

Los catalizadores de la innovación en Cuba

Humberto Ríos Labrada

Coordinador ICRA¹ para Hispanoamérica

El cambio de paradigma de la agricultura cubana

Después del triunfo de la revolución cubana en 1959 los institutos de investigación, estaciones experimentales y universidades cubanas generaban técnicas para mejorar la producción de las empresas estatales agropecuarias. Estas empresas se caracterizaban por poseer enormes áreas de terreno en monocultivo (entre 1.000 y 10.000 hectáreas), intensa mecanización, cuantiosos insumos agroquímicos y sistemas de riego artificial. En este sistema de innovación orientado hacia la demanda estatal existía un grupo de expertos que aprobaba cada variedad de semilla o técnica que se proporcionaba a estas empresas estatales.

El colapso del campo socialista en Europa del Este en 1989 generó un déficit de insumos energéticos y agroquímicos que forzó a que se produjeran cambios significativos en la manera de producir alimentos, así como en las formas de controlar y decidir sobre los mismos. Cuba pasó de ser el mayor consumidor de agroquímicos del mundo a convertirse en una de las experiencias más extensivas de agricultura orgánica de América Latina.

Con el colapso del socialismo de Europa del Este, se desató una fuerte depresión económica en la isla y como consecuencia de esto, los ingresos de los científicos, profesores, técnicos, funcionarios públicos y decisores de políticas se devaluaron significativamente. Asimismo, se incrementó la emigración del personal profesional y técnico hacia el exterior y se creó una atmósfera de cierto temor y resistencia a interactuar con los pequeños agricultores, los que se habían convertido en los 'nuevos campeones' de la producción, transformación y comercialización de alimentos de la agricultura cubana.

En esta etapa, las empresas estatales paulatinamente perdieron el protagonismo en la producción de alimentos y el acceso a suministro de productos agropecuarios transformados, así como en la comercialización de alimentos. En este contexto los agricultores y agricultoras familiares emergieron como líderes de la agricultura de bajos insumos energéticos en Cuba.

¹ Véase [www. ICRA.org](http://www.ICRA.org)

Fortaleciendo a los pequeños y pequeñas productoras

En el año 2000 y como respuesta a la situación descrita, surge el Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL).² Este programa apoyado por organizaciones internacionales e instituciones de investigación y desarrollo cubanas facilitó a los pequeños/as agricultores familiares el acceso a semillas y apoyo técnico, lo que se convirtió en un reto para los profesionales de los servicios científico-técnicos y los actores municipales del desarrollo agropecuario, que en el pasado habían apoyado prioritariamente a las empresas estatales que producían alimentos de forma convencional.

En la práctica, PIAL organizó un proceso de aprendizaje promovido por los Catalizadores de la Innovación. Estos catalizadores fueron los individuos representantes de organizaciones de investigación, ONG, agricultores/as y emprendedores/as locales,³ que fueron formados para extender las mejores prácticas de producción, transformación y comercialización de alimentos enfocada a cubrir la demanda local. Estos catalizadores aprendieron, en la práctica, a facilitar la interacción del sector público de investigación-desarrollo con el sector emergente de la agricultura familiar en Cuba y los emprendedores locales.

Etapas en la formación de los catalizadores de la innovación en Cuba

La formación de los Catalizadores de la Innovación agropecuaria ha sido un proceso largo en el que las prioridades cambiaban en función de la demanda de los pequeños productores y las organizaciones de investigación-desarrollo que participaban en el proceso de cambio.

A continuación, se describen las tres etapas en las que los Catalizadores de la Innovación impulsaron la expansión de nuevas iniciativas en el contexto del desarrollo rural cubano:

1. Difusión participativa de semillas (2001 – 2007).
2. Difusión participativa de técnicas (2008 – 2012).
3. Enfoque empresarial de la innovación (2012 – 2015).
 - Etapa 1. Difusión Participativa de Semillas (2001-2007)

En este periodo representantes del Instituto de Investigaciones Agrícolas, la Universidad Agraria de La Habana y el Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas facilitaron

² PIAL es un proyecto cubano de carácter multi-institucional que apoya la acción colectiva entre los agricultores y otros actores relevantes de la cadena agroalimentaria junto con las organizaciones de investigación, educación y asociaciones para generar beneficios financieros, ambientales y sociales en Cuba.

