

# Extensión rural en la Ciudad de México. Propuesta de un sistema de innovación y co-producción de tecnología<sup>1</sup>

Pablo Torres Lima,<sup>2</sup> Leodan Portes Vargas,<sup>3</sup>  
Octavio Reyes Rivera<sup>4</sup> y Teresa Berrocal Martínez<sup>5</sup>

**Resumen.** Con el objetivo de proponer lineamientos conceptuales para un sistema de innovación y co-producción de tecnología a fin de coadyuvar en la planeación, evaluación y fortalecimiento institucional de la extensión rural en la Ciudad de México (CDMX), se evaluó la experiencia de 35 campesinos, 7 extensionistas, 3 funcionarios de gobierno y 2 coordinadores de una organización Sistema-Producto en Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac, durante 2015. Se encontró que los procesos de extensión rural se orientan principalmente hacia las actividades agroproductivas y tecnológicas, así como a las vinculadas al ámbito de la comercialización. Se identificaron problemáticas socioecológicas agroproductivas en los casos de estudio y se presenta una propuesta de un sistema de innovación y co-producción de tecnología para el fortalecimiento del extensionismo rural en la CDMX, el cual incluye un modelo con tres componentes: el emprendimiento social; la creación de una plataforma informática interactiva y de un observatorio de competencias para la innovación y co-producción de tecnología.

<sup>1</sup> Trabajo que fue parte de la "Evaluación Nacional CEIP (Componente de Extensión e Innovación Productiva) 2014", a cargo de la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji, INCA-Rural y la Sagarpa en 2015 e incluye apartados del proyecto de investigación "Sistema de innovación, co-producción de tecnología y extensión rural en México", sometido al Fosec-Sagarpa en la Convocatoria-2018-1, en octubre de 2018. En este texto el término de co-producción de tecnologías refiere a empoderar y desarrollar la capacidad de los actores y partes interesadas para evaluar críticamente y dirigir proyectos de investigación y generación de tecnologías que den forma al orden social y agroproductivo de sus comunidades e instituciones.

<sup>2</sup> Profesor-investigador, Departamento de Producción Agrícola y Animal (DPAA), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), y evaluador responsable del CEIP para la CDMX, México, e-mail: ptorres@correo.xoc.uam.mx, .

<sup>3</sup> Consultor en ingeniería agronómica forestal.

<sup>4</sup> Estudiante de la Licenciatura en Agronomía, UAM.

<sup>5</sup> Ayudante de investigación, DPAA, UAM.

**Palabras clave:** *Extensión rural, sistema de innovación y co-producción de tecnología, Ciudad de México.*

**Abstract.** *With the objective of proposing conceptual guidelines for a system of innovation and co-production of technology in order to assist in the planning, evaluation and institutional strengthening of rural extension in Mexico City (CDMX), the experience of 35 farmers, 7 extension workers, 3 government officials and 2 coordinators of a System-Product organization are evaluated in Milpa Alta, Xochimilco and Tláhuac, during 2015. It was found that rural extension processes are mainly oriented towards agricultural and technological activities, as well as those related to marketing. Agroproductive socio-ecological problems are identified in the case studies and a proposal is presented for a system of innovation and co-production of technology for the strengthening of rural extensionism in the CDMX, which includes a model with three components: social entrepreneurship; the creation of an interactive computer platform and an observatory of competencies for innovation and co-production of technology.*

**Keywords:** *Rural extension, system of innovation and technology co-production, Mexico City.*

## INTRODUCCIÓN

El campesinado de América Latina vive una constante merma en sus ingresos y activos, sobre todo a partir del período de ajuste estructural a mediados de la década de los noventa. Desde entonces el diseño de estrategias de desarrollo rural que fomenten y privilegien la protección de los agroecosistemas, la revitalización de los sistemas socioecológicos productivos y la construcción de sociedades regionales con cambios sociales democráticos han quedado ausentes en la mayoría de los programas de extensión rural. En este sentido, bajo el marco del desarrollo sustentable no se debe perder la oportunidad de llevar a la práctica el diseño de estrategias de desarrollo y extensión rural que fomenten el valor de los integrantes de las unidades familiares y la protección de los socioecosistemas (Yurjevic, 2010). De tal forma que la extensión o los sistemas de asesoría rural puedan incluir a las diferentes actividades que provean de información y servicios que necesitan y demandan los agricultores y otros actores del sistema de innovación agroalimentario, a fin de coadyuvar en el desarrollo de sus capacidades técnicas, organizacionales y de gestión, con lo cual se fortalezca su calidad de vida y bienestar social (GFRAS, 2015).

En México, en 2007, hubo 967 675 unidades con superficie agrícola que no se sembraron en el ciclo primavera-verano 2007, de las cuales 33.2% no se utilizaron por falta

de liquidez y apoyo. Se reporta que de las 5.5 millones de unidades de producción existentes en 2007, 11.6% no contaban con capacitación y asistencia técnica (373 609); (Martínez-Rivera y Rodríguez-Díaz, 2013). En este contexto, un modelo integral de extensionismo rural debería abordar problemáticas y soluciones como la seguridad alimentaria, la escasez y contaminación del agua, la cosecha de agua, el cambio climático, el secuestro de carbono, el acceso y manejo sustentable de los recursos naturales y semillas, la equidad de género y la innovación social, como ejes rectores del aporte teórico y conceptual, bajo enfoques interdisciplinarios, participativos y de co-producción de conocimiento y soluciones innovadoras (GFRAS, 2015; Keeler *et al.*, 2016; EIU, 2017). Particularmente, se sugiere que en la extensión rural en México se debe focalizar la atención u ofrecer servicios diferenciados por tipo de productores en aquellos estratos donde se tenga evidencia de alcanzar mayor nivel de adopción de tecnologías y desarrollo de capacidades (Santos *et al.*, 2019).

A nivel internacional, han existido experiencias que incluyen a los actores rurales, desde la identificación de sus problemáticas hasta el proceso de evaluación, investigación y capacitación, además de fomentar la creación de empresas, tal y como fue la corporación para el desarrollo participativo y sostenible de los pequeños productores rurales en Colombia (Pérez y Clavijo, 2012). También, en el modelo uruguayo, la vinculación con la universidad pública, la inclusión de extensionistas provenientes de las ciencias sociales y un énfasis en el fortalecimiento de las organizaciones se definen como ejes rectores (Landini, 2016). Finalmente, el área de conocimiento de la agroecología también plantea la construcción de un paradigma socioecológico que contribuya a la gestión participativa en el extensionismo; este modelo se implementó en México en programas como el Proyecto Especial de Seguridad Alimentaria (PESA), como parte de una estrategia internacional de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (Martínez *et al.*, 2017).

En las dos últimas décadas, aunque el sistema de extensionismo mexicano se ha orientado a superar el enfoque transferencista limitado e intermitentemente, en la mayoría de los casos se mantuvo una relación vertical entre los actores rurales con la figura del prestador de servicios profesionales (PSP), que actuó como extensionista dentro de un marco laboral rígido e inseguro (Landini, 2016; Torres-Lima y Lara, 2011). Particularmente, el Programa Especial de Capacitación y Extensión (PECE), que operó de 1995 a 2000 bajo el marco del Sistema Nacional de Capacitación y Extensión Rural Integral (Sinder) se caracterizó por la participación organizada de los campesinos bajo el marco de un trato directo con los extensionistas a través de capacitaciones y otros eventos, la

mayoría gestionados por el Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural (Inca Rural).

Recientemente, a partir de la evaluación de experiencias sectoriales en la agricultura mexicana, se concibe como tarea central del desarrollo rural el fortalecimiento de estructuras organizativas de los propios programas de extensión y la creación o fortalecimiento institucional de sistemas de innovación y co-producción de tecnología, a fin de: promover el mejoramiento del nivel de vida de los productores; aumentar su capacidad productiva por la vía de incrementar la ecoeficiencia de la productividad de sus recursos naturales y, adquirir la capacidad organizativa y de gestión que les haga posible retener los excedentes económicos que generan. Sin embargo, en la actualidad no existe un servicio de extensión agrícola específico como tal, ni sistemas de innovación y co-producción de tecnología, más bien, los agricultores cuentan con asistencia y capacitación técnica al acceder a los distintos programas de apoyo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). La asistencia técnica se realiza a través de contratistas del sector privado, es decir, prestadores de servicios profesionales cuya función es poner en práctica los programas en el nivel de las parcelas agrícolas. Los servicios profesionales definidos para estos efectos incluyen la planeación estratégica, la formulación de proyectos, el acceso a los recursos públicos, la asesoría técnica, las estrategias comerciales y la capacitación, entre otros. Su objetivo central consiste en apoyar a los agricultores para que aumenten su eficiencia y facilitar su incorporación a las cadenas de valor (OCDE, 2011).

