

La estrategia de canasta de bienes territoriales y su repercusión local en empleo e ingresos. El caso de Xicotepec de Juárez, Puebla

Puebla Territory-Specific Basket of Goods Strategies and Their Local Repercussions for Employment and Profit: the Case of Xicotepec de Juárez, Puebla

Mario del Roble Pensado-Leglise,¹ Silvio Martínez-Vicente²

¹ PHD, Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor Titular B, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, CIEMAD, IPN. Ciudad de México, México. Proy SIP 2014-4455 IPN, México, con apoyo de Conacyt para estancia de año sabático 2014-2015 en el IEGD-CCHS del CSIC. España. mpensado@ipn.mx

² PHD, Universidad Autónoma de Madrid. Profesor de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Agrarias de España (CSIC), Instituto de Economía, Geografía y Demografía (IEGD). Madrid, España. silviomarvi@gmail.com

Fecha de recepción: 30/04/2015

Fecha de aceptación: 06/07/2015

Para citar este artículo: Pensado-Leglise M, Martínez-Vicente S. La estrategia de canasta de bienes territoriales y su repercusión local en empleo e ingresos. El caso de Xicotepec de Juárez, Puebla. Corpoica Cienc Tecnol Agropecu. 16(2):217-237

Abstract

Developing a basket of land goods means a systemic strategy for small farmers because it allows reaching multiple objectives in order to promote territorial competitiveness to access market niches with varied rural goods, strengthen social capital and generate better local levels in employment and income, together with increasing and preserving the environment. This analysis implied the application of a system dynamics model which produced possible future scenarios (through Vensim® DSS 5.8) about employment and income obtained by smallholder coffee farmers from Xicotepec de Juárez municipality in Puebla, regarding the setting of the above mentioned strategy for rural development. Results showed that this strategy was implemented successfully and also revealed opportunities for: a) improving the development capacity of small farmers; b) making the institutional context favorable; c) The reinforcement of social capital essential to implement this land strategy.

Key words: Territorial development, Shade-grown coffee, System dynamic, Agroecology, Capacity building, Income

Resumen

La formación de una canasta de bienes territoriales representa una estrategia de índole sistémica para los pequeños agricultores, al permitir alcanzar múltiples objetivos que den resultados en materia de elevar la competitividad territorial, por medio de acceder a nichos de mercado de bienes rurales diferenciados, fortalecer el capital social y generar mejores niveles locales de empleo e ingresos, así como también mejorar y conservar el entorno ambiental. El análisis consistió en la aplicación de un modelo de dinámica de sistemas que generó posibles escenarios futuros (con el software Vensim® DSS 5.8) en torno a empleos e ingresos de campesinos cafetaleros minifundistas del municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla, en relación a la adopción de dicha estrategia de desarrollo territorial rural. Los resultados fueron favorables para la implementación de dicha estrategia e indica las oportunidades para: a) mejorar el desarrollo de capacidades de los pequeños agricultores; b) hacer favorable el contexto institucional; c) fortalecer el capital social indispensable para dicha estrategia territorial.

Palabras clave: desarrollo territorial, cultivo de café de sombra altura, dinámica de sistemas, agroecología, desarrollo de capacidades, renta

Introducción

El objetivo del trabajo es analizar, con un modelo de dinámica de sistemas, las posibilidades de mejorar el empleo y los ingresos locales de los pequeños agricultores en el municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla, adoptando una estrategia de canasta de bienes territoriales que se sustenta en la diversificación económica rural.

Desde diversos ángulos, se puede considerar como imprescindible plantear estrategias de desarrollo territorial sostenible que consideren una diversificación productiva y económica. El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, siglas en inglés) lanzó en 2011 una iniciativa para el desarrollo de la economía verde. Más adelante, también otros autores han planteado una estrategia de diversificación productiva que haga posible el desarrollo sostenible rural, incluyendo el mejoramiento de la calidad de vida de la población en el campo y, por consiguiente, la erradicación de la pobreza rural (United Nations Environment Programme 2011; Creech et al. 2014).

La estrategia de diversificación productiva rural con nuevos nichos de mercados diferenciados permite generar el interés del campesino en modificar la práctica social productiva, desincentivando las técnicas de la agricultura industrial y estimulando aquellas que sean concernientes a las nuevas oportunidades de comercializar. Burton y Herath (2011) plantean que, a través de procesos culturales —como por ejemplo el rescate de la identidad cultural territorial, con base en la producción de un conjunto de bienes rurales típicos locales—, se pueden adoptar nuevos esquemas de prácticas agroambientales sostenibles. Es decir, incentivar el interés sobre la identidad cultural para la innovación (Hogan y Coote 2014) se puede convertir en un compromiso posterior de los productores, en torno a evitar el deterioro ambiental, la degradación ecológica y la realización de actividades de mitigación y adaptación frente al cambio climático.

Otro aspecto positivo de la instalación de una estrategia de diversificación productiva rural es la posibilidad de generar un proceso de innovación territorial con base en revalorar los recursos naturales locales como activos que cuentan con una calidad específica (Allaire y Sylvander 1997). El desarrollo y auge de los mercados de productos con indicaciones geográficas representan una oportunidad para satisfacer la demanda heterogénea global y expande los mercados de exportación de bienes diferenciados

rurales de alta calidad (Sylvander et al. 2006; Pensado 2011) así como también dinamiza los procesos de protección, certificación y etiquetación a los productos de los mercados de bienes diferenciados, los cuales aumentan el valor agregado de los mismos (Bérard y Marchenay 2007; Bowen 2010) y la competitividad territorial (Camagni 2002), en la medida que se valorizan los bienes territoriales en términos económicos, sociales y culturales; se fortalece el capital social, y eleva el grado de bienestar social con más empleos permanentes y locales y con aumento de los ingresos rurales, así como también mejora el manejo de los recursos naturales, con lo que se conserva el entorno ambiental.

La canasta de bienes rurales como estrategia de desarrollo territorial

Pecqueur y otros (Pecqueur 2001; Mollard y Pecqueur 2007) plantearon una estrategia de diversificación productiva con base en la hipótesis de la canasta de bienes y servicios territoriales generada en un sistema productivo local rural (Courlet y Pecqueur 1992). El funcionamiento de la canasta de bienes y servicios territoriales se centra en la generación de la renta de calidad territorial (Mollard y Pecqueur 2007). Los bienes rurales locales asociados al producto líder del territorio también son susceptibles de gozar dicha renta de calidad territorial. La estrategia abre las posibilidades de adecuarse a las exigencias de los mercados de bienes diferenciados en cuanto a su tipicidad, indicación geográfica y de etiquetación para cada uno de ellos (Pecqueur 2001).

La conformación de dicha canasta de bienes significa un proceso de innovación territorial en el cual se combina el conocimiento científico y no científico, se fortalece una identidad cultural territorial, que además incluye el desarrollo de tres aspectos fundamentales: a) el cambio institucional que favorezca a crear un contexto o un *milieu innovateur* que fomente a los emprendedores rurales, privados y sociales; b) el desarrollo de la acción colectiva y el fortalecimiento del capital social, que compense los desequilibrios y desigualdades inherentes al desarrollo económico; y c) un sistema de gobernanza territorial que regule el desarrollo territorial sostenible y dé cauce a la solución de conflictos inherentes al desarrollo territorial, por parte del conjunto de actores económicos, sociales e institucionales (internos y externos) involucrados (Hirczak et al. 2008). Es decir, la importancia del aspecto institucional dentro del desarrollo rural es esencial porque es la estructura donde residen las relaciones

contractuales formales e informales que rigen en las relaciones sociales e individuales de los productores rurales con respecto a su interacción con el mercado, el ambiente y entre ellos mismos y con otros actores.

La estrategia de la canasta de bienes y servicios territoriales se puede adaptar muy bien a uno de los sistemas productivos locales en el medio rural de México y América Latina más representativo, como lo es el cultivo del café dado que, en términos agroecológicos, se enclava en zonas de importancia para la biodiversidad y que coinciden, por lo general, con áreas rurales con gran pobreza, desempleo y fuerte migración. En estas áreas se puede cultivar el café de sombra y de altura en forma de policultivo y en coexistencia con la preservación de la biodiversidad, la variedad forestal y el aprovechamiento sostenible de productos rurales como frutales, la miel de abeja local o, bien, las plantas epifitas locales que en el mercado de ornamentales tiene potencial económico (Souza et al. 2012; Goodall et al. 2014; Bacon et al. 2014; Morris et al. 2013; Toledo-Aceves et al. 2013; Méndez et al. 2013; Caswell et al. 2012).

Por su naturaleza, la estrategia de la canasta de bienes territoriales es de diversificación económica; sin embargo, en un proceso de aprendizaje social se prioriza la finalidad más sencilla pero significativa que ofrezca mejores oportunidades para iniciar un cambio de actitud hacia otros valores de parte de los participantes. En este caso, el principal atractivo del cambio de comportamiento de los minifundistas rurales para su conversión en emprendedores rurales es la generación de empleo y de mayor ingreso económico obtenido en las actividades rurales (Saviotti y Pyka 2004). En esa medida, los minifundistas rurales tienen mayores probabilidades de interesarse en adoptar nuevas prácticas ambientales acorde a las especificidades de los bienes ofertados; de participar en mayor medida en las actividades de la distribución comercial para disputar un mayor margen de beneficio económico de sus productos; de interactuar con el consumidor de sus productos y conocer más sus peculiaridades, lo cual les permite la posibilidad de dotar de tipicidad y reconocimiento a su indicación geográfica a sus bienes diferenciados. Esto implica que puedan institucionalizar su entidad social como beneficiarios de la renta de calidad territorial, a la vez que se fortalece el capital social del territorio y promueve nuevas instituciones de regulación de los mercados de bienes diferenciados y, en general, de gobernanza territorial (Roux et al. 2006).

En resumen, se considera al tema de generación de empleo y la mejora del ingreso rural como catalizador de la construcción social de la estrategia de la canasta de bienes territoriales. En este sentido, analizar la generación de empleo y el aumento de los ingresos rurales es pertinente, para lo cual se puede utilizar un modelo de dinámica de sistemas que permite evaluar diferentes escenarios así como sus posibles repercusiones.

Justificación del estudio de caso

A continuación, se ilustra un estudio de caso que presenta problemas de un ajustado mercado laboral, una mano de obra excedentaria y bajos ingresos agrícolas.

Estudio de caso: Xicotepec de Juárez, Puebla

El municipio de Xicotepec de Juárez que tiene 312 km², se halla en el centro de la región denominada Sierra Norte de Puebla. Su relieve es muy quebrado (el 90 % del territorio posee suelos con pendientes mayores de 30°); su altura varía mucho pues va desde los 300 hasta los 1.155 msnm y tiene variedad de climas entre los que destacan el cálido húmedo, semicálido húmedo y templado húmedo, lo cual implica que exista una amplia riqueza en biodiversidad. Por hallarse en la Sierra Madre Oriental, gran parte de su superficie es una zona de altura donde todavía guarda áreas de bosque mesófilo o de niebla. La proporción de los pobres dentro de la población total es importante, por lo que se considera como municipio prioritario en los programas oficiales de combate a la pobreza (Municipio de Xicotepec 2012).

En 2010, el municipio contaba con alrededor de 75 mil habitantes y la población total ha mostrado un crecimiento promedio durante 20 años (1990-2010) de 1,3 % anual. Sin embargo, entre 1990 y 2010, el promedio anual de la tasa de migración fue del rango del 29-32 % anual y es debido a que la gente no tiene ingresos agrícolas suficientes y requiere salir en busca de trabajo temporal a otras ciudades del país de manera estacional (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2010).