³ Los emprendedores locales son aquellos pequeños empresarios locales que ofrecen diferentes servicios de alimentación, alojamiento, procesamiento, comercialización de alimentos, entre otros. Son los llamados 'cuentapropistas'.

a las y los agricultores familiares el acceso a la diversidad de semillas que custodiaban los bancos de semillas de los institutos de investigación. Previamente, esta diversidad de semillas era exclusivamente manejada por los investigadores e investigadoras profesionales en sus programas de creación y difusión de semillas mejoradas.

En aquel momento, los miembros del grupo pionero organizaron las llamadas 'ferias de diversidad'. Las ferias de diversidad son eventos en los que a productores y productoras se les mostraban campos sembrados con una diversidad de semillas que crecían sin la aplicación de paquetes agroquímicos. Los participantes seleccionaban las muestras de semillas de su interés, que llevaban a sus fincas para sembrar, y que mostraban a otros agricultores (Foto 1).



Foto 1. Agricultores de la provincia Sancti Spiritus seleccionan semillas en la finca de Humberto, un agricultor de la zona (Foto: E. Calves).

El hecho de que los productores accedieran a la diversidad de semillas con adaptación a las condiciones agroecológicas promovió automáticamente la creación de redes de experimentación en las que los campesinos y campesinas validaban y distribuían las nuevas semillas.

En paralelo, este equipo pionero invitaba a agricultores y agricultoras familiares, junto a representantes de organizaciones municipales, a reflexionar sobre las evidencias palpables que demostraban que la diversidad de semillas manejadas por los productores y productoras familiares generaban insospechados beneficios ambientales, sociales y económicos. De este modo, se mostraron las primeras evidencias de satisfacción por parte del sector público de una necesidad ampliamente demandada: acceso a la diversidad de semillas por parte de los productores y productoras familiares que cultivaban en condiciones de bajos insumos energéticos.

Desde aquel momento y en menos de dos años se observaron cambios positivos en el rendimiento de los cultivos y la diversificación de los sistemas de producción. Como resultado, se logró mejorar la producción de alimentos, y con esto el bienestar de las familias participantes (Foto 2).



Foto 2. Bestina Mederos agricultora experimentadora del Municipio La Palma, Pinar del Rio muestra un ejemplar de variedad de yuca adoptada por su familia (Foto: Michel Pou).

Para sorpresa de todos, los participantes en esta primera etapa del programa descubrieron el creciente interés en este proceso de cambio que se estaba iniciando. Gracias a esto, otros agricultores y agricultoras familiares, investigadores, técnicos y personal de las organizaciones públicas municipales y provinciales demandaron la difusión participativa de semillas.

Uno de los aspectos relevantes de este período fue el cambio de papel que se experimentó en el primer equipo multidisciplinar. El equipo fue transitando de un papel clásico de asistencia técnica en el que los científicos seleccionaban cantidades limitadas de variedades de semillas en estaciones experimentales del gobierno a promover una red de productores experimentadores, emprendedores locales y representantes de instituciones

públicas que conectaban la amplia demanda de semillas con los agricultores que experimentaban con una significativa diversidad de estas en sus fincas.

En la práctica, y de manera inconsciente, el primer equipo promotor de la Difusión Participativa de Semillas se había convertido en un grupo de Catalizadores de la Innovación. Estos individuos divulgaban las mejores prácticas de finca en finca familiar, lo que contribuía a fortalecer el acceso a mayor cantidad y calidad de alimentos en los municipios involucrados.

- Etapa 2. Difusión Participativa de Técnicas (2008-2012)

Debido al avance obtenido por las familias de agricultores y agricultoras en la etapa previa, se incrementó significativamente la demanda de diversidad de semillas y otras prácticas agroecológicas. Ya al final de 2007, 32 municipios cubanos mostraron interés en involucrarse en la ola de experimentación campesina. En otras palabras, los nuevos participantes estaban interesados en aprender cómo los productores y productoras podían protagonizar la investigación y difusión de nuevas semillas y prácticas agroecológicas, mientras que los científicos más que tomar decisiones, facilitaban el trabajo de los productores y productoras.