La fuerza que impulsa la demanda de los servicios de extensión agrícola se sustenta en las posibilidades de acceder a los programas de gobierno, cuya elegibilidad exige algún elemento de asistencia técnica o de servicio de extensión. Debido a esto, se considera a los PSP como simples intermediarios (captadores de demanda) para los programas de apoyo federal (Santoyo-Cortés *et al.*, 2016). En muchos casos, el PSP es el agente que inicia el proyecto, sin embargo, los principales incentivos refieren a la captación de rentas más que a las actividades que den seguimiento al proyecto hasta su finalización y evaluar su impacto socioeconómico y ambiental en particulares contextos territoriales rurales. Además, existe una limitante que ocurre de manera regular y que refiere al hecho de que muchos PSP no sean profesionistas, lo cual representa un importante obstáculo, ya que se aíslan de las fuentes de información, conocimiento y tecnología. De esta forma, aunque los PSP requieren una actualización tecnológica constante para desarrollarse profesionalmente, no existe un programa institucional efectivo para lograrlo. Se destaca que, por el lado de la oferta, los institutos y centros de investigación y las universidades en México no cuentan con programas establecidos para la transfe-

rencia de tecnología ni con sistemas de innovación y co-producción de tecnología; por consiguiente, las instituciones no están vinculadas entre sí para generar conocimiento y atender las necesidades del campo mexicano (OCDE, 2011). Es decir, en México se advierten interacciones débiles entre instituciones de investigación/educación agrícola con las de extensión, y de éstas con los productores (Sagarpa-FAO, 2018: 85).

Se advierte además la falta de un adecuado sistema institucional de evaluación de políticas y operación de los programas y, particularmente, de una estrategia para la evaluación del impacto de los servicios de extensión agrícola. Se refiere que esta deficiencia es sistémica, que va desde la generación hasta la difusión de tecnología en todas las instituciones relacionados al agro, es decir, no existe una cultura de la evaluación de la institucionalización e instrumentación de los programas de extensión rural (Muñoz *et al.*, 2007). Por lo regular, la supervisión, monitoreo y seguimiento que se llega a realizar es estrictamente administrativa, con lo cual sólo se relaciona la cantidad de proyectos ejecutados, el número de visitas, el número de actividades, entre otros aspectos. Este tipo de supervisión se subcontrata con terceras partes, tales como las universidades y consultoras. Por consiguiente, es importante resaltar que en los servicios de extensión agrícola en México se presenta una falta de rendición de cuentas, transversal y horizontal organizativamente, en todo el sistema institucional.

En muy pocos casos en la literatura se reportan evaluaciones de procesos de extensión rural en territorios rurales urbanos que se vinculen a propuestas de creación de sistemas de innovación y co-producción de tecnología, las cuales puedan ofrecer elementos de direccionalidad para la sistematización, decisión y acciones que se deben emprender en los trabajos de planeación, evaluación y fortalecimiento institucional de este tipo de extensión rural, por lo tanto, se requiere identificar propuestas de orientación institucional de las universidades y centros de investigación en términos de sus horizontes de atención y fortalecimiento de la extensión agrícola en territorios rural urbanos.

En el presente artículo, en una primera sección se plantea brevemente la metodología y descripción de las tres Alcaldías de mayor agricultura, sub y periurbana, de la CDMX, a saber: Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac. En la segunda parte, se analizan las condiciones sobre las cuales el gobierno federal otorga los servicios de capacitación, organización y asistencia técnica a los productores rurales de la región sur de la CDMX, lo cual permite identificar la valoración que tienen acerca de la propia extensión rural, a fin de delinear el fortalecimiento en la productividad y las debilidades de los programas establecidos. Asimismo, se presenta un conjunto de problemáticas socioecológicas-agroproductivas e institucionales identificadas a partir de los procesos productivos en

la lugares de estudio. En una tercera sección, se presenta una propuesta de lineamientos para la generación de mecanismos organizacionales que hagan posible un sistema de innovación y co-producción de tecnología para la organización de información, decisión y acciones que se deben emprender en la planeación, evaluación y fortalecimiento institucional de este tipo de extensión rural. Por último, se exponen consideraciones generales que integran los resultados de la evaluación y de la propuesta referida.

### **Metodología y descripción de las áreas de estudio**

Con base en las Reglas de Operación 2014, Sagarpa contó con el Programa Integral de Desarrollo Rural que incluyó un Componente de Extensión e Innovación Productiva (CEIP), sobre el cual se evaluó el extensionismo en entidades federativas y los proyectos integrales de innovación y extensión mediante una encuesta a beneficiarios del CEIP 2014, diseñada por la FAO y la propia Sagarpa, la cual se aplicó en la CDMX a una muestra probabilística derivada de un muestreo aleatorio simple. El uso de cuestionarios en la evaluación de las políticas, programas y servicios de extensión rural se ha validado como un instrumento útil para estos propósitos (Adesoji, 2009; Shabanali, 2007). La investigación de campo que se reporta en este texto comprende dos categorías temáticas: a) participación en programas de asesoría técnica y capacitación por parte de los PSP, y b) implementación de innovaciones propuestas y beneficios adquiridos. Durante los meses de febrero y marzo de 2015, a partir de un marco de muestreo de 660 beneficiarios atendidos, se entrevistó a 35 productores (9 mujeres) de la zona serrana de Milpa Alta, y de Xochimilco y Tláhuac, en la zona lacustre. Entre las principales cadenas productivas regionales se encuentran: hortalizas, ornamentales, nopal y maíz. Los criterios utilizados para seleccionar a los productores entrevistados fueron los siguientes: a) la cadena a la que pertenecen; b) si pertenecen a algún grupo de trabajo o son independientes, y c) la aplicación de los conocimientos adquiridos en los cursos que impartieron los PSP.

Para el caso de los técnicos, a partir de un marco de muestreo de 39 extensionistas,<sup>6</sup> se entrevistaron siete profesionistas (entre ellos, a 4 mujeres). La entrevista contó con seis categorías temáticas: información general; origen de la idea y su planeación; plan de trabajo y los planes de formación; actividades realizadas; resultados obtenidos, y

<sup>6</sup> No se incluye a los prestadores de servicio social.

opinión del programa y sugerencias de mejoras. Respecto a los tres funcionarios de gobierno: Sagarpa, Comisión de Recursos Naturales (Corena) y Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (Sederec); la entrevista semi-estructurada contó con cuatro categorías: información general; comisiones estatales; operación del componente, y resultados. Finalmente, se entrevistaron a dos coordinadores de una organización de sistema-producto bajo el siguiente marco de categorías: información general; origen de la idea y su planeación; plan de trabajo y los planes de formación; actividades realizadas; resultados obtenidos, y opinión del programa y sugerencias de mejoras. Conforme a los resultados de las encuestas, éstos se agruparon en el presente texto a fin de reflejar una caracterización general de los programas de extensión rural y de los productores urbanos del sur de la CDMX que condujeran al diagnóstico de las principales problemáticas socioecológicas, agroproductivas e institucionales de los propios territorios rurales de la ciudad.

Fue respecto a las tres áreas de estudio, en el sur de la CDMX,<sup>7</sup> la alcaldía de Milpa Alta es la que lideró, durante el año de 2007,<sup>8</sup> la siembra, cosecha y valor de producción en la ciudad, con 9420 hectáreas sembradas y cosechadas, y un valor de producción de 829 657 miles de pesos. Lo anterior, representa 41.5% de la superficie de siembra y cosecha y 68.7% del valor de producción de la CDMX. En este espacio rural periurbano se siembran 28 cultivos diferentes, siendo los nopalitos, el maíz y la avena los de mayor importancia. Asimismo, Tláhuac es la segunda alcaldía en donde se produce un mayor número de cultivos diferentes (42); el cultivo de maíz y brócoli ocupan 60% de la superficie de siembra y cosecha; mientras que en Xochimilco (54), el maíz destaca al ocupar 38% de la superficie sembrada y cosechada, sin embargo, el cultivo de nochebuena, geranio y flores en maceta suman 70% (138 millones 116 mil pesos) del valor de producción total de los diferentes cultivos que se siembran en esta alcaldía (INEGI, 2011).