En el mismo año, el 40 % de la población económicamente activa (PEA) era del sector primario, el 21,5 % del sector secundario y el 36 % del terciario. Los ingresos promedio de la PEA son reducidos dado que los salarios o jornales en el sector primario son los más bajos en la economía local. En el año 2000, el 80 % de la PEA municipal tenía

un rango de ingresos de cero (trabajo no retribuido) a dos salarios mínimos (equivalente a un máximo de 140 pesos mexicanos (en adelante \$) diarios del 12 de febrero 2015); el 17 % de la PEA municipal tenía ingresos de más de dos hasta diez salarios mínimos y solo el 0,9 % de la PEA municipal detentaba ingresos mayores a diez salarios mínimos (no fue especificado el 1,8 % del PEA). Por otra parte, de acuerdo a Coneval, en 2010, en el municipio, el 26 % de la población se hallaba en pobreza extrema, el 39 % se hallaba en pobreza media y el 35 % se hallaba en pobreza baja y en términos del grado de marginación de Conapo se definía como grado de marginación medio (índice de marginación de -0,15967) (Consejo Nacional de Población 2010; Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social 2012).

De acuerdo al censo agropecuario publicado en 2009 (con datos de 2007) se encontraron 2.561 unidades de producción rural (UPR), con actividades agropecuarias y forestales, de las cuales el 69 % tenían una superficie menor a 2,5 ha; el 29 % de UPR se hallan en el rango de más de 2,5 hasta 20 ha y solo el 0,03 % de estas tenía una superficie mayor de 20 ha (81 propiedades, entre los que destacan en su inmensa mayoría, los grandes empresarios cafecultores y superficies de empresas agroindustriales cafetaleras) (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2009). El total de UPR prácticamente coincide con el número total de cafetaleros del municipio reportados por la Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café (Amecafé) (Municipio de Xicotepéc 2012).

Sin embargo, durante 2010, en el municipio de Xicotepéc, la cosecha del café solo se hizo en el 55 % del total de la superficie cultivada. Más allá de problemas climatológicos coyunturales, existe una seria problemática en el territorio por la falta de inversión de capital en el cultivo del café, particularmente en la gran parte de la superficie manejada por el minifundismo rural y los empresarios cafetaleros tradicionales en la que se practica el monocultivo de café sin sombra. El abandono de los huertos de café pueden ser causados por bajos precios de compra del café por parte del intermediario lo cual hace imposible sufragar los gastos de la cosecha. No obstante, a su vez, el abandono del huerto conlleva a un círculo vicioso pues ocasiona plagas y enfermedades y el envejecimiento del cafeto y las variedades utilizadas generan bajos rendimientos productivos que impiden alcanzar ingresos económicos adecuados para garantizar, de manera permanente, el gasto del hogar del minifundista rural, por lo que se ven impulsados a buscar empleo fuera de su parcela.

Aplicación de la estrategia de la canasta de bienes territoriales

En la Sierra Norte de Puebla, el equipo del Instituto Politécnico Nacional (IPN) ha colaborado con el equipo de asesoría técnica del Distrito de Desarrollo Rural (DDR), (Huauchinango, Puebla) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), desde fines de 2011. El modelo de intervención social se ha basado en promover la inserción de los minifundistas rurales de diversos municipios del DDR en mercados de bienes diferenciados y de nuevas calidades del café y su cultivo asociado con otros bienes, como principal plataforma para el desarrollo de las capacidades como emprendedores sociales y la conveniencia de la adopción de buenas prácticas ambientales. En la actualidad, entre otros resultados, la mayoría produce cafés de especialidad tostados y se proponen vender producto envasado directamente al consumidor. El modelo de intervención social se fundamentó bajo las premisas de investigación-acción y, por eso, es acorde a utilizar un modelo de dinámica de sistemas que facilite el análisis de las posibilidades de éxito que tendría un cambio en el patrón productivo del minifundista cafetalero, mediante la adopción de la estrategia de la canasta de bienes territoriales. Su éxito depende de alcanzar buenos resultados en materia de creación de empleo y mejora del ingreso.

Modelo de dinámica de sistemas y comportamiento de los actores

Para establecer el modelo, es necesario señalar a los actores y actividades o productos involucrados. Los productores tradicionales minifundistas rurales son privados y un significativo porcentaje de origen indígena. Se supone que la mayoría de productores (de menos de 2,5 ha) posee una superficie en promedio de 2 ha y una ha es destinada al huerto de café. Un 0,5 de ha es dedicada a productos para el mercado (como frutales) y el otro 0,5 de ha corresponde a la milpa que tiene un uso de autoconsumo y, además, de intercambio eventual de productos cuando se requiere efectivo monetario para compra de subsistencia de otros alimentos (leche, huevos, etcétera). Los productos de la milpa son el maíz, frijol, calabazas, tomate verde y chile piquín chile verde serrano. En el huerto de café puede haber algunos árboles que dan sombra y, en forma aislada, se pueden hallar cítricos, plátano, entre otros.

Cuando el productor tradicional acepta convertirse en alternativo, modifica su patrón de cultivo y, dentro de la

milpa, se puede dedicar a productos con relativa calidad local (por ejemplo, variedad local de frijol con precio más elevado). La superficie del huerto de café también sufrirá cambios, dado que la producción de café de especialidad requiere que se abra el espacio entre las hileras del cafetal y su perímetro, pues, al plantar más árboles de sombra y frutales, trae como consecuencia la reducción de superficie para los cafetos además de cambiar las variedades para sol por cafetos de sombra. Añadido a esto, se precisa el cambio de fertilizantes químicos por programas de nutrición orgánica de suelos y disminuir, en lo posible, el uso de agroquímico, sustituyéndolo parcialmente por prácticas de manejo del cafetal y de control biológico de plagas, lo cual requiere mayor cantidad de jornales de mano de obra. A los productos de consumo campesino y que ahora serán dirigidos al mercado, se les denominará alternativos.

Por consiguiente, el reordenamiento productivo impacta en cambios de la organización del trabajo familiar y en

el tiempo económico que dedica el minifundista. Ello modifica las tendencias en el mercado laboral local y brinda las posibilidades de que el campesino disminuya su tiempo de labor extra finca para su sobrevivencia económica. Esta modificación, a su vez, puede provocar una mayor demanda de mano de obra que mejore los ingresos derivados de los jornales agrícolas de los campesinos sin tierras. En un ejercicio, a precios de 2010, el ingreso agrícola anual del cafetalero tradicional actual de \$62.200 se elevaría el ingreso anual como cafetalero alternativo a \$112.900; es decir, casi se duplicaría y le otorgaría mayor independencia económica respecto al mercado laboral extra finca o de subsidios oficiales. El cambio en el uso de la superficie y en el tiempo de labor agrícola permite modificar la composición relativa de los ingresos agrícolas incluyendo la disminución de los subsidios rurales debido a que la familia del productor sale del nivel de pobreza con base en el aumento de los ingresos agrícolas (figuras 1 y 2).

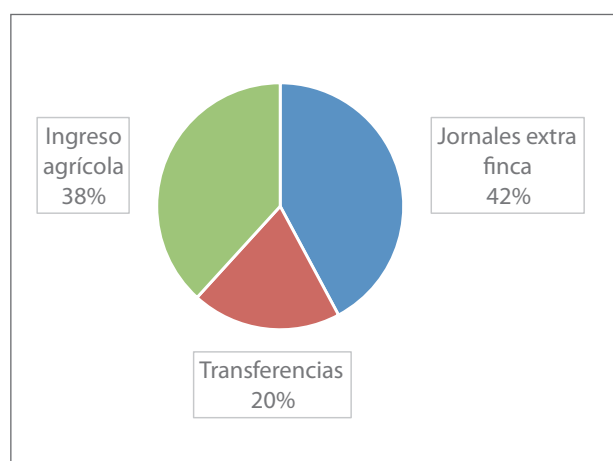


Figura 1. Ingreso anual campesino cafetalero actual
Fuente: Elaboración propia

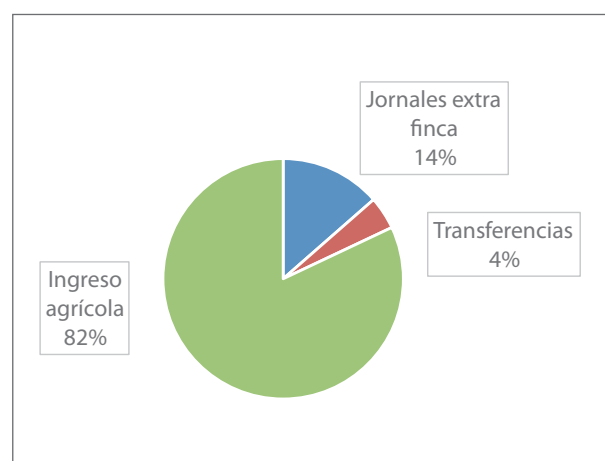


Figura 2. Ingreso anual campesino cafetalero alternativo
Fuente: Elaboración propia

Para realizar el modelo de dinámica de sistemas, se requirió un ejercicio previo para elaborar una matriz de los actores y temas relevantes en el territorio involucrados en este cambio de situación del campesino cafetalero minifundista. Esto se efectuó con base en los materiales de entrevistas y encuestas de los proyectos de investigación del IPN (2012-2014), además del taller participativo realizado en enero de 2014. Entre los resultados de la matriz, destacaron que el agricultor alternativo puede establecer alianza con los grupos de consumidores que demandan los nuevos productos diferenciados y es posible contar con el apoyo de técnicos y académicos para desarrollar

una agricultura diversificada y una economía asociativa, mediante la adopción de una estrategia de canasta de bienes territoriales sin que inicialmente se cuente con los apoyos del gobierno federal y municipal en una mejor oferta de bienes públicos. Por otra parte, su volumen marginal no afecta la operación de las grandes empresas comercializadoras y agroindustriales pero sí las beneficia, porque les genera una externalidad positiva de imagen de calidad territorial; otro aspecto interesante es que el comportamiento del agricultor alternativo permite estimular el interés de los productores rurales por la adopción de buenas prácticas ambientales (tabla 1).