Ante esta demanda, se organizaron de forma estructurada tres ciclos de aprendizaje mediante la acción. En el primero se formó a 25 nuevos Catalizadores de la Innovación, teniendo en cuenta dos niveles que se implementaban de forma paralela. Un nivel A, que estaba integrado por docentes, investigadores e investigadoras, productores y productoras familiares de diferentes regiones de Cuba, que habían participado en la etapa previa; un nivel B, en el cual los catalizadores de la innovación del nivel A, en su trabajo de campo, identificaban a los actores municipales públicos, y agricultores y agricultoras familiares con los que, de igual a igual, diseñaban, implementaban y evaluaban en la práctica un programa de cambio guiado por una demanda expresada como desafío.

En la Figura 1, y a modo de ejemplo, se muestra un programa de cambio que facilitó una profesora de la Universidad de Las Tunas. Ella organizó a los productores y productoras familiares y organizaciones municipales en grupos de aprendizaje, los cuales identificaron un desafío en el municipio de Manatí, provincia de Las Tunas: «Facilitar el acceso a la diversidad de semillas y prácticas agroecológicas que contribuyeran al desarrollo porcino de los agricultores y agricultoras familiares».

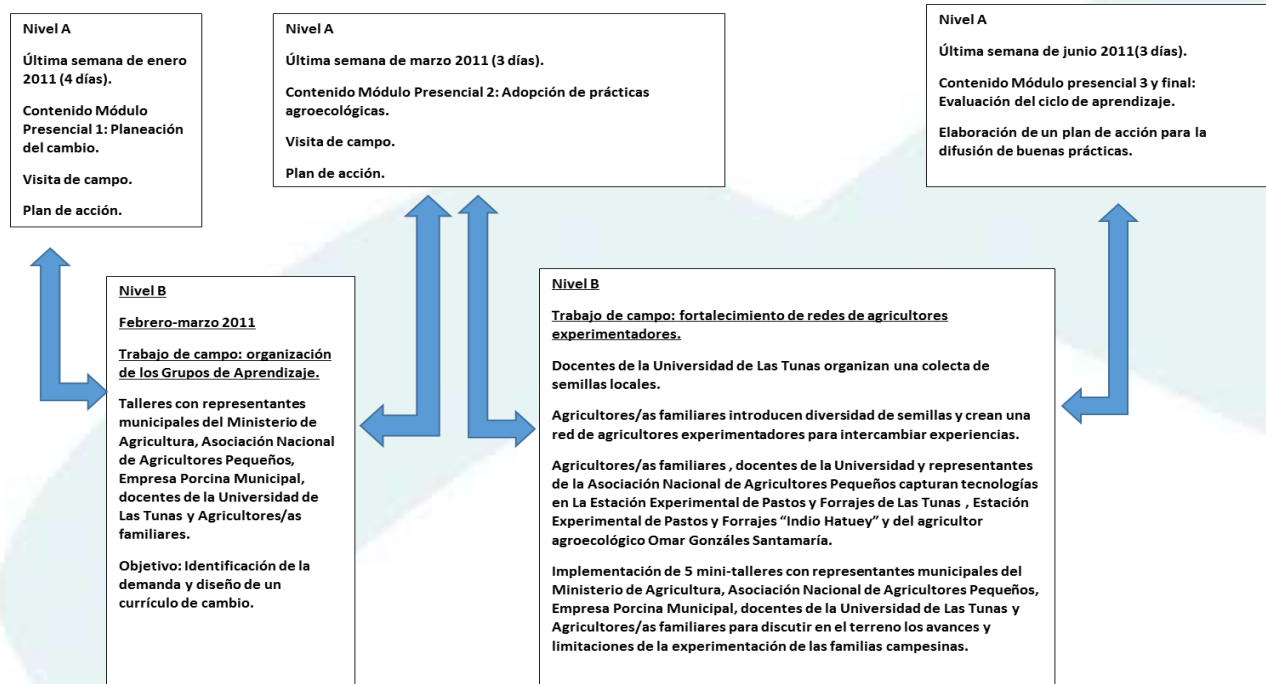


Figura 1. Programa de cambio proporcionado por una Catalizadora de la Innovación en el Municipio Manatí, Las Tunas.