<sup>7</sup> La CDMX cuenta con una extensión de 60 203 hectáreas urbanas y 88,442 rurales, dicha superficie representa 0.1% del territorio del país. La categoría de suelo de conservación (áreas forestales, pastizales y agrícolas) proporciona bienes y servicios que permiten la viabilidad de la ciudad, entre ellos: la captación e infiltración de agua a los mantos acuíferos, la regulación del clima, el mejoramiento de la calidad del aire, hábitat para la biodiversidad, oportunidades para la educación, investigación y recreación, producción de alimentos y materias primas) ocupa una superficie de 87 310.80 ha y representa 59% de la superficie total de la ciudad (SMA, 2006).

<sup>8</sup> Los datos de 2007 son utilizados como referencia, aunque se identifica que ocurre la misma tendencia para 2014 respecto a cultivos y superficies.

La CDMX cuenta con zonas suburbanas (Xochimilco y Tláhuac) y periurbanas (Milpa Alta)<sup>9</sup> que pueden ser consideradas principalmente como rurales debido tanto al modo de vida de sus habitantes, como por la infraestructura y el tipo de territorio y paisajes geográficos productivos agrícolas. Para un gran número de familias que subsisten de la producción agrícola, a pequeña escala, en estos territorios rurales urbanos no sólo significa su soberanía alimentaria y fuente de trabajo, sino que también tienen una gran aportación a la economía local (Gastelum, 2011). El problema del sector agrícola en la CDMX comparte las principales limitaciones a nivel nacional; por ejemplo, la falta de acceso a créditos y programas locales que, por un lado, incentiven una demanda mayor, tanto local como externa, mediante difusión y apoyo a los productores agrícolas; y por otro, ayuden a incrementar la producción y mejorar la calidad de la cosecha mediante la capacitación, empleo de tecnologías y métodos de cultivos alternativos. Sin embargo, una particularidad en la CDMX, bajo el marco de los programas de extensión agrícola, consiste en incluir las jerarquías espaciales y temporales de los propios territorios rurales (sub y periurbanos) que transcurren momentos de complejidad debido al impacto de los patrones dinámicos de consumo urbano de la ciudad y la transformación de los sistemas de producción agrícola (i.e. emisión de gases de efecto invernadero, uso irracional de energía, contaminación de fuentes de agua, erosión de suelos) para satisfacer precisamente estas tendencias de cambio en el consumo. De esta forma, en los territorios rurales urbanos, incluyendo los sistemas socioecológicos productivos, los servicios ecosistémicos, la infraestructura y el equipamiento urbano son mutuamente dependientes. Bajo este contexto, es preciso entender qué o quiénes necesitan ser parte del fortalecimiento de la capacidad productiva, mediante sistemas de extensión rural con respecto a las sinergias y resultantes, a nivel regional y local, de la relación entre el medio ambiente y las características socioeconómicas de la multifuncionalidad de las propias geografías y paisajes rurales urbanos, incluyendo a la propia agricultura (Torres-Lima *et al.*, 2015).

<sup>9</sup> El término “suburbano” involucra áreas urbanas escasamente desarrolladas a moderadas que pueden incluir sistemas perturbados por el hombre y hábitats naturales. Las áreas “periurbanas” se definen como la región donde el núcleo urbano (área “intraurbana”) se mezcla con los sistemas adyacentes “no urbanos”, estrictamente rurales (modificado de MacGregor-Fors, 2011).

## Resultados

### *Participación en los programas de extensión rural*

La totalidad de los productores entrevistados manifestaron no haber participado en programas, tales como: “Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua” (COUSSA); “Formulación del Proyecto Productivo” (FAPPA); “Programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional” (Masagro); Agricultura Familiar y de Traspas; Desarrollo de Cadenas de Valor; Incentivos a la Comercialización; Tecnificación de Riego e Inocuidad Agroalimentaria. Básicamente, se vieron beneficiados por dos: “Proyectos Integrales de Innovación y Extensión Maíz-Amaranto, Nopal y Ovinos”, y “Plan Agrícola”. Sin embargo, manifestaron la utilidad y aprovechamiento de los cursos impartidos, a manera de capacitación, por los técnicos, así como del asesoramiento en campo que ocurre mediante un acompañamiento, monitoreo y seguimiento de los procesos productivos a la par del productor. Respecto a las capacitaciones que los productores recibieron de los extensionistas, bajo el marco de asesoría técnica agrícola, para la organización de grupos de trabajo, así como las temáticas ofrecidas por el servicio de los PSP, se puede observar las principales en el Cuadro 1. Las tres principales que destacan se encuentran relacionadas con la mejora de los procesos productivos, capacitación, en general, y la propia organización de los productores. Del mismo modo, las dos principales temáticas y áreas transversales de capacitación para los productores consistieron en aspectos relacionados con la producción, y uso y manejo de recursos naturales. Con ello se demuestra que los aspectos agronómicos y tecnológicos son de prioridad en la formación y actualización de prácticas y técnicas para el mejoramiento de la producción y productividad agrícola. Con lo cual se relega la generación de valor en la transformación de productos de origen agropecuarios y en su comercialización (Ver cuadro 2). Lo anterior coincide con las tendencias a nivel nacional que refieren a que la difusión de prácticas tecnológicas se orienta principalmente al ámbito productivo, dejando de lado otros temas relevantes como la comercialización, el acceso a créditos y la sustentabilidad (Sagarpa-FAO, 2018: 57).

**Cuadro 1. Tipos de servicio agrícola proporcionados a productores**

Tipo de servicio agrícola	Participación de productores
Asistencia técnica para mejorar los procesos productivos	88%
Capacitación	86%
Organización de productores	80%
Registros administrativos para favorecer la toma de decisiones	77%
Ejecución y puesta en marcha de proyectos	46%
Gestión de apoyos económicos	46%
Elaboración de proyectos	31%

Fuente: Elaboración original con base en encuesta a beneficiarios del CEIP, 2015. n=35.

**Cuadro 2. Tipo de capacitación agrícola ofrecida por parte de los PSP a productores**

Tipo de capacitación agrícola	Participación de productores
Aspectos relacionados con la producción.	97%
Uso y manejo de recursos naturales.	91%
Fortalecimiento de la organización local de productores.	66%
Mejorar la participación de los mercados.	46%
Mejoras en los aspectos administrativos.	23%
Transformación de otros productos complementarios.	14%

Fuente: Elaboración original con base en encuesta a beneficiarios del CEIP, 2015. n=35.

Asimismo, con relación al tipo de conocimiento generado por los productores mediante el diálogo y vinculación con los extensionistas o PSP, se observa que las dos principales temáticas y ámbitos de conocimiento fueron los relativos a la producción propiamente

y al uso y manejo de recursos naturales (ver cuadro 3). Sin embargo, destaca la inclusión del conocimiento vinculado a los registros administrativos para un mejor control financiero de la unidad de producción agrícola. De igual forma que con las temáticas de capacitación, los ámbitos de conocimiento relacionados a la generación de valor en la transformación de productos de origen agropecuarios, su comercialización y los esquemas de organización de productores son secundarios en orden de importancia.

**Cuadro 3. Tipos de conocimiento agrícola que los productores generaron a partir del servicio ofrecido por los PSP**

Tipo de conocimiento agrícola	Participación de productores
Nuevas formas de producir (cambios en el proceso productivo agronómico que les permitió mejorar sus rendimientos y/o calidad)	97%
Estrategias para mejor uso de los recursos naturales a fin de lograr la sustentabilidad en la agricultura	88%
Registros administrativos para un mejor control financiero de la unidad de producción	86%
Identificación de nuevas formas de comercialización para obtener ventajas comparativas y mejor precio	63%
Esquemas de organización para consolidar grupos de productores	54%
Procesos tecnológicos de transformación de la producción agrícola	46%

Fuente: Elaboración original con base en encuesta a beneficiarios del CEIP, 2015. n=35.

Con relación a la actividad productiva más sobresaliente y de la cual dependen los ingresos, casi en exclusiva, de los productores (en un rango de 80 a 100%), se registra 37% de los productores de nopal en la alcaldía de Milpa Alta. En Tláhuac, 14% de productores tienen como principal y única fuente de ingresos la producción de hortalizas, porcentaje

que varía dependiendo del cultivo, por ejemplo, los que cosechan brócoli cubre 100% de sus ingresos; romero 60%; apio, acelga y lechuga 40%, mientras que 20% se dedican a las actividades cunicolas. Xochimilco registró 48% de los productores teniendo a la agricultura como su principal fuente de ingresos, con una gran variedad en productos como hortalizas y ornamentales; 65% en lechuga; verdolagas con 59%; espinaca y cilantro con 35%; arugula y berza con 18%; rábano y acelga con 6%; así como 12% en ornamentales.