Tabla 1. Matriz de los actores relevantes en el territorio

Actores relevantes	Visión	Proceso de transformación problemático (T)	Alianzas con otros actores relevantes	Conflictos con otros actores relevantes
Agricultor tradicional	Limitada a entorno territorial y de sobrevivencia económica (migración)	Carácter individual minifundista privado y escasa capacidad de emprendedor	Subordinado a mercado	Agricultor alternativo por su carácter emprendedor
Agricultor alternativo	Interés y conocimiento mercado extra territorial; interés sobre innovaciones social y tecnológica	Innovaciones social, económica y tecnológica adecuada a un aprovechamiento sostenible del territorio	Grupos de consumidores; técnicos agrícolas y profesores	Nulo apoyo municipalidad; deficiencia de apoyo gobierno federal; problemas de intermediación por acopio de producto
Campesinos sin tierra	Limitada a sobrevivencia económica y social	Mercado de empleo precario y mal pagado rural y urbano	Nulo	Nulo
Consumidores	Mayor demanda heterogénea y marginal de canasta de bienes territoriales independiente de demanda de <i>commodity</i>	Mala calidad, inestabilidad de suministro y variaciones precios	Campesinos alternativos	Mercado; Gobierno nacional
Mercado-comerciantes-distribuidores-agroindustrias	Mejor calidad <i>commodity</i> ; productos diferenciados de especialidad y de marca de empresa; mantener precios bajos de compra a los agricultores	Inversión de capital; economía a escalas; rígidas limitantes de política de manejo ambiental	Gobierno nacional; municipalidad; empresarios	Con otros competidores y agricultores alternativos asociados en la medida que dejen de ser marginales
Gobierno nacional: Oficina Sagarpa DDR-001	Desarrollo agrícola bajo los lineamientos oficiales de PND 2012-2018	Minifundismo improductivo y pobreza	Mercado; municipalidad; técnicos agrícolas	Los que critiquen su aplicación de programas (agricultores alternativos)
Municipalidad	Gobernanza del municipio	Desarrollo rural con fines de clientela política	Gobierno federal; mercado; empresarios	Opositores de otros grupos políticos
Técnicos agrícolas	Mejorar desarrollo de capacidades y desarrollo agrícola	Aprovechamiento sostenible y mercadeo de bienes diferenciados	Agricultores tradicional, alternativo; gobierno municipal; gobierno federal	Trato con gobierno municipal y gobierno federal
Profesores	Investigación y desarrollo de asesorías	Adaptación al aprovechamiento sostenible y mercadeo de bienes diferenciados	Técnicos; agricultores tradicionales y alternativos; gobierno municipal	Técnicos convencionales sin buenas prácticas ambientales
Empresas internacionales	Comercio de bienes de calidad de <i>commodities</i> y diferenciados	Inestabilidad en el cumplimiento de convenios con productores	Gobierno federal; mercado; empresarios nacionales	Medio ambiente en algunos casos
Medio ambiente	Protección ambiental	Deterioro ambiental debido a causas económicas	Incluye a todos los actores relevantes	Actores relevantes que contaminen

Fuente: Elaboración propia

Proyectos Estratégicos que proponen	Anhelos	Temores	Tipo de poder	Nivel de poder	Fuentes de información
Ninguno	Mejor precio de bienes agrícolas <i>commodity</i>	Caída de precios <i>commodity</i>	Social	Nulo	Entrevistas y encuestas de 2012, 2013 y 2014
Canasta de bienes territoriales para mercadeo directo	Agricultura diversificada y economía asociativa (ventas consolidadas)	Fallas en la comercialización	Social	Incipiente	Entrevistas de 2013 y 2014 y taller de 2014
Ninguno	Estabilidad laboral y obtener minifundio cafetalero	Desempleo	Social	Nulo	Entrevistas de 2013 y 2014 y taller de 2015
Mercadeo directo de productos alternativos	Alimentos sanos producidos con buenas prácticas ambientales y sostenibles	Contaminación de alimentos provoca mala salud y altos precios	Poder económico	Medio	Entrevistas-Feria de productos de la Sierra Norte de Puebla a consumidores en eventos IPN
Mantener control de distribución y controlar nuevos mercados de bienes diferenciados	Elevar ganancia de intermediación comercial	Pérdida de control de mercados	Poder económico y político	Alto	Entrevistas de 2013 y taller de 2014
Aplicación de programas de apoyos oficiales	Fomento a la agricultura empresarial	Inestabilidad política y social	Poder económico y político	Alto	Entrevistas de 2012-2013
Gestión económica con rentabilidad económica y política	Estabilidad política	Inestabilidad política y social	Político y económico	Alto	Entrevistas de 2013 y taller de 2014
Desarrollo territorial	Agricultura diversificada y economía asociativa (ventas consolidadas)	Ineficacia de acciones	Conocimiento	Alto	Entrevistas de 2013 y taller de 2015
Investigación aplicada	Investigación aplicada en agricultura diversificada y economía asociativa (ventas consolidadas)	Ineficacia de acciones	Conocimiento	Medio	Entrevistas de 2013 y taller de 2014
Agricultura de contrato	Competitividad internacional	Pérdida de control de mercados	Económico	Alto	Entrevistas de 2013 y 2014
Ordenamiento ecológico territorial	Eficacia en la política ambiental	Ineficiencia de acciones	Político	Medio	Delegación Semarnat

Materiales y métodos. El modelo Xicotepec (versión 1.0)

A continuación, se argumenta el uso del método utilizado basado en la dinámica de sistemas, así como también se indican los objetivos y las características del modelo de escenarios utilizado.

Metodología del modelado

La técnica empleada para la construcción del modelo Xicotepec fue la dinámica de sistemas (DS) o simulación dinámica (SD). Dicha técnica fue creada en 1961 por el ingeniero de sistemas Jay Forrester, del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Su obra *Industrial Dynamics* (Forrester 1961) marca el comienzo de la utilización de la SD como herramienta para el estudio y la simulación del comportamiento de sistemas sociales. En 1969, se publicó la obra *Urban Dynamics* (Forrester 1969), en la que se muestra cómo el modelado SD es aplicable a sistemas de ciudades.

La simulación dinámica o dinámica de sistemas es una técnica de uso generalizado para modelar y estudiar el comportamiento de cualquier clase de sistemas con tal de que este tenga las aludidas características de existencias de relaciones identificables entre variables y puede constar de retardos y bucles de realimentación (Ardaiz y Martínez 1971). La SD ha sido usada para modelar sistemas agropecuarios (Martínez et al. 1999) y también en sistemas de regadíos intensivos (Martínez et al. 1989; Martínez-Vicente et al. 1998); así como para estudiar la sostenibilidad diversos sistemas de explotación agrarios basados en recursos renovables (Martínez-Vicente et al. 2011). Por ello, parece una herramienta adecuada para analizar y simular las alternativas del sistema relativo al objeto de estudio en este trabajo.

Algunas conclusiones que se derivan de diferentes modelos de simulación aplicados a problemáticas similares a las que aquí se contempla se pueden concretar en:

- Permiten determinar de manera rápida y sin destruir el sistema simulado si los escenarios considerados conllevan ventajas para los agricultores/ganaderos. Por ejemplo, para el caso del modelo Rapim Pirenaica, aplicado en la comarca de las Aézcoas del Pirineo navarro (España), con explotaciones medianas, mixtas de cultivos de patata de siembra y ganadería extensiva basada en la raza de vacuno denominada vaca pirenaica de aptitud carne-leche (Martínez-Vicente et al. 1999), todos los escenarios permiten concluir que el

sistema analizado es viable a corto y medio plazo. Por el contrario, el caso del sistema de regadío intensivo con agua de origen subterráneo aplicado a la comarca del Alto Guadalentín (Murcia, España) y de los regadíos bajo plástico de la comarca del Campo de Dalías (Almería, España) muestran que la situación actual es muy rentable a corto plazo, pero insostenible a un horizonte de 20 a 30 años (Martínez-Vicente et al. 1989; Martínez-Vicente et al. 1998). Finalmente, la familia de modelos SAT (sistemas de alerta de desertificación) aplicada a cuatro sistemas agrícolas y pastorales —cultivos en secano, ganadería extensiva de ovino, regadíos intensivos y dehesas tradicionales (forestal, cultivo y ganadería)— permiten concluir que el futuro de dichos agrosistemas depende de las acciones de política económica que se tomen: la sostenibilidad es posible siempre y cuando se actúe adecuadamente (Martínez-Vicente et al. 2011).

- Los modelos de simulación no predicen; se limitan a comparar las imágenes de los sistemas modelados ante distintos escenarios y dicha comparación se realiza de manera objetiva.
- Igualmente, se determina si el escenario es sostenible o no; ya que se pueden dibujar las trayectorias de las variables esenciales del modelo. Los crecimientos o decrecimientos exponenciales rápidos implican insostenibilidad; por el contrario, trayectorias oscilantes o con tendencia a un techo o suelo son indicativos de sostenibilidad.
- El principal inconveniente de este tipo de modelos (de cualquier modelo matemático aplicado problemáticas sociales) es que suponen una gran simplificación de las causas que afectan la conducta de agentes sociales.

Para la construcción del modelo Xicotepec versión 1, se utilizó el software Vensim® DSS 5.8 (marca registrada de Ventana System Inc.).

Objetivos y resultados esperados del modelo

El objetivo fundamental de este modelo es conocer los efectos derivados de que los pequeños propietarios de explotaciones de menos de 2,5 ha en el municipio de Xicotepec, considerados en este ejercicio, dedicasen una proporción mayor de la que actualmente dedican a producir bienes territoriales (agrícolas y rurales, bienes y servicios) destinados al mercado. Se entiende por mercado el que dichos cultivos alternativos se vendan a los precios establecidos en la libre competencia, en lugar de ser destinados al autoconsumo o al intercambio. A los productores que reconvierten sus explotaciones se les denomina por razones prácticas: productores alternativos.

Los resultados del ejercicio se expresan conforme si hay aumento de empleos e ingresos agrícolas en los escenarios y, por lo tanto, si hay efectos positivos y si es conveniente o no la adopción de tal estrategia de desarrollo territorial para los minifundistas rurales. Esto es útil en los procesos de investigación participativa porque ayudan a la discusión de expectativas derivadas de propuestas para los integrantes de la acción colectiva en el desarrollo territorial.

Dimensionamiento

El horizonte temporal fue 2010 como año inicial y 2030 como año final. Se consideraron tres grupos de cultivos:

- Superficie dedicada a cafetal
- Superficie dedicada a productos de la milpa
- Superficie dedicada a cultivos alternativos

Consecuentemente, el tiempo total de trabajo disponible se desagregó en estas cuatro categorías:

- Al cultivos del cafetal
- A productos de la milpa
- A productos alternativos
- A actividades fuera de la explotación

Las palancas y condiciones de entorno del modelo fueron:

- Ingresos medios por ha del cafetal: esta palanca se modeló como una variable estocástica, ya que presentó una gran variabilidad
- Ingresos medios por ha para productos de la milpa
- Ingresos medios por ha de productos alternativos

- Atractor formación (tabla temporal)
- Demanda de trabajo fuera del sector agrícola
- Campesinos sin tierras
- Jornada anual
- Fracción de tierra que pasa a cultivos alternativos procedente de productores que abandonan

Los principales resultados fueron:

- Número de productores alternativos
- Ingresos productores alternativos
- Superficie total cultivos alternativos
- Ingreso medio anual de campesinos sin tierras

Estructura y calibrado del modelo

A continuación se presentan las relaciones fundamentales del modelo, ilustradas mediante las figuras correspondientes. La relación básica del modelo fue el paso de productores tradicionales a productores alternativos, según se muestra en la figura 3. El flujo de paso se explica por tres efectos que son los siguientes: el primer efecto es el derivado de la labor de formación/extensión agraria que hacen los agentes que actúan *in situ* (atractor formación). El segundo efecto es el que se produce por efecto boca-oído, toda vez que determinados productores se ven motivados a la reconversión cuando sus vecinos o parientes muestran las ventajas de dicha reconversión (atractor boca-oído); se observa el efecto objetivo de que los ingresos en la explotación aumentan cuando se dedica mayor porcentaje de la superficie a cultivos destinados al mercado.