Después de haber formado a los participantes a través de este ciclo de aprendizaje, los agricultores familiares criadores de cerdos pasaron del anonimato a ser reconocidos por los funcionarios municipales y otros productores como 'los campeones' de la innovación, y recibieron la petición de la representación municipal del Partido Comunista de Cuba (PCC) y del gobierno local de aplicar la metodología a otras cadenas agroalimentarias que beneficiaran a los consumidores municipales y provinciales, lo que en este contexto implicaba un importante reconocimiento político.

- Etapa 3. Enfoque empresarial (2013 - 2016)

En los ciclos de aprendizaje previos, y a través de la introducción de múltiples técnicas agroecológicas y los intercambios entre agricultores familiares, profesores, investigadores, técnicos, productores y representantes de la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) de 32 municipios se fortaleció el crecimiento económico en familias campesinas y una red de productores y productoras que interactuaban con las organizaciones públicas a todos los niveles. A partir del 2012 se incrementó la demanda de los municipios, esta vez ya sumaban 42 municipios interesados en los ciclos de aprendizaje en la acción, promovidos por los catalizadores de la innovación.

Si bien el impacto que venían alcanzando los catalizadores de la innovación era significativo en términos de difusión de prácticas agroecológicas y el desarrollo de redes experimentales distribuidas a lo largo y ancho de Cuba, aún era débil el enfoque

empresarial que le permitiría sostener los avances sin el apoyo directo de donantes internacionales.

Teniendo en cuenta lo anterior, durante los meses de abril del año 2014 a enero de 2015 se desarrolló un ciclo de aprendizaje en que se identificó la demanda de promover negocios rurales a partir de la interacción de las organizaciones del sector público con los agricultores y agricultoras familiares (Fig. 2). Este ciclo de aprendizaje contó con cuatro momentos presenciales, en los que participaban catalizadores de la innovación, y tres momentos prácticos para que los equipos de catalizadores de la innovación aprendieran a fortalecer negocios rurales manejados por el sector de la agricultura familiar en los municipios con la participación de las instituciones municipales, provinciales y nacionales.