Respecto a la forma en que fueron contratados los técnicos, todos los extensionistas o PSP fueron empleados por un periodo determinado (siete meses<sup>10</sup>); cabe destacar que los productores no reconocieron algún tipo de participación en el pago de los extensionistas. Es importante mencionar que los extensionistas estaban enterados que no le cobrarían al productor por los servicios que prestaban. Se identificaron diversas inconformidades por parte de los extensionistas, ya que participaban atendiendo a los productores y sus pagos se retrasaban, incluso de tres a seis meses, lo que impedía tener una buena organización y asesorías a tiempo, y con ello se perjudica a los productores en tiempo de siembra, cosecha, controles de plagas y enfermedades; lo anterior coincide con lo reportado a nivel nacional (Sagarpa-FAO, 2018:86). Se estima que debido al pago atrasado a los técnicos es como ocurren diversas deficiencias en los sistemas productivos, de acuerdo a lo comentado por los productores; por ejemplo, la capacitación es tardía con respecto a ciclos de producción. De esta forma, llega a ocurrir que la presencia de plagas les afecta en cierto periodo fenológico de los cultivos y no se cuenta con elementos para la selección y aplicación de tipos de control para minimizar daños por plagas, entre otros.

## **Implementación de innovaciones propuestas y beneficios adquiridos**

Con relación a los beneficios que recibieron los productores respecto a las capacitaciones impartidas por los extensionistas, se desprende que la implementación de éstas dependieron de una relación causa-efecto, es decir, a mayor poder de negociación mejor elección de proveedores, por lo tanto la definición de compras consolidadas consistieron en mayores beneficios para los productores. Por otra parte, la capacitación en aspectos

<sup>10</sup> Se validó la asignación de 27 PSP y tiempo de contratación para brindar sus servicios en el CEIP 2014, en la cuarta sesión ordinaria de la Comisión del Distrito Federal del CEIP, celebrada el 30 de mayo de 2014.

administrativos fue de gran apoyo, ya que los productores pudieron innovar aspectos tales como: registros contables que les facilitaron un mejor manejo del dinero; acceso a créditos; aumento de los ingresos por ventas de producción, así como reducción de costos de producción (ver cuadro 4).

**Cuadro 4. Implementación de innovaciones para la agricultura propuestas por el PSP**

Innovación propuesta por el PSP	Beneficio adquirido por el productor	Implementación de la innovación por parte de los productores
De la organización	Fortalecimiento de la organización, participación de los socios, registros de los acuerdos tomados, firma de contratos y compras anticipadas.	80%
De mercado	Mayor poder de negociación con clientes, proveedores y compras consolidadas.	100%
En el proceso productivo	Aplicación de nuevas prácticas de manejo y mejorar el proceso productivo, mejor uso a la maquinaria agrícola y mejora en rendimientos por unidad de producción.	60%
Administrativos	Registros contables facilitando un mejor manejo del dinero, acceder a créditos, aumento de ingresos por ventas de producción y reducción de costos de producción.	100%

Fuente: Elaboración original con base en encuesta a beneficiarios del CEIP, 2015. n=35.

Conforme a la información anterior, en los procesos de extensión rural en territorios agrícolas urbanos de la CDMX se observan dos grandes grupos de información y actividades: la relacionada con los aspectos agroproductivos y tecnológicos, y la vinculada al ámbito de la comercialización. Así, para el mejor desempeño agronómico de los procesos productivos fueron de suma importancia temáticas y aspectos como: preparación del terreno, métodos de siembra, control biológico y químico de plagas y enfermedades, fertilización química, uso de abonos orgánicos, riego, podas, sustitución de otros cultivos y métodos de cosecha. En general, los productores refieren que los extensionistas o PSP resolvieron problemas de carácter agrícola en 100% de los casos en que se les otorgó asistencia técnica, sin embargo, los tiempos tan desfasados implicaban que los técnicos ofrecieran capacitación agronómica cuando la cosecha había concluido, por lo cual, por ejemplo, el control de plagas se llevaba a cabo, previamente, de manera química sin que se utilizaran criterios de control biológico para implementarse en tiempos óptimos.

De cualquier forma, los productores destacaron como una prioridad por atenderse en la redefinición de programas de extensión rural, que la capacitación agrícola, como la actualización de técnicas y procedimientos operativos en los procesos productivos, ocurra en tiempos óptimos de cada proceso fenológico de los cultivos e incluso como un método para conocer y aplicar acciones preventivas.

Respecto al ámbito de la comercialización, se reconoció que el papel de la extensión rural potencializó las propuestas de acceso a mejores mercados urbanos para los productores. Particularmente, se estima que los productores con mejores conocimientos del entorno de procesos de mercadeo pudieron llegar, ya sea con mayor poder de negociación, con clientes, así como buscar proveedores que ofrecieran mejor calidad y buen precio, o bien establecer compras consolidadas. Por otra parte, la capacitación en aspectos de administración de procesos agrícolas obtuvo 100% de implementación por parte de los productores. Se refirió que ellos mismos pudieron organizarse para llevar registros contables, los cuales resultaron en un mejor manejo del dinero, mejor acceso a créditos, aumento de los ingresos por ventas de producción, así como la reducción de costos de producción; en conjunto, se estima que la aplicación de medidas administrativas generaron más empleos.

### ***Problemáticas socioecológicas-agroproductivas e institucionales***

Como parte de lo reportado en las entrevistas y como resultado de la percepción de productores sobre las prioridades de extensión rural en los territorios rurales de la CDMX, se

integra un conjunto de problemáticas socioecológicas-agroproductivas e institucionales por atender. Estos problemas de los procesos productivos en la regiones rurales-urbanas de la CDMX son considerados, en este texto, como parte integral de limitantes estructurales de ingreso, acumulación, inversión, distribución e innovación para el crecimiento económico regional, sobre todo a partir de la falta de estrategias de desarrollo local.

La primer categoría socioecológica-agroproductiva corresponde a los apoyos para el fortalecimiento de los territorios rurales, que abarca las siguientes problemáticas: A) Promoción del desarrollo sustentable en los territorios rurales, bajo el marco de estrategias de apoyo que mantengan el paisaje rural como área de conservación y restauración de recursos naturales, la agrobiodiversidad y las poblaciones biológicas locales, así como los servicios ambientales, y como zona importante de producción rural y agroindustrial, que reduzcan los procesos de urbanización continua y del deterioro ambiental regional; B) Diseño de un marco normativo y sistema legal que vincule las políticas públicas para la protección de la agrobiodiversidad, la biodiversidad y los sistemas socioecológicos agrícolas, evitando el cambio de uso del suelo; C) Impedir que el suelo de la región pase a formar parte del desarrollo inmobiliario, mediante la inversión en obras de infraestructura productiva y de programas de investigación y desarrollo tecnológico de impacto a mediano y largo plazos (i.e. obras de conservación de agua y suelo; represas y ollas de captación de agua; bombas de energía renovable; centros mecanizados de composteo de residuos sólidos urbanos; centros de comercialización, y plantas de tratamiento de agua de bajo costo), así como el acceso a un fondo de crédito de bajo interés para la adquisición de equipo, maquinaria e infraestructura para el desarrollo de actividades agropecuarias y ecoturísticas; D) Rehabilitar los suelos agrícolas a fin de mantener el perfil productivo agroecológico; E) Subsidio al pago de rentas en espacios agrícolas con alta presión urbana donde se practique la agricultura tradicional libre de agroquímicos; F) Programa de pagos de servicios ambientales para la conservación y restauración natural de las regiones agrícolas, de humedales, del recurso agua y la integridad de los territorios rurales, y G) Financiamiento para obras hidroagrícolas, de rehabilitación productiva, infraestructura y equipamiento.

La segunda categoría se vincula a la conservación de las prácticas tradicionales agrícolas, técnicas y conocimientos, la cual incluye diversas problemáticas, como: A) Fortalecer y consolidar redes de intercambio sociales y cooperación económica que permitían una integración de conocimientos de los diferentes procesos agroproductivos y culturales regionales, mediante la mejora de las prácticas agrícolas tradicionales con la ayuda de tecnologías modernas; B) Registro sistemático de las tecnologías agrícolas intangibles tradicionales y su difusión (i.e. desarrollo tecnológico local para producir se-

millas e insumos rústicos); C) Promoción de un sistema de apoyo técnico-científico que permita hacer seguimiento, monitoreo y promoción de modelos sustentables y prácticas agrícolas de producción orgánica o ambientalmente compatibles con la vocación regional, y D) Promoción de estructuras sociales y económicas (i.e. empresas locales) de integración y asociación entre productores que provean servicios de calidad para el desarrollo agrícola (asistencia técnica, gestión y venta de tecnología, financiamiento, gestión de mercados).