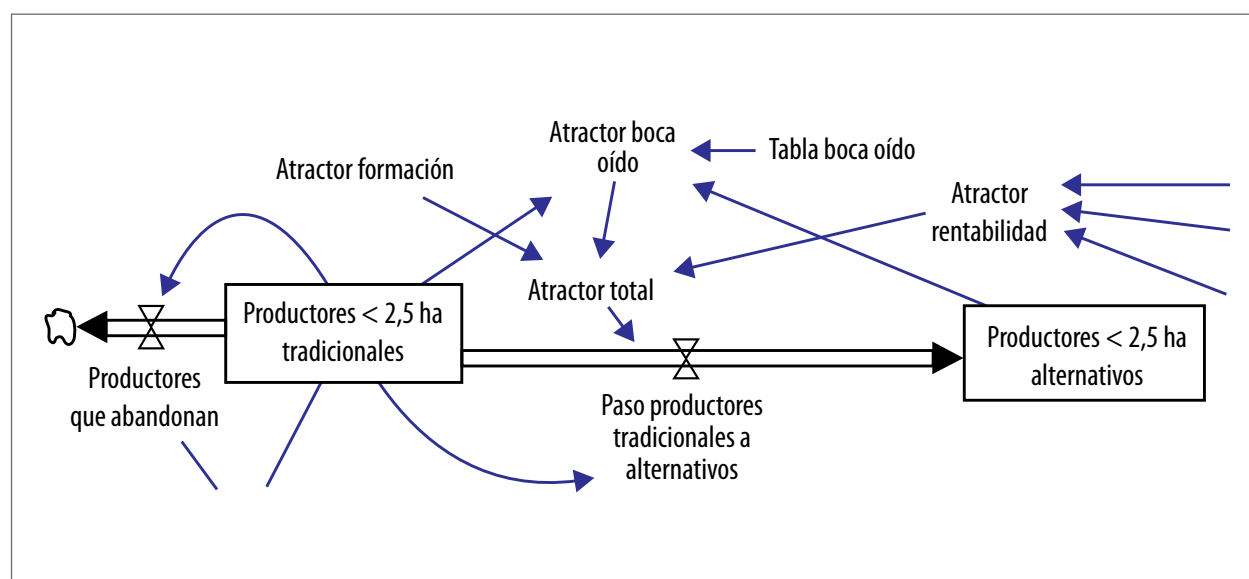


Figura 3. Relaciones de cambio de los productores tradicionales a alternativos

Fuente: Elaboración propia

Se supone que un cierto porcentaje de productores tradicionales continúan abandonando la actividad agrícola o bien emigran temporalmente o se dedican a otras actividades temporales (construcción, servicios, etc.).

La superficie promedio de explotación minifundista, considerada como supuesto en este ejercicio, fue de 2 ha y se distribuye en tres grupos de cultivos: cafetal, productos para la milpa y productos alternativos, por lo tanto, se intercambian por dinero. Según se muestra en el calibrado hay aproximadamente 1 ha dedicada al cafetal, 0,5 ha a otros cultivos y el resto 0,5 ha corresponde

a la milpa a medida que aumentan los productores alternativos, y esta es la hipótesis básica del modelo como ya se ha comentado, se incrementa la superficie dedicada a productos alternativos a costa de la destinada a la milpa y de una porción de la superficie del cafetal. Adicionalmente, es posible que una parte de las tierras que se liberan por abandono de productores tradicionales que se marchan fuera del sector agrícola se integre inicialmente en superficie dedicada a la milpa y otra al cafetal pero luego pasan a tierras dedicadas a productos alternativos, tal como muestra la figura 4.

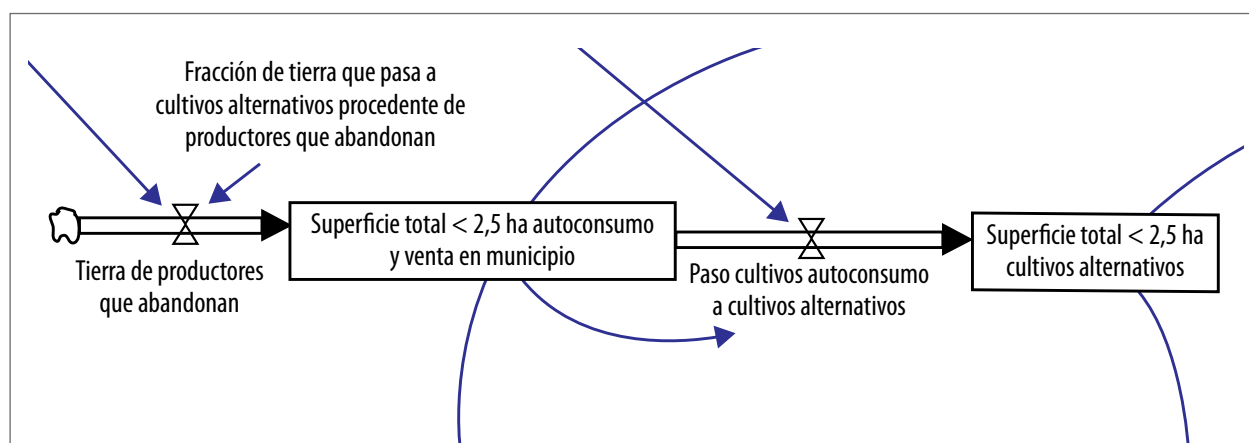


Figura 4. Transformación de superficies de autoconsumo a cultivos alternativos
Fuente: Elaboración propia

El tercer efecto importante, derivado de la reconversión de productores tradicionales en alternativos, es el hecho de que los cultivos de mercado exigen más jornadas de trabajo que los destinados a la milpa. Por lo tanto, disminuirá el excedente de trabajo total de los productores y se generará un incremento de la demanda de trabajo para los campesinos sin tierras, lo que inducirá un

aumento de los ingresos medios de estos últimos. A este efecto sobre los ingresos, se debe añadir el que se obtenga por aumento de las actividades de fuera del sector agrícola, en la medida en que los mayores ingresos de los productores alternativos repercutirán en mayor demanda de bienes y servicios de mercado. A tal efecto se puede ver la figura 5.

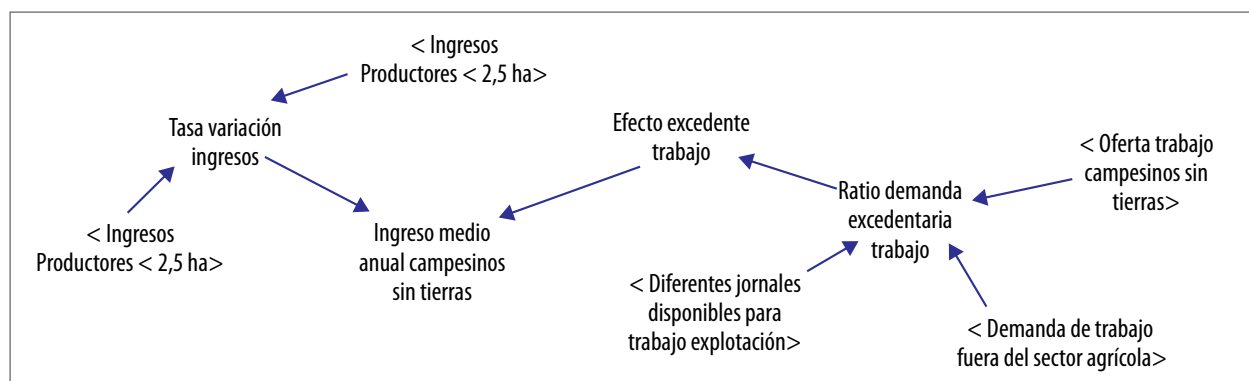


Figura 5. Efectos sobre los ingresos medios de campesinos sin tierras
Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 se muestra el cálculo del excedente de trabajo, diferencia entre el demandado y ofertado por los productores con tierras. Obviamente, se produce una disminución de dicho excedente en la medida en que los productos alternativos aumentan en tanto que disminuyen los destinados a la milpa pero también crece el trabajo destinado a los cafés de especialidad pues estos requieren mayor trabajo de mantenimiento.

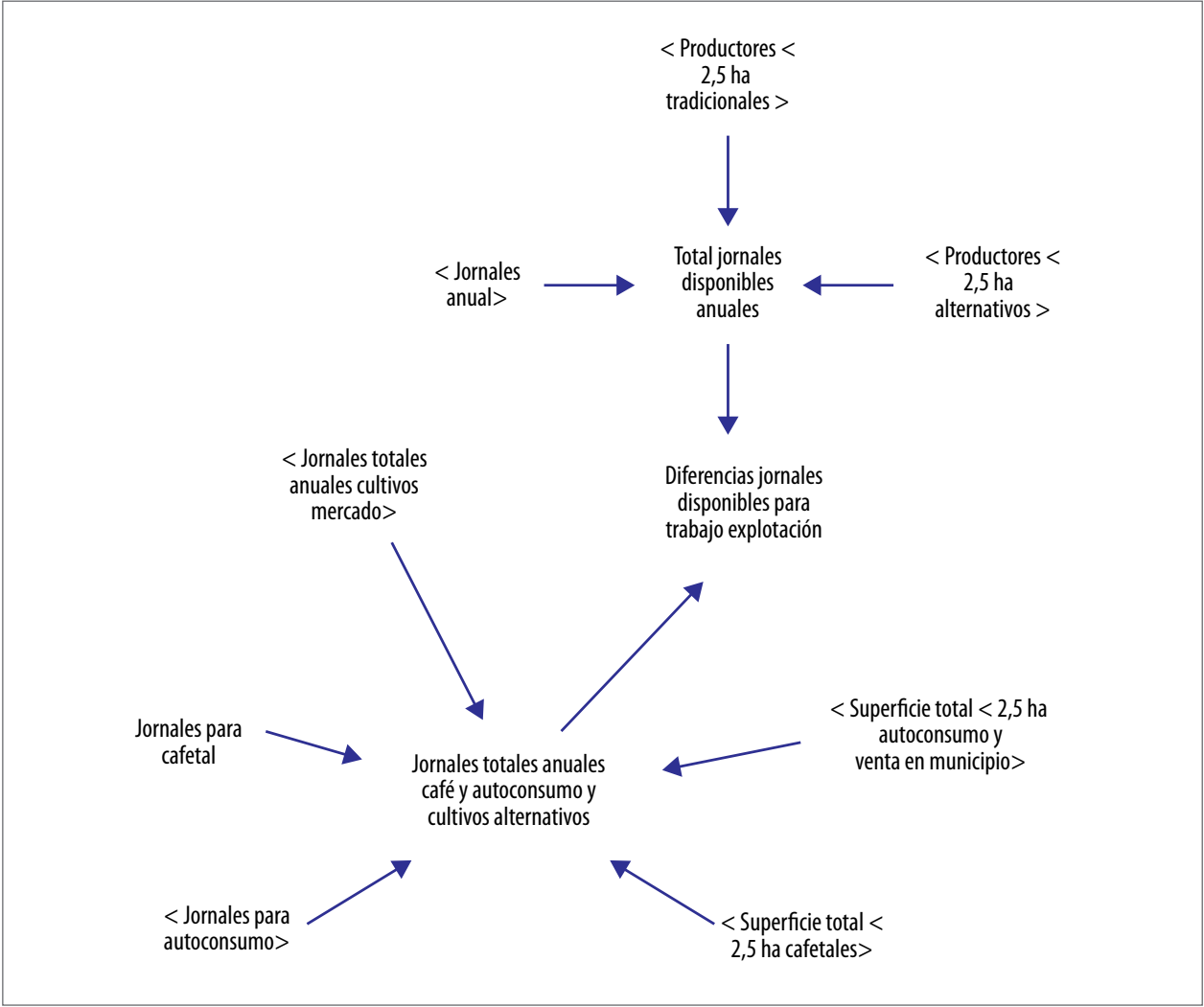


Figura 6. Efectos sobre jornales por tipos de cultivos.
Fuente: Elaboración propia

Resultados y discusión

Escenarios y principales resultados del modelo

Se consideraron dos escenarios: uno denominado base y otro alternativo optimista. La diferencia entre ambos fue que en el segundo se supone que la eficacia del atractor formación fue más alta y que el ingreso por ha de los cultivos alternativos fue, asimismo, más elevada. La tabla 2 muestra las diferencias entre ambos escenarios.

Tabla 2. Comparación entre base y alternativo optimista

Escenario	Ingresos ha autoconsumo	Ingresos ha cafetal	Ingresos ha cultivos alternativos
Base	800	1.700	6.000
Alternativo optimista	4.000	38.308	30.000

Fuente: Elaboración propia

Atractor formación

Año	Base	Alternativa optimista
2014	0,005	0,005
2020	0,012	0,016
2030	0,020	0,050

Los resultados más significativos conseguidos para cada uno de los escenarios citados se resumen en la tabla 3 y en las figuras 7 y 8.