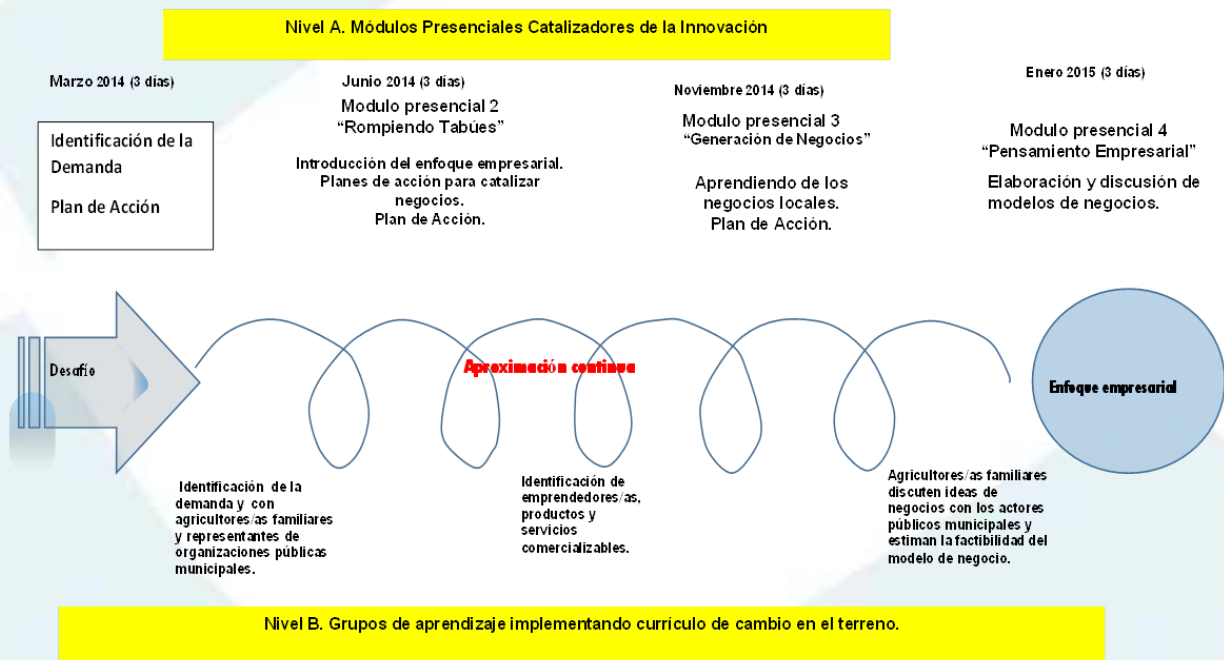


Figura 2. Ciclo de aprendizaje para promover negocios agro-ecológicos en Cuba

Al final de este ciclo de aprendizaje se constató cómo los Catalizadores de la Innovación, junto con los actores públicos en colaboración con los agricultores y agricultoras familiares, pasaron de un enfoque basado en la oferta de asistencia técnica subsidiada a facilitar la construcción de modelos de negocio orientados al crecimiento de los emprendedores locales.

En esta iniciativa se fortalecieron 13 modelos de negocio manejados por agricultores y agricultoras, con el apoyo de las organizaciones públicas municipales (Foto 3). También en

este ciclo de aprendizaje se descubrió que las plataformas de innovación municipal,⁴ impulsadas por los catalizadores de la innovación, estaban integradas mayoritariamente por representantes del sector público, por lo que debía reconsiderarse la participación de los agricultores y agricultoras familiares en aras de explorar la sostenibilidad de las mismas en el medio-largo plazo. De igual modo, se discutió que las plataformas de innovación que se conformaban en los municipios, más que ser 'instituciones fijas' deberían ser colectivos dinámicos, en que su composición variaría en función de los desafíos locales.



Foto 3. Expoventa de productos agropecuarios. A la izquierda, innovadores locales del municipio La Palma, a la derecha consumidores y representantes de organizaciones públicas municipales (Foto: Eduardo Calves).

El efecto multiplicador del aprendizaje en la acción

Uno de los elementos distintivos del aprendizaje de los catalizadores de la innovación fue que estos identificaban en los propios grupos que habían impulsado a representantes institucionales de las organizaciones públicas, así como a agricultores y agricultoras

⁴ Las Plataformas de Innovación municipal están integradas por una diversidad de actores locales que planifican, implementan y evalúan la innovación en los municipios.

familiares que mostraban el interés y ciertas habilidades sociales para organizar la acción colectiva. A estos nuevos campeones y campeonas se les proporcionaba un nuevo ciclo de aprendizaje, esta vez como Catalizadores de la Innovación. A su vez, desarrollaban un programa de cambio con nuevos grupos de aprendizaje y con nuevas demandas locales. De esta forma se iba aumentando exponencialmente la participación de las organizaciones municipales que, junto a los emprendedores y emprendedoras locales, aprendían de forma colectiva. Este efecto multiplicador se ha identificado como 'efecto abanico'.

En la Figura 3, se muestra cómo un catalizador formado para mejorar las cadenas agroalimentarias en el 2011, involucró a miembros de grupos de aprendizaje, y estos, en un nuevo ciclo de aprendizaje en el 2012, convertidos en Catalizadores de la Innovación, organizaron y acompañaron a un nuevo grupo de aprendizaje de actores locales que enfrentaban el nuevo desafío de promover los alojamientos rurales (agroturismo) en el municipio de Viñales, provincia de Pinar del Río.