La tercer categoría se relaciona con el desarrollo económico de los territorios rurales, que comprenden las problemáticas siguientes: A) Diseño participativo de estrategias que operativamente se orienten a demandas específicas y logro de resultados para la reducción de la pobreza y aumento de la seguridad alimentaria local; B) Facilitar el acceso equitativo a los servicios públicos, la vivienda, la tecnología y el mercado regional de productos agropecuarios frescos o industrializados; c) Reactivar las redes de cooperación entre productores primarios y consumidores de la Ciudad de México, así como a incentivar los flujos de bienes y servicios de tipo agropecuario y ambiental dentro de la región metropolitana, buscado generar una economía menos dependiente de los mercados e insumos extra-regionales con una menor huella ecológica, y D) Diseño de estrategias económicas y de desarrollo comunitario local que respondan a la diversidad de los sistemas socioecológicos agrícolas y al potencial de sus recursos (i.e. integración productiva horizontal y vertical; diversificación de la oferta; creación de redes de valor y transformación de productos agropecuarios para incursionar en nuevos mercados urbanos regionales; promoción de la imagen de marca de los productos; y promoción de la industria del ecoturismo).

La cuarta categoría socioecológica-agroproductiva corresponde a la conservación y promoción de las actividades culturales; que incluye: A) Generación de un sistema permanente, efectivo y de alta calidad para la capacitación y la asesoría técnica que considere aspectos de educación ambiental y la conservación y promoción de las actividades culturales asociadas a los sistemas socioecológicos agrícolas, y B) Diseño de estrategias y acciones que permitan la oferta de servicios de ecoturismo, agroturismo, turismo de naturaleza y turismo cultural, coherentes con la conservación ambiental, cultural y económica de los territorios rurales, en las cuales se contemplen actividades agrícolas, comercialización de productos y servicios, restauración y conservación ambiental, parques y centros recreativos, pago de servicios ambientales, vigilancia ambiental y participación social activa a través de la promoción de una cultura empresarial regional y bajo niveles de integración social y productiva de microempresas rurales, así como de la conformación de órganos locales para la contraloría social.

Finalmente, la quinta categoría comprende el fortalecimiento de la colaboración y la asociación, que incluye las problemáticas enseguida enlistadas: A) Participación de las comunidades en la formulación de políticas locales para la promoción de sistemas agrícolas bajo el marco de una planeación estratégica regional; B) Creación de entidades descentralizadas autónomas que cuenten con el fortalecimiento institucional para vincularse con gobiernos locales en la toma de decisiones respecto a protección de microcuencas, zonas de amortiguamiento y usos del suelo, entre otros, y C) Estrategias y mecanismos de vinculación y colaboración con instituciones asociadas a los problemas locales, tales como universidades y centros de investigación, que atiendan demandas de los productores del sitio bajo esquemas apropiados de transferencia de tecnología y asesoría.

## DISCUSIÓN

### **Contexto para un sistema de innovación y co-producción de tecnología para el extensionismo agrícola rural-urbano de la Ciudad de México**

Las problemáticas contemporáneas agroproductivas e institucionales de territorios rurales de la CDMX implican los siguientes criterios: 1) comparten determinantes socio-ambientales multiescala que confluyen en diferentes estados de salud socioecológica de los sistemas productivos, como la contaminación de los recursos hídricos o la pérdida de especies o la destrucción invasiva de plagas en los ecosistemas, como es el caso de los humedales urbanos de Xochimilco-Tláhuac; 2) exhiben propiedades emergentes que delinearán una estructura organizativa que facilita la integración dinámica de las características y variables de los sistemas socioecológicos productivos, lo cual puede dar lugar a su propia tipología (i.e. sistema-producto). Esta tipología de sistemas agrícolas puede dar lugar a un conjunto de pasos de reducción de datos, a través de los cuales se puede consolidar, a la vez, otro conjunto de valores para un rango de variables a fin de definir parámetros de sustentabilidad que podrían convertirse, a su vez, en valores de datos para un ejercicio de creación de gráficos de las dimensiones de esta sustentabilidad, y 3) concurren diversos entornos de acción y negociación colectiva, entre comunidades agrícolas, grupos, instituciones y personas, bajo el marco de diferentes sectores y regiones; así como contextos espaciales y temporales, para el logro de acuerdos institucionales, y algunos no necesariamente formales, sino más bien definidas por particularidades de las organizaciones locales.

Estas tres dimensiones de las problemáticas de los sistemas socioecológicos agrícolas orientan a la definición de posibles estrategias dirigidas hacia la reformulación de los procesos de extensionismo rural en la CDMX. Un criterio primordial a considerar para ello, consiste en que la agricultura debe ser el sustento de los medios de vida de los agricultores y campesinos, a partir de la importancia, por ejemplo, de la agrobiodiversidad y, por tanto, la posibilidad del autoconsumo y el acceso a diferentes mercados, lo que en conjunto implica el fortalecimiento de la resiliencia<sup>11</sup> en entornos rural-urbanos locales, complejos y dinámicos. Por lo tanto, un enfoque de escala múltiple que sea esencial para abordar los desafíos y necesidades de estos entornos hacia la sustentabilidad, consiste en diseñar rutas o itinerarios que ayuden a aclarar los roles de las diferentes vías de innovación incluidas en la extensión rural para abordar diversas prioridades de sustentabilidad local, regional y de la CDMX, con base en los sistemas socioecológicos productivos. Sin embargo, es necesario reconocer que si se considera al extensionismo rural como un tipo de gobernanza agroambiental colaborativa,<sup>12</sup> bajo la cual concurre una diversidad socioinstitucional, compuesta por: a) la propia diversidad de actores involucrados y sus dominios de autoridad y gestión, b) las diferentes perspectivas y percepciones de las partes interesadas, y c) la variedad institucional (en términos de estrategias, normas y reglas). Esta diversidad podría contribuir a lo siguiente: la capacidad de comprometerse con un conjunto más amplio de problemas y desafíos; nuevos enfoques para resolver problemas dentro del grupo de gobierno, y a la flexibilidad de los actores involucrados en la gobernabilidad en términos de abordar los desafíos (Baird *et al.*, 2018).

Conforme a lo anterior, un concepto clave para encauzar un Sistema de Innovación y Co-producción de Tecnología para el Extensionismo Agrícola Rural-Urbano de la CDMX (SICTEARU) consiste en procesos de innovación social, entendidos, en el contexto del desarrollo rural, como parte de la construcción social transdisciplinario del conocimiento o co-producción de tecnologías para resolver problemáticas de sistemas

<sup>11</sup> La resiliencia, entendida como la capacidad de un sistema –y todas sus redes o subsistemas socioecológicos y sociotécnicos constituyentes, a través de escalas temporales y espaciales– para mantener o regresar rápidamente a las funciones deseadas ante una perturbación, para adaptarse al cambio y para transformar los sistemas que limitan la capacidad de adaptación actual o futura (Modificado de Meerow *et al.*, 2016).

<sup>12</sup> Definida como el conjunto de procesos regulatorios, mecanismos y organizaciones a través de los cuales los actores políticos influyen en las acciones y resultados ambientales; se centra en la representación de actores e intereses en los procesos colaborativos de toma de decisiones, así como en la diversidad de mecanismos y estrategias en sí mismos (Baird *et al.*, 2018).

socioecológicos agroproductivos (Pérez y Clavijo, 2012), los cuales son parte de procesos positivos de desarrollo local o endógeno. Este tipo de innovaciones requieren tanto de la vinculación entre los actores internos y externos, como del fortalecimiento de la identidad de los individuos implicados (De Sá, 2010). Por ejemplo, algunos esfuerzos se han orientado hacia el fortalecimiento de la cohesión y el liderazgo comunitario, en busca de continuar la tendencia a mejorar los rendimientos a través de estos mecanismos de supervivencia y no expandiendo la frontera agrícola (EIU, 2017). Asimismo, el conjunto de elementos que determinan el grado de innovación social se refiere al capital social que, al ser debidamente utilizado en red, potencia su replicación (De Sá, 2010).

### Sistema (SICTEARU)<sup>13</sup>

Para el propósito de este texto, a fin de ilustrar el significado de un SICTEARU, utilizaremos la definición de sistemas como redes interdependientes de tecnologías, instituciones y actores que configuran las capacidades de los productores primarios que proporcionan un flujo confiable de productos, recursos, información y servicios agroecosistémicos esenciales para cumplir con muchos propósitos en el contexto rural-urbano de la CDMX, principalmente el abasto alimentario y productos de origen vegetal. Se puede conceptualizar a la agricultura rural-urbana de la CDMX como sistemas socioecológicos agroproductivos que representan cinco dominios interdependientes (SETAG) que determinan el potencial de rendimiento, las cadenas de producción-transformación-consumo de productos, el propio abasto y soberanía alimentaria, los cuales corresponden a determinantes Sociodemográficas, Económicas, Tecnológicas, Ambientales y de Gobernanza (modificado de Romero-Lankao *et al.*, 2018).