- Aunque los ingresos de cafetal siguen siendo muy significativos, su importancia relativa se reduce en ambos escenarios; pero de manera más acusada en el escenario alternativo optimista.
- La demanda de trabajo fuera de la explotación agrícola cae de 2.620.000 de jornales a 1.116.000 y 959.900 jornales en 2030, en cada uno de los respectivos escenarios. Esto implica que el agricultor retorna a su predio y se dedica fundamentalmente a su explotación y ya no depende tanto del mercado laboral extra finca de otros sectores.

Tabla 3. Principales resultados de escenarios

Escenarios/ resultados	Base	Alternativo optimista	Base	Alternativo optimista
	2010	2010	2030	2030
Ingresos autoconsumo y ventas municipio	1,2 %	1,2 %	1,4 %	2,1 %
Ingresos cafetal	88,6 %	88,6 %	81,4 %	65,0 %
Ingresos cultivos alternativos	10,3 %	10,3 %	17,2 %	32,9 %
Jornales explotación agrícola	1.230.000	1.230.000	1.440.000	1.570.000
Jornales fuera explotación agrícola	2.620.000	2.620.000	1.160.000	959.000

Fuente: Elaboración propia

La figura 7 muestra la evolución del número de agricultores que se convierten en productores alternativos. Como cabía esperar, el proceso se autorrefuerza por el efecto boca-oído y por la mayor eficacia del atractor formación.

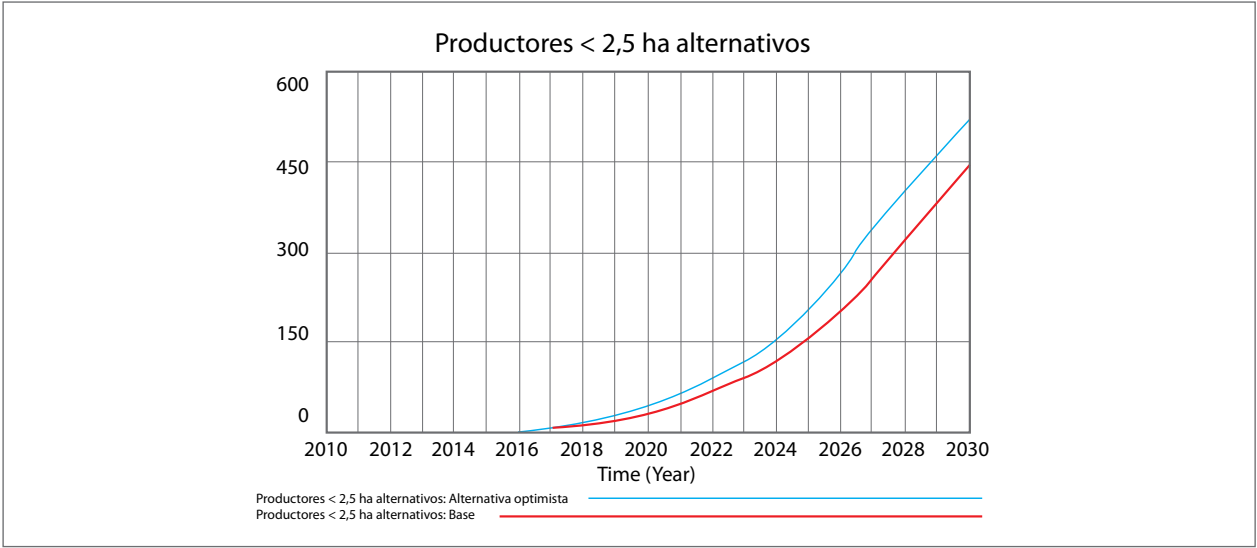


Figura 7. Evolución de número de productores con cultivos alternativos.
Fuente: Elaboración propia

Otra variable significativa es la superficie dedicada a cultivos alternativos o de mercado, tal como muestra la figura 8.

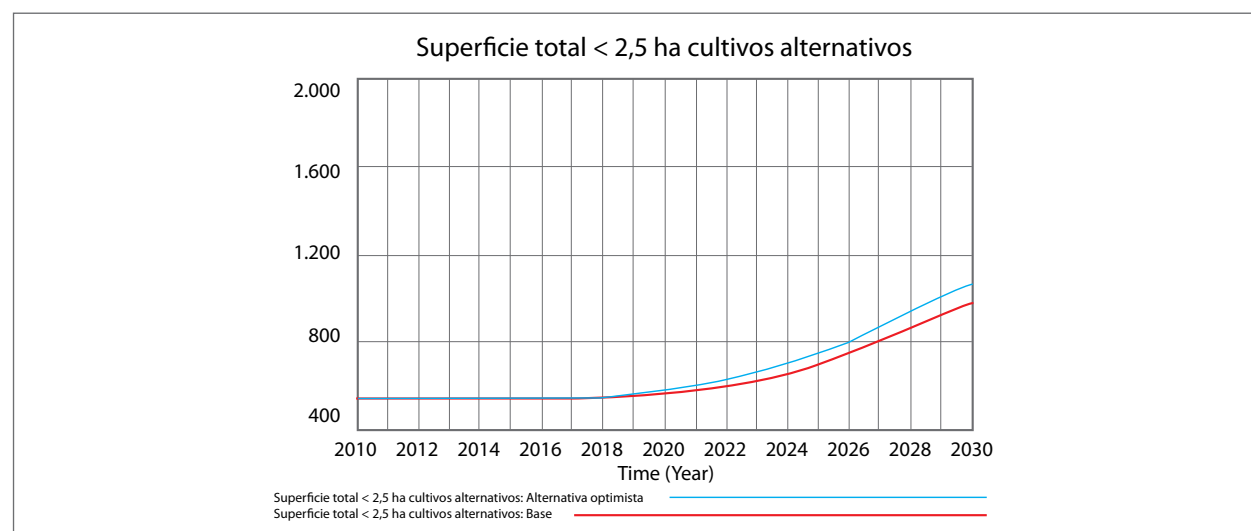


Figura 8. Evolución de la superficie total con cultivos alternativos.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados analizados fueron sometidos a una comprobación con un análisis de sensibilidad con las que se midieron los efectos de la perturbación de tres parámetros o palancas (jornada anual, ingresos por ha cultivos alternativos y efectos del atractor formación) sobre las tres variables de: a) ingresos de los productores (pesos por ha); b) ingreso medio anual de los campesinos sin tierras; y c) productores alternativos (es decir los que han reconvertido parte de su explotación en cultivos alternativos). En todos los casos se aceptaron los efectos provocados conforme lo esperado y, en particular, en el caso de la importancia del atractor formación o extensionismo técnico resultó fundamental para comprobar los resultados del estudio de escenarios debido a los cambios provocados por los pequeños agricultores alternativos. En los anexos se encuentran los detalles de los análisis de sensibilidad realizados.

Conclusiones

Conforme a lo planteado al inicio del trabajo, la lectura de los resultados del modelo de dinámica de sistemas Xicotepec indicó que, de acuerdo a los escenarios producidos por el modelo, es posible considerar las aportaciones positivas del cambio posible de comportamiento de los cafecultores tradicionales y convertirse en productores alternativos en términos de incremento de empleos y de ingresos mediante la adopción de una estrategia de canasta de bienes territoriales.

En el ejercicio de simulación, esto implicó otros efectos indirectos como fueron la elevación de los ingresos rurales y no rurales para los campesinos sin tierra, debido al aumento de la demanda ante el ajuste de la oferta laboral que disminuirán los productores alternativos. Un segundo aspecto fue la mayor independencia económica del productor con respecto a la toma de decisiones dado que sus ingresos fundamentalmente vuelven a depender de su esfuerzo personal así como del grado de asociatividad económica que pueda alcanzar en el territorio. Un tercer aspecto fue que el aumento de ingresos y de jornadas laborales agrícolas que posibilitan insertarse en segmentos de mercado de bienes diferenciados de calidad, torna atractivo asumir los compromisos que requieren adoptar buenas prácticas ambientales agrícolas que contribuyen a evitar el deterioro del recurso natural, la pérdida de biodiversidad e involucrarse con las actividades de mitigación y adaptación al cambio climático.

El ejercicio demostró la forma en que se puede desarrollar, de manera participativa, una propuesta de desarrollo que sea atractiva para los productores minifundistas, lo que contribuye a instaurar una oferta de bienes territoriales que les permita alcanzar múltiples objetivos que den resultados como elevar la competitividad territorial por medio de acceder a nichos de mercado de bienes rurales diferenciados, mejorar el contexto institucional; y fortalecer el capital social, así como también mejorar y conservar el entorno ambiental.

En la modalidad de la investigación-acción, este ejercicio de dinámica de sistemas es útil para generar la discusión entre los productores minifundistas para modificar o reforzar su decisión de generar una agricultura diversificada de calidad territorial y de construir una economía asociativa que pueda consolidar las ventas de los cafetaleros minifundistas del territorio. Para ello, en el futuro, es necesario añadir y considerar otros factores tales como los ambientales, los institucionales, los relativos al capital social y de interacción con el resto de la economía territorial en un proceso en el que se amplíe la oferta de bienes públicos de infraestructura o bien considerar aquellos demandados por los propios actores relevantes en el territorio, para mejorar el grado de verosimilitud y reducir el de incertidumbre en los que opera el análisis de dinámica de sistemas. Asimismo, con todo ello, sería necesario recalibrar los efectos de los tres atractores considerados, con base en encuestas y la propia evolución de la transformación simulada.

En la sección de anexos se presenta el análisis de sensibilidad efectuado sobre algunos parámetros esenciales del modelo y ello se realiza con el objeto de evaluar la robustez de las conclusiones derivadas de las simulaciones de los dos escenarios considerados. En efecto, dado que algunos de los citados parámetros son estimaciones basadas en otros estudios y en opiniones de expertos, ya que no han podido ser calibrados con otros métodos más rigurosos, dan una valoración de hasta qué punto son válidos los resultados obtenidos, al menos desde una óptica cualitativa. En este sentido, los autores consideran que las conclusiones sobre la viabilidad de las transformaciones simuladas son alcanzables.

Anexos

Base de datos

Los valores iniciales (2010) de las variables de nivel, palancas y condiciones de entorno, y parámetros técnicos son los siguientes:

Variables de nivel:

Productores < 2,5 ha tradicionales = 1.640 personas

Productores < 2,5 ha alternativos = 0 personas

Superficie total < 2,5 ha de milpa en municipio = 760 ha

Superficie total < 2,5 ha cafetales = 1.644 ha

Superficie total < 2,5 ha cultivos alternativos = 540 ha

Campesinos sin tierras = 2.550 personas

Palancas y condiciones de entorno:

Ingresos medios por ha del cafetal = \$17.000/año

Ingresos medios por ha para productos de la milpa = \$800/año

Ingresos medios por ha de productos alternativos = \$6.000/año

Atractor formación (tabla temporal): valores arbitrarios según la tabla 4.

