon-Chaires, P., y Barón, L. (2002). *La modernización rural de México: un análisis socioecológico*. México D.F., México: SEMARNAT.
- Turnhount, E., Waterton, C., Neves, K., y Buiizer, M. (2013). Rethinking biodiversity: from goods and servi es to "living with". *Conservation Letters*, 154-161.
- Vasco, C., y Tamayo, G. N. (Abril de 2017). Determinantes del empleo no agri´cola y de los ingresos no agri´colas en el Ecuador. *Revista de la CEPAL*(212), 55-71. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/41145-determinantes-empleo-agricola-ingresos-agricolas-ecuador>

Vazquez-Brust, D. A., y Sarkis, J. (2012). Green Growth: Managing the Transition to Sustainable Economies. En D. A. Vazquez-Brust, y J. Sarkis, *Green Growth: Managing the Transition to a Sustainable Economy* (págs. 1-26). Springer.

Yúnez-Naude, A., y Taylor, E. (2006). The Effects of NAFTA and Domestic Reforms in The Agriculture of Mexico: Predictions and Facts. *Région et Développement* 23, 161-186. Disponible en: [http://region-developpement.univ-tln.fr/en/pdf/R23/R23\\_Yunez\\_Taylor.pdf](http://region-developpement.univ-tln.fr/en/pdf/R23/R23_Yunez_Taylor.pdf)

Hernández Cuevas, Francisco Iván; Becerril García, Javier y López Barreto, Mauricio Feliciano (2019), El trabajo verde agropecuario y su contribución al ingreso de los hogares rurales de Yucatán, México, *Revista Latinoamericana de Estudios Rurales*, 4 (7). Recuperado de <http://www.ceil-conicet.gov.ar/ojs/index.php/revistaalasru/article/view/431>