Las nociones de interdependencias y efectos en cascada son útiles para examinar la influencia mediadora de un SICTEARU para mitigar o amplificar los impactos y variaciones en el abasto y soberanía alimentaria. Por ejemplo, las interacciones entre los elementos de un SICTEARU pueden ser unidireccionales o dependientes, como cuando el estado de uno (por ejemplo, el uso de fertilizantes) influye en el otro (por ejemplo, el rendimiento de cultivos); o multidireccional, o interdependientes, como cuando se

<sup>13</sup> La adecuación técnica de este sistema a la normatividad oficial, reglas de operación y dinámicas institucionales son parte de otro trabajo en desarrollo por los autores.

conectan múltiples actores para la obtención de recursos económicos para el impulso de la producción, como un sistema de sistemas. Las interdependencias están en el corazón del concepto de los efectos en cascada desencadenados por eventos extremos, por ejemplo, la restricción de presupuesto y recursos de apoyo a la agricultura.

Dependiendo de características como la ubicación, la experiencia, la capacidad y los vínculos entre los actores, el SICTEARU puede mitigar o transmitir choques en cascada dentro y fuera de las áreas rural-urbanas. La ruta exacta de estos efectos puede ser impredecible y puede tener múltiples efectos en algunos o en todos los dominios SETAG, ya sea positivos o negativos; por ejemplo, contaminación de los sistemas de humedales urbanos de Xochimilco y Tláhuac, deterioro de la dieta y alimentos, autosuficiencia regional y local en riesgo, interrupción en el estilo del desarrollo local rural-urbano, incremento en iniciativas locales y formas alternativas a patrones de consumo globalizado que mantienen vivo los ámbitos rurales y, al mismo tiempo se generan productos de calidad de alto valor agregado basados, en especial, en el maíz nativo, entre otros.

En este sentido, la naturaleza compleja de las interdependencias puede llevar al SICTEARU a cruzar los umbrales (puntos de inflexión), donde los dominios SETAG existentes y relativamente estables pueden dar paso a condiciones cualitativamente diferentes. Los cambios pueden incluir una sola transformación, limitada a un dominio particular, como cuando un agroecosistema local se vuelve inutilizable durante cierto tiempo, por ejemplo, áreas de San Gregorio Atlapulco después de una inundación. También existe la posibilidad de que los cambios de régimen desencadenen otros cambios de dominio en forma de cascada, abriendo posibilidades para que se realicen transformaciones en algunos o todos los dominios de SETAG, lo que resulta en un cambio de gobernanza (i.e. la consolidación de asentamientos humanos irregulares en los humedales de Xochimilco). Pregunta importante es si estos cambios de las interdependencias de los sistemas socioecológicos agroproductivos rural-urbanos conducen a nuevos regímenes que favorecen o restringen las trayectorias hacia el logro de la sustentabilidad (Torres-Lima *et al.*, 2018). De esta forma, los umbrales socioecológicos dependen de las interacciones entre los procesos sociales y ambientales-agroproductivos y de los umbrales de gobernanza que son parte integral de la forma en que funcionan las redes de actores urbanos, con definiciones y percepciones de las trayectorias hacia el logro de la sustentabilidad.

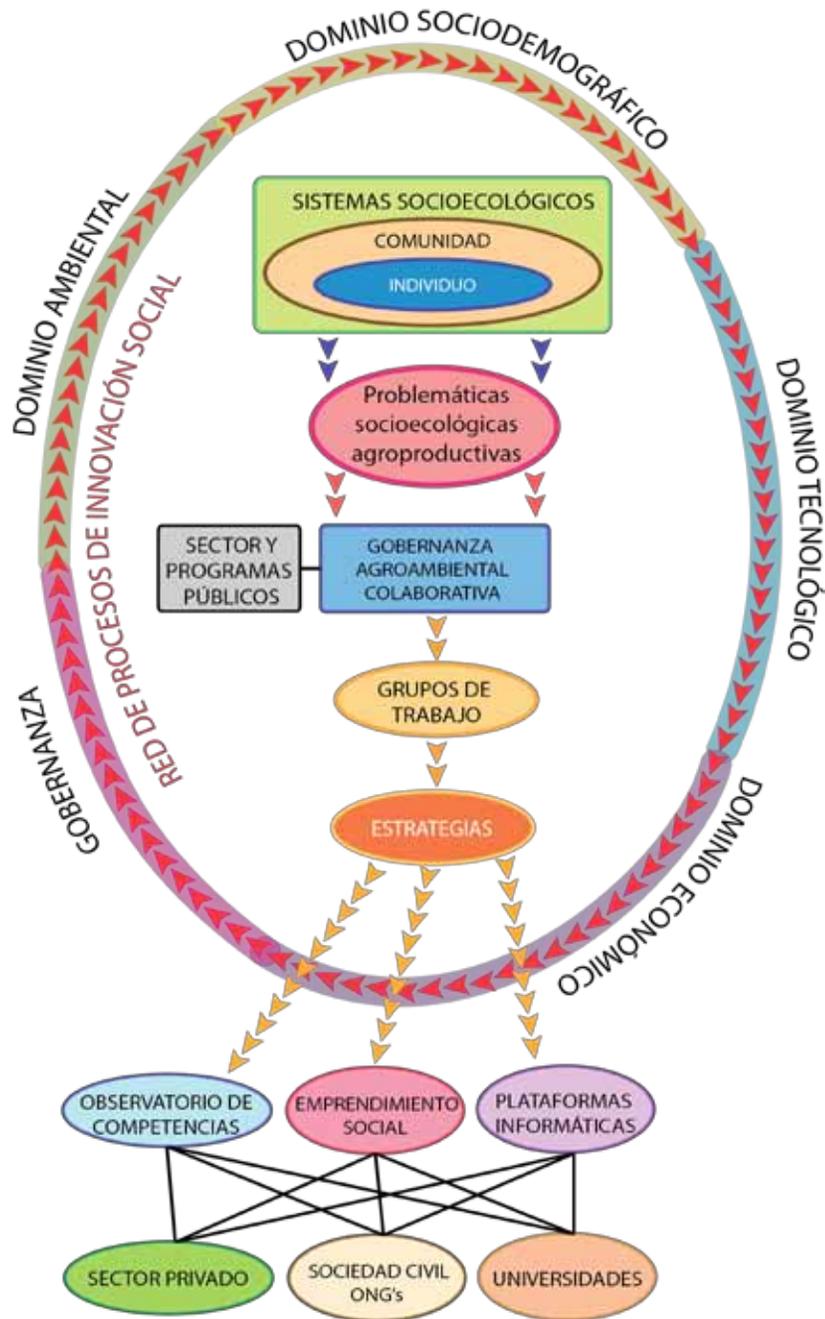
## Modelo

A partir de la previa conceptualización del SICTEARU, la operacionalización de las interacciones del sistema se puede consolidar mediante un Modelo Integral de Extensionismo Rural con una visión holística, el cual implica empoderar individuos y reinventar comunidades rurales-urbanas a través de la innovación social, co-producción de tecnología y la vinculación multi-institucional. Este tipo de modelo debe ser flexible y promover la creatividad, la participación, el conocimiento transdisciplinar y el emprendimiento de negocios sostenibles con enfoque social (Freeman *et al.*, 2016; IICA, 2016). A lo largo del proceso, se debe cumplir con criterios metodológicos importantes, como: 1. Fomentar la inclusión de grupos marginados y vulnerables; 2. Someter al diálogo y consenso la ética de los grupos y comunidades; 3. Fortalecer las capacidades individuales; 4. Reflexionar, sistematizar y compartir; 5. Aumentar la productividad y mejorar la eficiencia económica; 6. Tener potencial de multiplicación, y 7. Contar con un ideal de sustentabilidad (Samper, 2016; Navarrete, 2015; Pérez y Clavijo, 2012).