Tabla 4. Atractor formación

Años	Valores
2014	0,005
2020	0,012
2030	0,02

Fuente: Elaboración propia

- Demanda de trabajo fuera del sector agrícola = 2 millones de horas/año
- Campesinos sin tierras = 2.500 personas
- Jornada anual = 2.480 horas/año
- Fracción de tierra que pasa a cultivos alternativos procedente de productores que abandonan = 0,3

Coefficientes técnicos (tablas 5-7)

Tabla 5. Efectos del atractor boca-oído

Ratio productores < 2,5 ha; alternativos/productores < 2,5 ha tradicionales (mide la probabilidad de encuentro)	Valores
0,0	0,0
0,5	0,05
1,3	0,07
2,6	0,1
10,0	0,01

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Atractor rentabilidad

Tasa variación ingresos	Valores
0,5	0
1	0
1,5	0,1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Efectos ingresos campesinos sin tierras

Ratio demanda excedentaria trabajo = (Demanda de trabajo fuera del sector agrícola - Diferencia jornales disponibles para trabajo explotación)/ Oferta trabajo campesinos sin tierra	Valores
0,0	1,0
0,5	1,1
1,0	1,2

Fuente: Elaboración propia

Jornales para milpa = 240 horas/año

Jornales para cultivos alternativos = 280 horas/año

Jornales para cafetal = 560 horas/año

La estructura general del modelo se presenta en la figura 9.

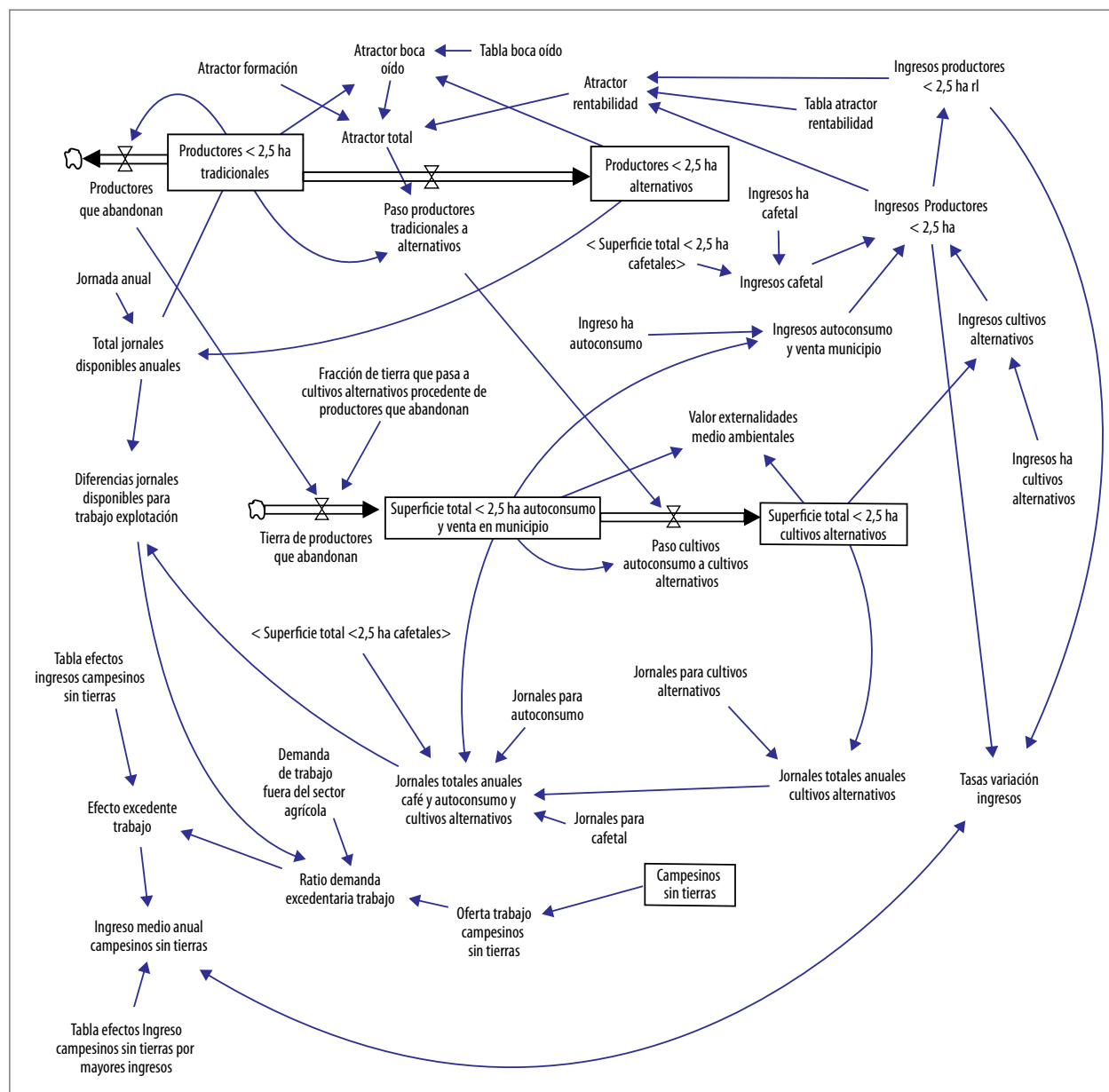


Figura 9. Diagrama general del modelo Xicotepec.

Fuente: Elaboración propia

Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad con modelo de simulación dinámica consiste en perturbar un parámetro de acuerdo con una función de distribución y analizar las trayectorias de las variables endógenas o resultados que se consideren cruciales en el modelo.

En nuestro caso se empleó una distribución uniforme sobre tres palancas:

- Jornada anual
- Ingresos por ha cultivos alternativos

Efectos del atractor formación

Las variables sobre las que se midieron los efectos de la perturbación de parámetros o palancas fueron:

- Ingresos de los productores (\$/ha)
- Ingreso medio anual de los campesinos sin tierras
- Productores alternativos (es decir los que ha reconvertido parte de su explotación en cultivos alternativos)

Para el primer caso se realizaron 200 simulaciones perturbando la jornada anual entre 1.800 y 2.500 horas anuales. Los resultados fueron los de las figuras 10-12.



Figura 10. Resultados del análisis de sensibilidad sobre ingresos medios de campesinos sin tierras por perturbación de jornada anual.

Fuente: Elaboración propia

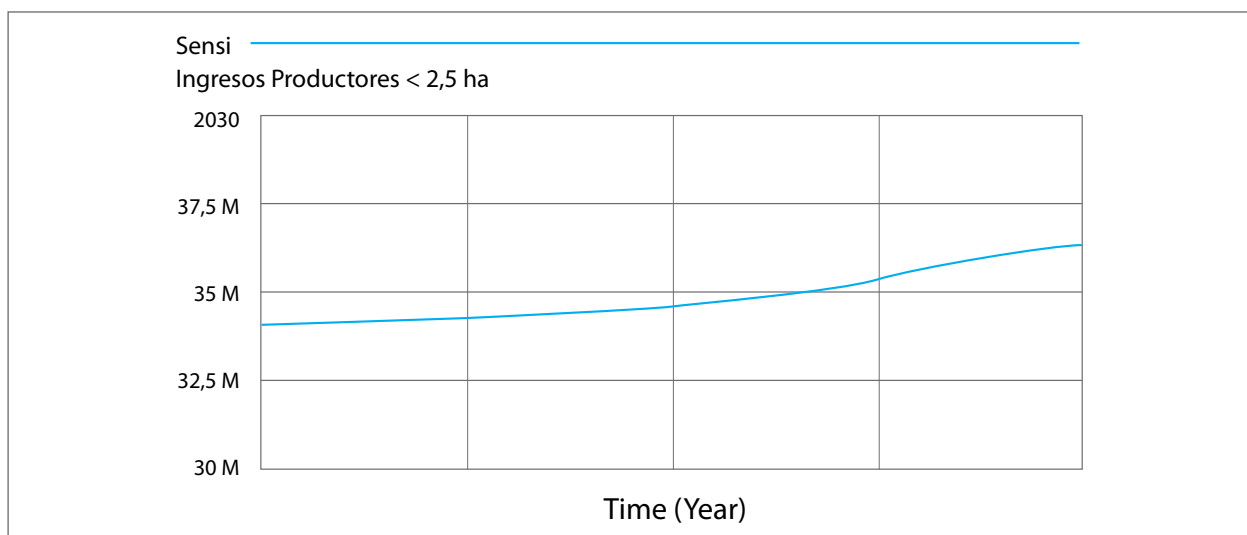


Figura 11. Resultados del análisis de sensibilidad sobre ingresos de productores alternativos por perturbación de jornada anual.

Fuente: Elaboración propia

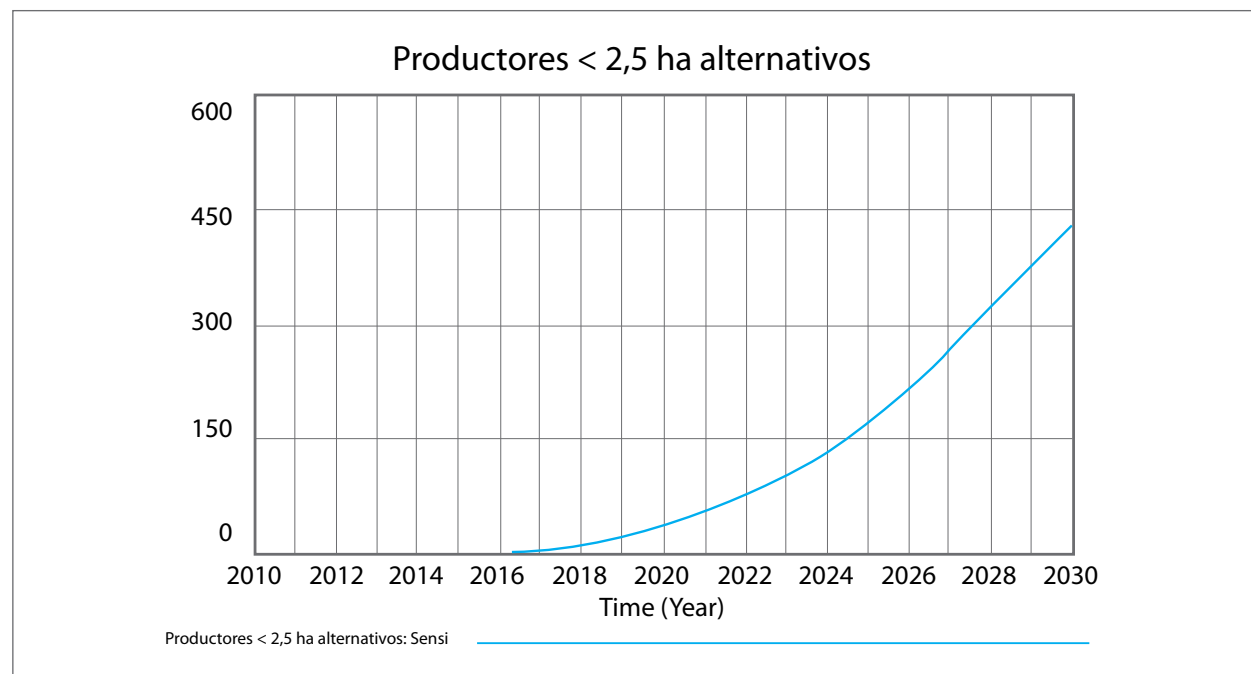


Figura 12. Resultados del análisis de sensibilidad sobre número de productores alternativos por perturbación de jornada anual.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones. La perturbación de este parámetro tuvo efectos importantes a mediano plazo sobre los ingresos de campesinos sin tierras, pero se anularon a largo plazo. No hubo efecto alguno sobre las otras dos variables.

Para el segundo caso los límites mínimo y máximo de los ingresos por ha de cultivos alternativos son \$4.000 y \$35.000, respectivamente. Las figuras 13 y 14 muestran los resultados.

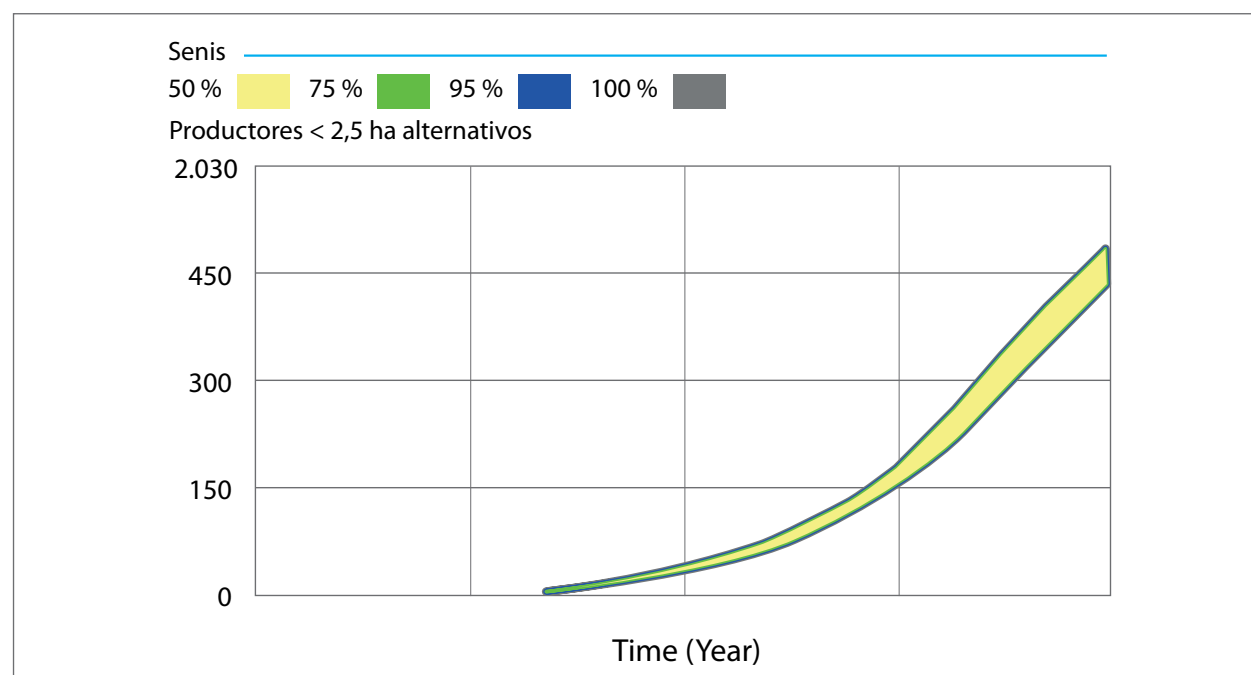


Figura 13. Resultados del análisis de sensibilidad sobre número de productores alternativos por perturbación de ingresos por ha cultivos alternativos.

Fuente: Elaboración propia

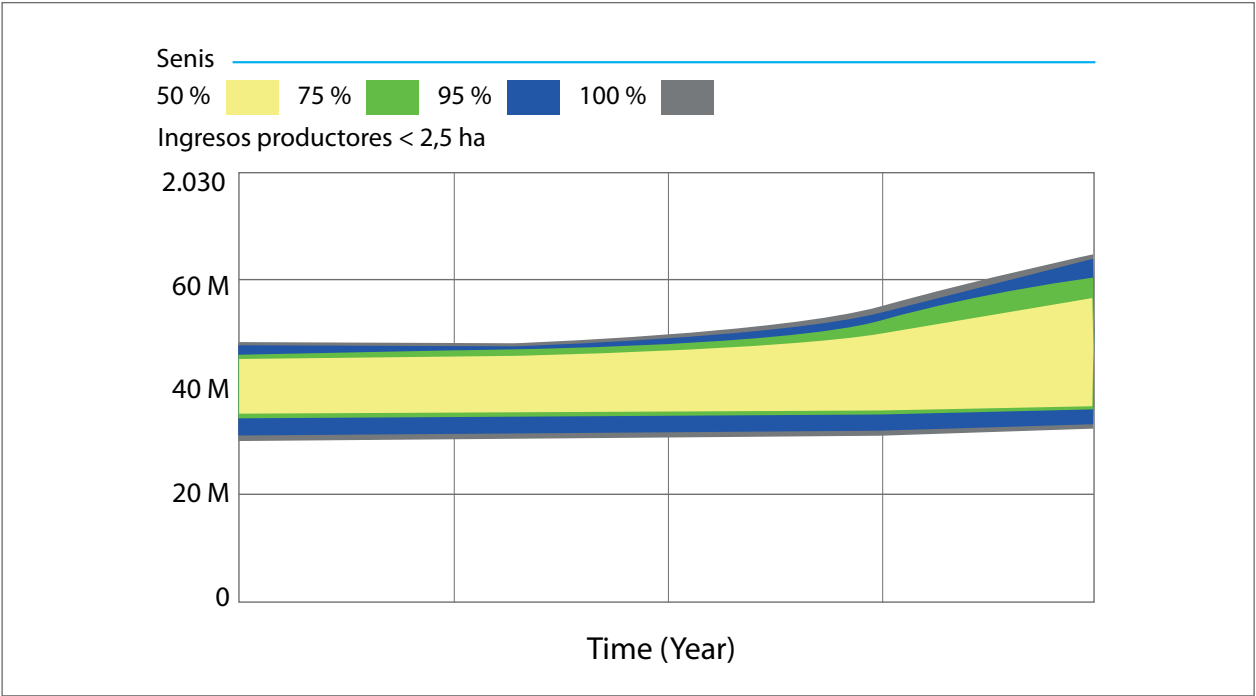


Figura 14. Resultados del análisis de sensibilidad sobre superficie total de productores alternativos por perturbación de ingresos por ha cultivos alternativos.
Fuente: Elaboración propia

Conclusiones. Se detectó una sensibilidad apreciable para el caso de ingresos medio anual de campesino sin tierra y también muy apreciable en la otra variable analizada: ingreso anual de productores < 2,5 ha. Finalmente, para el tercer caso, el análisis se realizó de manera diferente y se establecieron valores según se muestra en las tablas 8 y 9.

Tabla 8. Cambios simulados en el efecto del atractor formación (incremento)

Año	Tendencial	Alternativa optimista
2014	0,005	0,005
2020	0,012	0,016
2030	0,020	0,050

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Cambios simulados en el efecto del atractor formación (disminución)

Año	Tendencial	Alternativa optimista
2014	0,005	0,005
2020	0,012	0,008
2030	0,020	0,010

Fuente: Elaboración propia

Los resultados se muestran en las figuras 15-17.

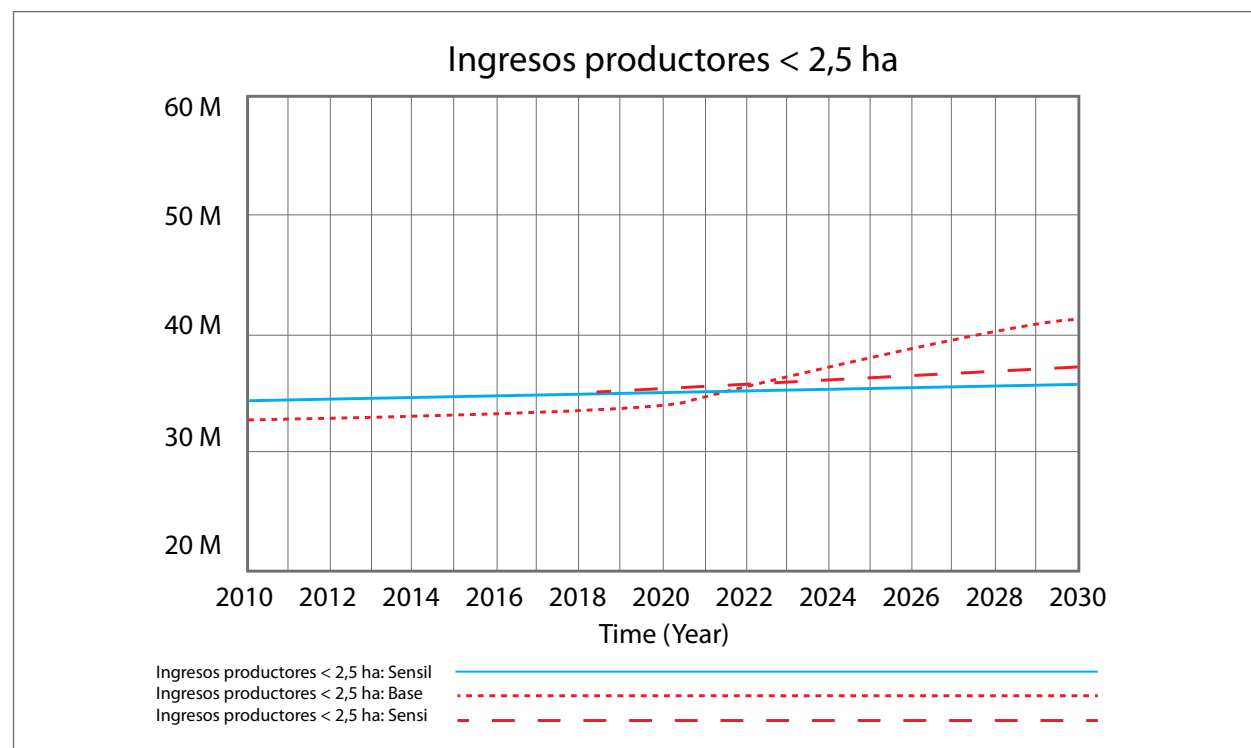


Figura 15. Resultados del análisis de sensibilidad sobre ingresos de productores alternativos por perturbación efectos del atractor formación.

Fuente: Elaboración propia

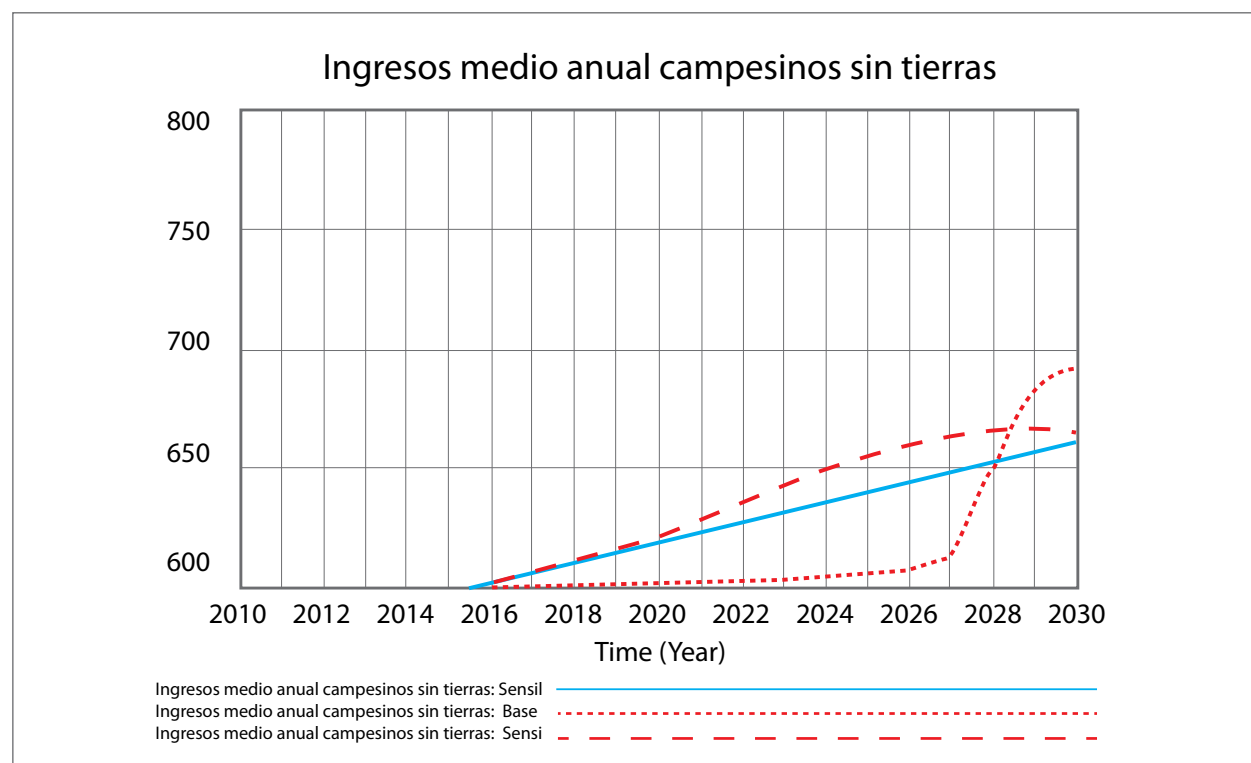


Figura 16. Resultados del análisis de sensibilidad sobre ingresos medios de campesinos sin tierras por perturbación efectos del atractor formación.