En este modelo, la función del extensionista no es ayudar en la formulación de proyectos y gestión de apoyos, dar capacitaciones, asesoría técnica o poner en marcha empresas como factores deseables, pero aislados (Torres-Lima y Lara, 2011), sino se trata de servir como facilitador de procesos cuya filosofía es congruente con su rol (Perez y Clavijo, 2012). A mediano-largo plazos, sería deseable convocar individuos de la misma comunidad para facilitar la comunicación y promover la colaboración con otros actores y comunidades vecinas (Martínez-Rivera y Rodríguez-Díaz, 2013). Indudablemente, el mantenimiento de un sistema así requiere un perfil profesional de alta calidad en desarrollo continuo y con seguridad laboral (GFRAS, 2015; Freeman *et al.*, 2016). Con base en la diversidad de actores y herramientas institucionales del sector público, incluyendo las universidades y a través del extensionista, el modelo debe funcionar como un eje transversal que facilite la vinculación y co-producción de tecnología de la comunidad reinventada con otros actores involucrados (Landini, 2016; GFRAS, 2015).

En este sentido, el proceso de diseñar un modelo de extensionismo local o regional enfocado a los pequeños y medianos productores rurales-urbanos de la CDMX, que sea acorde a las regiones y microrregiones agroclimáticas, debe al mismo tiempo fortalecer las competencias técnicas, procedimentales y contextuales de los técnicos extensionistas en beneficio de los productores, para que con su actuar se mejoren las capacidades productivas sustentables, así como en su proceso de desarrollo comunitario o empresarial y personal.

Figura 1. Modelo de extensión rural en la Ciudad de México



Fuente: Elaboración original.

### ***Emprendimiento social***

Un rasgo o determinante fundamental del modelo implica el desarrollar competencias ejecutivas para el emprendimiento social, que permita impulsar procesos de escalamiento en cadenas productivas, así como su diversificación, con la finalidad de generar mayor empoderamiento y oportunidad de desarrollo a los productores y sus familias en el medio rural. En cuanto a los actores rurales, resulta pertinente considerar que, a nivel individual, las experiencias vivenciales alimentan las subjetividades que moldean a las personas (Navarrete, 2015). En este sentido, es necesario promover el reconocimiento y la valoración propia de los agricultores rural-urbanos de la CDMX para apropiarse de su papel crucial en la toma de decisiones, basadas en su subjetividad y percepciones socioambientales y productivas (Pérez y Clavijo, 2012), así como la empatía, la apertura y la tolerancia, todos ellos procesos actitudinales necesarios para el diálogo y el consenso (Gutiérrez, 2009). En seguida, a partir de la voluntad para trabajar en equipo, construida a lo largo del tiempo y basada en la confianza, se buscan las condiciones para el bien común a través de la sinergia colectiva y estructuras simbólicas (De Sá, 2010; Navarrete, 2015). Estas estructuras simbólicas otorgan sentido de pertenencia y representan el principal aglutinante de la comunidad; son herramientas de cohesión social que funcionan por igual alrededor del desarrollo local endógeno o del emprendedurismo social (Landini, 2016; Martínez-Rivera y Rodríguez-Díaz, 2013).

Por otro lado, resulta pertinente destacar el emprendedurismo social como una herramienta apta para fortalecer la creación de capital e innovaciones sociales. Se trata de empresas que buscan la rentabilidad como medio para obtener un fin que, a su vez, se ubican en problemáticas sociales y/o medioambientales; se trata de catalizadores de cohesión e integración social que atraviesan y vinculan el sector privado, público y altruista (Martínez-Rivera y Rodríguez-Díaz, 2013; De Sá, 2010). Su funcionamiento se encuentra basado en el principio de gestión democrática, ocurren principalmente en el sector agrario y son altamente competitivas en la creación de empleo (Landini, 2016).

### **Plataforma informática interactiva**

Conforme al modelo propuesto, es indispensable fortalecer y ampliar el desarrollo de una plataforma informática interactiva,<sup>14</sup> bajo el marco de un tipo de gobernanza agroambiental colaborativa que permita obtener información de demanda de servicios (competencias profesionales), así como el planteamiento de problemáticas socioecológicas agroproductivas por atender (demanda de transferencia tecnológica, innovación organizacional o de mercado) o investigar; con lo cual, sería posible asignar a los mejores cuadros técnicos, a partir de un padrón de técnicos registrados por sus competencias y experiencia profesional o formativa. Así también, en esta plataforma se hará un contraste de demandas con capacidad o potencial productivo a partir de los estudios reportados por diversas fuentes (i.e. centros de investigación, universidades, ONG), así como de experiencia productiva directamente de los usuarios.

De esta manera, como parte sustancial del SICTEARU, la vinculación con otras comunidades, universidades, sindicatos, profesionales, etc. resulta un paso indispensable para la promoción de la innovación social (Gutiérrez, 2009), lo cual debe ser un objetivo de todos los actores involucrados. Esto debe ocurrir, más aún cuando se considera al emprendimiento social como un ámbito donde la vinculación con otros emprendedores sociales, asociaciones civiles, empresarios con conciencia socio-ambiental y voluntarios resulta fundamental para expandir la capacidad organizacional de los productores rurales con recursos limitados (Martínez-Rivera y Rodríguez-Díaz, 2013). Por ejemplo, bajo estas consideraciones, el turismo rural se presenta como una alternativa productiva y de vinculación con actores internacionales con conciencia socio-ambiental (IICA, 2016), la cual debe explorarse cabalmente. Por otro lado, las universidades (académicos y estudiantes) pueden jugar un papel importante en el desarrollo rural a través del intercambio de experiencias bajo esquemas como: proyectos de investigación; procesos de co-producción de tecnologías; servicio social y prácticas profesionales de carreras afines (i.e. Agronomía, Biología, Sociología, Veterinaria), además de la creación de foros y plataformas digitales para la vinculación con todos los actores implicados (Gutiérrez, 2009; Keeler *et al.* 2016).

<sup>14</sup> Se refiere a que el Sistema de Extensionismo Rural Mexicano "SERMexicano", que básicamente consiste en un esfuerzo institucional para promover el desarrollo de capacidades y la gestión de innovaciones desde la Sagarpa, se debe enmarcar forzosamente bajo el contexto de la consideración de un tipo de gobernanza agroambiental colaborativa (<https://extensionismo.sagarpa.gob.mx/sermexicano/>).

### ***Observatorio de competencias para la innovación y co-producción de tecnología***

Otro componente sustancial del SICTEARU consiste en crear la plataforma regional de apoyo a la toma de decisiones en términos de procesos de innovación, co-producción de tecnología y competencias profesionales requeridas para el mercado laboral de impulso al desarrollo rural sustentable de los sistemas socioecológicos-agroproductivos de la CDMX, misma que permita definir las líneas prioritarias para la inversión sobre formación, certificación, investigación e innovación para el mismo sector. La propuesta de crear una plataforma tiene como potencial contar con acceso a bases de datos para el análisis sobre el estado del arte de cualquier tema relacionado a los sistemas socioecológicos productivos de la CDMX, con la finalidad de dar seguimiento a los temas de investigación, procesos de co-producción de tecnologías y servicio definidos como prioritarios como resultado de la gobernanza ambiental colaborativa bajo el marco del contexto de instancias financiadoras internas y externas. De la misma forma, la finalidad de crear un observatorio puede proveer de base de datos laborales en el sector agropecuario, forestal y ambiental en la CDMX, que permita conocer las demandas del sector, así como la oferta para orientar las propias modificaciones en planes y programas de estudio de las universidades y centros de investigación en el contexto de la propia CDMX, o bien, la certificación profesional que coadyuve a la vigencia y permanencia de las prácticas profesionales vinculadas a los sistemas socioecológicos agroproductivos.

Los principales alcances de un observatorio corresponden a: 1) Desarrollar los análisis situacionales del trabajo para diferentes áreas de conocimiento de los sistemas socioecológicos agroproductivos (Agronomía, Zootecnia, Forestal y socioambiental); 2) Coadyuvar en la constitución de un comité de gestión de competencias del sector rural; 3) Identificar las competencias requeridas para estructurar el catálogo y estándares de éstas con fines de certificación, y 4) Identificar las tendencias en innovación y co-producción de tecnología que permita construir un catálogo o anuario sobre lo más destacado y funcional de la inventiva, innovación e investigación del sector rural-urbano y las tendencias para impulsarlas en las regiones agroproductivas de la CDMX. Por ejemplo, las tecnologías presentes e inminentes que muy pronto supondrán una ventaja significativa en los sistemas socioecológicos agroproductivos serían las siguientes: aprendizaje móvil; aprendizaje online; redes sociales; impresión 3D; drones; inteligencia de localización; internet; telepresencia (Freeman *et al.*, 2016).

## Consideraciones finales

Conforme a los resultados obtenidos en el trabajo de campo y gabinete, se desprende que de las innovaciones aplicadas por los productores, las del ámbito del mercado y las administrativas, tuvieron 100% de implementación, ya que los productores pudieron beneficiarse en: mayor poder de negociación con clientes, proveedores, compras consolidadas, así como la aplicación de registros contables, facilitando un mejor manejo del dinero, el acceso a créditos, el aumento de ingresos por ventas de producción y reducción de costos de producción. Se identificó que las asesorías técnicas profesionales por parte de los extensionistas fueron apropiadas para impulsar procesos de desarrollo rural, ya que contemplaban estrategias operativas que concebían la participación comunitaria y familiar como indispensable para desarrollar las actividades de extensionismo rural, las cuales, con algunas variantes, fueron aplicadas de manera exitosa en los sistemas socioecológicos agroproductivos del sur de la CDMX.

La asignación de extensionistas pretendía ser un factor de cambio para los productores y sus familias; la asesoría técnica agrícola concebía una estrategia de atención integral, ya que no sólo se refería a aspectos tecnológicos, sino, además, buscaba promover procesos de capacitación y organización social entre la población rural y, con ello, procuraba atender problemas que iban más allá de los aspectos productivos. Sin embargo, es de reconocerse que, si bien existieron cambios positivos en las unidades de producción, no todos los productores llegaron a apropiarse de los procesos de innovación social, generando la necesidad de capacitación con más tiempo y en tiempos óptimos.

En particular, una debilidad socioinstitucional de los programas de extensión rural consiste en que las contrataciones de los extensionistas no son de largo alcance, con lo cual se ofrece sólo capacitación a los productores en etapas específicas de la producción agrícola. En virtud de la inestabilidad laboral, temporalidad, bajos ingresos y pagos retrasados por sus servicios, el personal de los programas de extensionismo rural pierden el interés de dar seguimiento al proceso productivo de los sistemas socioecológicos agrícolas. A pesar de lo anterior, se identificó que la extensión rural no sólo se consideró como un conjunto de acciones de asistencia y capacitación técnica, comunicación y transferencia tecnológica agroproductiva, sino más bien como proceso de educación no formal para el desarrollo rural, que exigió la participación organizada de los campesinos.

Sin que se pudiera llegar a definir a la extensión rural, en territorios agrícolas de la Ciudad de México, como un sistema de innovación y co-producción de tecnología, ésta no se limitó a la transmisión de conocimientos y técnicas para mejorar la productividad de sus actividades primarias basado en una estrategia de intervencionismo lineal y unidireccional, sino más bien se enmarcó en procesos dinámicos y de doble vía, entendiendo por extensión el intercambio y retroalimentación, con amplia participación de los campesinos, de distintos conocimientos y experiencias destinados a mejorar la capacidad de gestión de los recursos para el desarrollo.

De acuerdo a lo reportado en las entrevistas y como resultado de la percepción de productores sobre las prioridades de extensión rural en los territorios rurales de la CDMX, se integró un conjunto de problemáticas socioecológicas-agroproductivas e institucionales por resolver, las cuales dan lugar a entender que la extensión no sólo se debe orientar hacia un conjunto de acciones encaminadas a desarrollar habilidades y destrezas, vistas así serían actividades de alcance limitado y específico. Queda claro que el productor construye mejor sus procesos de desarrollo cuando aplica su capacidad crítica para tomar decisiones y exige su participación en la ejecución de ellas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adesoji, S., 2009, "Assessment of agricultural extension agents' marketing-related services: implications for policy makers in Ekiti State, Nigeria", en *Journal of Agricultural & Food Information*, 10(4): 334-347.
- Baird, J. et al., 2018, "How does socio-institutional diversity affect collaborative governance of social-ecological systems in practice?", en *Environmental Management* [Online] 13 noviembre, DOI 10.1007/s00267-018-1123-5.
- De Sá, J., 2010, "El papel de la economía social solidaria y de sus agentes", en *Cooperativismo y Desarrollo*, 18(97): 106-124.
- Economist Intelligence Unit (EIU), 2017, *Fixing food; Towards a more sustainable food system*, Parma, Barilla Center for Food and Nutrition (BCFN).
- Freeman, A. et al., 2016, *NMC Technology Outlook: Cooperative Extension, 2016-2021*, The New Media Consortium.
- Gastelum, J., 2011, "Agricultura y desarrollo rural en el Distrito Federal", en *Bien Común* 15(201): 73-80.

- GFRAS, 2015, *Marco estratégico 2016-2025 del Foro Global para los Servicios de Asesoría Rural. Promoción y liderazgo en servicios de asesoramiento rural para el desarrollo sostenible*, Lindau, Suiza: Foro Global para los Servicios de Asesoría Rural.
- Gutiérrez, A., 2009, "Innovación social: un ámbito de interés para los servicios sociales, en *Revista de Servicios Sociales*", (45): 151-175.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2016, *La agricultura familiar en las Américas: principios y conceptos que guían la cooperación técnica del IICA*. San Isidro, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2011, *Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 y Estadísticas del Sector Agrícola*, México, en [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx).
- Keeler, L. et al., 2016, "Utilizing international networks for accelerating research and learning in transformational sustainability science", en *Sustainability Science*, 11(5): 749-762.
- Landini, F., 2016, "Concepción de extensión rural en 10 países latinoamericanos", en *Andamios*, 13(30): 211-236.
- MacGregor-Fors, I., 2011, "Misconceptions or misunderstandings? On the standardization of basic terms and definitions in urban ecology", en *Landscape and Urban Planning*, 100: 347-349.
- Martínez, E. et al., 2017, "¿Es la agroecología un extensionismo participativo? El caso de las escuelas campesinas en México", en *Revista Kavilando*, 9(1): 170-183.
- Martínez, S. y L. Rodríguez, 2013, "Emprendedurismo social en México: hacia un modelo de innovación para la inserción social y laboral en el ámbito rural", en *Estudios Agrarios*, 19(53-54): 103-120.
- Meerow, S. et al., 2016, "Defining urban resilience: A review", en *Landscape and Urban Planning*, 147: 38-49.
- Muñoz, M. et al., 2007, *Innovación: motor de la competitividad agroalimentaria-políticas y estrategias para que en México ocurra*. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Navarrete, M., 2015, "Double coupling: modeling subjectivity and asymmetric organization in social-ecological systems", en *Ecology and Society*, 20(3).
- OCDE, 2011, *Análisis del Extensionismo Agrícola en México*, Francia: OCDE.
- Pérez, M. y N. Clavijo, 2012, *Experiencias y enfoques de procesos participativos de innovación en agricultura. Sub-División de Investigación y Extensión*, Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Romero, P. et al., 2018, "From risk to WEF security in the city: The influence of interdependent infrastructural systems", en *Environmental Science & Policy*, 90: 213-222.

- Samper, M., 2016, Introducción al proceso de gestión del desarrollo de los territorios rurales y de los sistemas territoriales de agricultura familiar, San José (Costa Rica): Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Santos, V., 2019, "El extensionismo rural mexicano: análisis coyuntural con enfoque de políticas públicas", en *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(1):63-77.
- Santoyo, H. *et al.*, 2016, "Extensionismo para la innovación basado en evidencias", en: Martínez, D. y J. Ramírez (Eds.), *Ciencia tecnología e innovación en el sistema agroalimentario de México*, México: Colegio de Postgraduados-AMC-Conacyt-UPAEP-IMINAP.
- Shabanali, F. *et al.*, 2007, "Principal components of policy framework for sustainable agriculture and its implications for national extension system in Iran", en *Journal of Sustainable Agriculture*, 31(2):125-144.
- SMA, 2006, Programa Estratégico Forestal del Distrito Federal 2006-2025. Distrito Federal: Secretaría del Medio Ambiente-Gobierno del Distrito Federal.
- Sagarpa-FAO, 2018, *Compendio de indicadores de gestión y resultados 2016. Componente de Extensionismo del Programa de Apoyos a Pequeños Productores*. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Torres, P. y H. Martínez, 2011, "Análisis de la extensión rural bajo el marco de la Alianza para el Campo. Un estudio de caso del sureste de Coahuila, 1996-2007", en *Estudios Agrarios*, 49:33-54.
- Torres, P. *et al.*, 2015, "Capacidad adaptativa de actores locales al cambio climático en geografías periurbanas en Latinoamérica. Notas conceptuales-metodológicas para su estudio", en *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 15(30): 161-191.
- Torres, P., 2018, "Socio-Environmental perception of an urban wetland and sustainability scenarios: a case study in Mexico City", en *Wetlands*, 38:169-181.
- Yurjevic, A., 2010, El desarrollo rural en la perspectiva del desarrollo sustentable, en [http://www.clades.cl/documentos/ima\\_doc/desrural.pdf](http://www.clades.cl/documentos/ima_doc/desrural.pdf), consultado el 10/04/2015.