Fuente: Elaboración propia

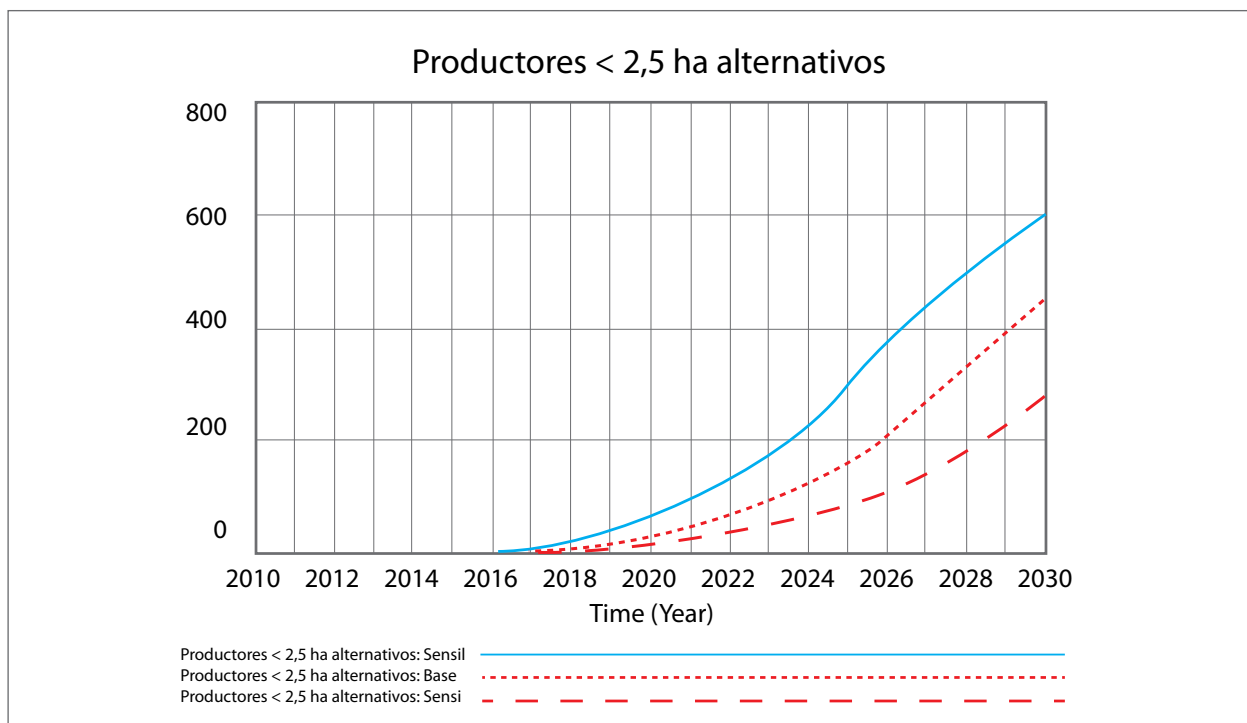


Figura 17. Resultados del análisis de sensibilidad sobre número de productores alternativos por perturbación efectos del atractor formación.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones. El calibrado de la tabla 5 de efectos derivados de la formación o extensión agraria in situ fueron muy importantes para el logro de los objetivos perseguidos por este estudio. Se pueden extraer las siguientes consideraciones:

- El número total de productores alternativos se ve fuertemente influido, lo que lleva a la conclusión de

que esta actividad fue crucial para la finalidad de los objetivos perseguidos por el trabajo.

- Los ingresos de los campesinos sin tierras mantuvieron un aumento continuo sin los saltos bruscos que mostró la solución base, lo que en principio parece más realista.
- Los ingresos de los productores alternativos se ralentizaron, pero también mostraron un crecimiento continuo y sostenible.

Referencias

- Allaire G, Sylvander B. 1997. Qualité spécifique et innovation territoriale. *Cah Econ Sociologie Rurales*. (44):29-59.
- Ardaiz I, Martínez S. 1971. El modelo de simulación navarra/2000. Pamplona: Alternativas.
- Bacon CM, Sundstrom WA, Flores ME, Méndez VE, Santos R, Goldoftas B, Dougherty I. 2014. Explaining the 'hungry farmer paradox': Smallholders and fair trade cooperatives navigate seasonality and change in Nicaragua's corn and coffee markets. *Global Environ Chang*. 25:133-149.
- Bérard L, Marchenay P. 2007. Localized products in France: definition, protection and value-adding. *Anthropology of food*; [consultado 2015 feb 6]. <http://aof.revues.org/415>.
- Bowen S. 2010. Embedding local places in global spaces: geographical indications as a territorial development strategy. *Rural Sociol*. 75(2):209-243.
- Burton RJE, Herath U. 2011. Creating culturally sustainable agri-environmental schemes. *J Rural Stud*. 27(1):95-104.
- Camagni R. 2002. On the concept of territorial competitiveness: sound or misleading? *Urban Stud*. 39(13):2395-2411.
- Caswell M, Méndez VE, Bacon CM. 2012. Food security and smallholder coffee production: current issues and future directions. ARLG Policy Brief #1. University of Vermont; [consultado 2015 mar 16]. http://www.uvm.edu/~agroecol/CaswellEtAl_FoodSecurityCoffeeARLG%20pb1_12.pdf.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2012. Medición de la pobreza. Anexo estadístico de pobreza en México, 2010-2012. Coneval; [consultado 2015 mar 16]. <http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Pobreza%202012/Anexo-estad%C3%ADstico-pobreza-2012.aspx>.
- Courlet C, Pecqueur B. 1992. Les systèmes industriels localisés en France: un nouveau modèle de développement. En: Benko G, Lipietz A, editores. *Les régions qui gagnent. Districts et réseau: les nouveaux paradigmes de la géographie économique*. Paris: Presses Universitaires de France. pp. 81-102.

- Creech H, Paas L, Huppé G, Voora V, Hybsier C, Marquard H. 2014. Small-scale social-environmental enterprises in the green economy: supporting grassroots innovation. *Dev Pract.* 24(3):366-378.
- Forrester JW. 1961. *Industrial dynamics*. Cambridge: MIT Press.
- Forrester JW. 1969. *Urban dynamics*. Cambridge: MIT Press.
- Goodall KE, Bacon CM, Méndez VE. 2014. Shade tree diversity, carbon sequestration, and epiphyte presence in coffee agroecosystems: A decade of smallholder management in San Ramón, Nicaragua. *Agric Ecosyst Environ.* 199:200-206.
- Hirczak M, Moalla M, Mollard A, Pecqueur B, Rambonilaza M, Vollet D. 2008. Le modèle du panier de biens Grille d'analyse et observations de terrain. *Écon Rurale.* (308):54-69
- Hogan SJ, Coote LV. 2014. Organizational culture, innovation, and performance: A test of Schein's model. *J Bus Res.* 67(8):1609-1621.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010. *Censo de Población y Vivienda, 2010*. México: Inegi.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2009. *VIII Censo Agropecuario de 2007*. México: Inegi.
- Martínez-Vicente S, Ibáñez J, García MA. 1989. *Un modelo de simulación para El Campo de Dalías (Modelo Dalagua)*. Sevilla.
- Martínez-Vicente S, Ibáñez Puerta J, Martínez-Valderrama J. 1998. Determinación de estrategias óptimas de regadío mediante simulación. Ponencia presentada en: XXIV Reunión Estudios Regionales. Zaragoza, España.
- Martínez-Vicente S, Gordillo F, López E, Alcalá I. 1999. A case of interaction between systems dynamics and linear programming: The Rapim-Pirenaica Model. Ponencia presentada en: XVII Conference System Dynamics. Wellington, Nueva Zelanda.
- Martínez-Vicente S, Ibáñez Puerta J, Martínez-Valderrama J. 2001. Planificación mediante simulación dinámica. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Martínez-Vicente S, Ibáñez Puerta J, Martínez-Valderrama J. 2011. Simulación para estudiar la sobre-explotación de recursos renovables. Madrid: Editorial Académica Española.
- Méndez VE, Bacon CM, Olson MB, Morris KS, Shattuck A. 2013. Conservación de agrobiodiversidad y medios de vida en cooperativas de café bajo sombra en Centroamérica. *Ecosistemas.* 22(1):16-24.
- Morris KS, Méndez VE, Olson MB. 2013. 'Los meses flacos': seasonal food insecurity in a Salvadoran organic coffee cooperative. *J Peasant Stud.* 40(2):457-480.
- Mollard A, Pecqueur B. 2007. De l'hypothèse au modèle du panier de biens et de services. *Histoire succincte d'une recherche. Écon Rurale.* (300):110-114.
- Municipio de Xicotepec. 2012. *Base de datos 2012 del Municipio de Xicotepec de Juárez*.
- Pecqueur B. 2001. Qualité et développement territorial: l'hypothèse du panier de biens et de services territorialisés. *Écon Rurale.* (291):37-49.
- Pensado M. 2011. Cambios en los regímenes alimentarios en América Latina y riesgos para la seguridad alimentaria. *Agricultures Network*; [consultado 2015 mar 16]. <http://www.agricultures-network.org/magazines/latin-america/27-3-sistemas-regionales-alimentos/cambios-en-los-regimenes-alimentarios-en-america-latina-y-riesgos-para-la-seguridad-alimentaria>.
- Roux E, Vollet D, Pecqueur B. 2006. Coordinations d'acteurs et valorisation des ressources territoriales. Les cas de l'Aubrac et des Baronnie. *Écon Rurale.* (293):20-37.
- Souza HN de, Goede RGM de, Brussaard L, Cardoso IM, Duarte EMG, Fernandes RBA, Gomes LC, Pulleman MM. 2012. Protective shade, tree diversity and soil properties in coffee agroforestry systems in the Atlantic Rainforest biome. *Agric Ecosyst Environ.* 146(1): 179-196.
- Saviotti PP, Pyka A. 2004. Economic development, qualitative change and employment creation. *Struct Change Econ Dynam.* 15(3):265-287.
- Sylvander B, Allaire G, Belletti G, Marescotti A, Barjolle D, Thévenod-Mottet E, Tregear A. 2006. Qualité, origine et globalisation: Justifications générales et contextes nationaux, le cas des Indications Géographiques. *Can J Regional Sci.* XXIX(1):43-54.
- Toledo-Aceves T, Mehltreter K, García-Franco JG, Hernández-Rojas A, Sosa V. 2013. Benefits and costs of epiphyte management in shade coffee plantations. *Agric Ecosyst Environ.* 181:149-156.
- United Nations Environment Programme. 2011. *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication*. UNEP; [consultado: 2015 mar 16]. http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/ger_final_dec_2011/Green%20EconomyReport_Final_Dec2011.pdf.