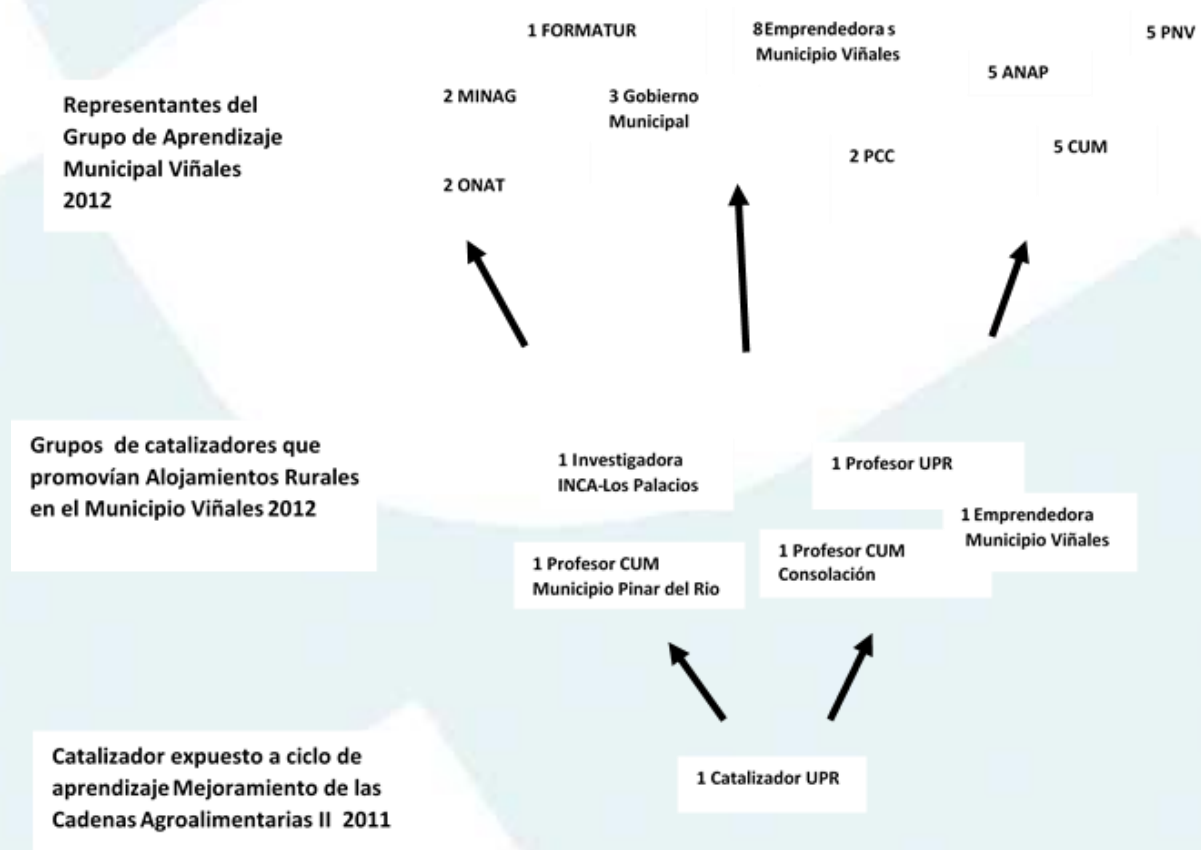


Figura 3. Ejemplo del "efecto abanico" de los grupos de aprendizaje en la acción, provincia de Pinar del Río. (FORMATUR: Escuela de Formación del Turismo; ANAP: Asociación Nacional de Agricultores Pequeños; PCC: Partido Comunista de Cuba; INCA: Instituto de Ciencias Agrícolas, MINAG: Ministerio de la Agricultura, UPR: Universidad de Pinar del Río, ONAT: Oficina Nacional Tributaria, CUM: Centro Universitario Municipal, UPR, PNV: Parque Nacional Viñales).

El 'efecto abanico' anteriormente descrito ha sido la lógica mediante la cual los Catalizadores de la Innovación involucraban y trasladaban a otros niveles las mejores prácticas. De este modo, las nuevas prácticas y sus correspondientes efectos fueron trasladándose exponencialmente a lo largo y ancho del país. Ya en el año 2015 se podía observar una red de municipios que llevaban a cabo ciclos de aprendizaje y que aprendían unos de otros cómo fortalecer el desarrollo económico municipal con la participación de los agricultores y agricultoras familiares (Fig. 4).



Figura 4. Municipios donde los "Catalizadores de la Innovación" facilitaban la difusión de buenas prácticas en el 2015

El método de inducción del cambio

La experiencia acumulada en los diferentes ciclos de aprendizaje facilitados por los Catalizadores de la Innovación ha permitido identificar siete momentos importantes, que comienzan con la identificación de un desafío a nivel local hasta que los grupos de aprendizaje evalúan el cambio inducido y organizan un nuevo ciclo de aprendizaje. En la

figura 5 se muestran y posteriormente se describen los momentos comunes del proceso de formación de los Catalizadores de la Innovación en Cuba.⁵

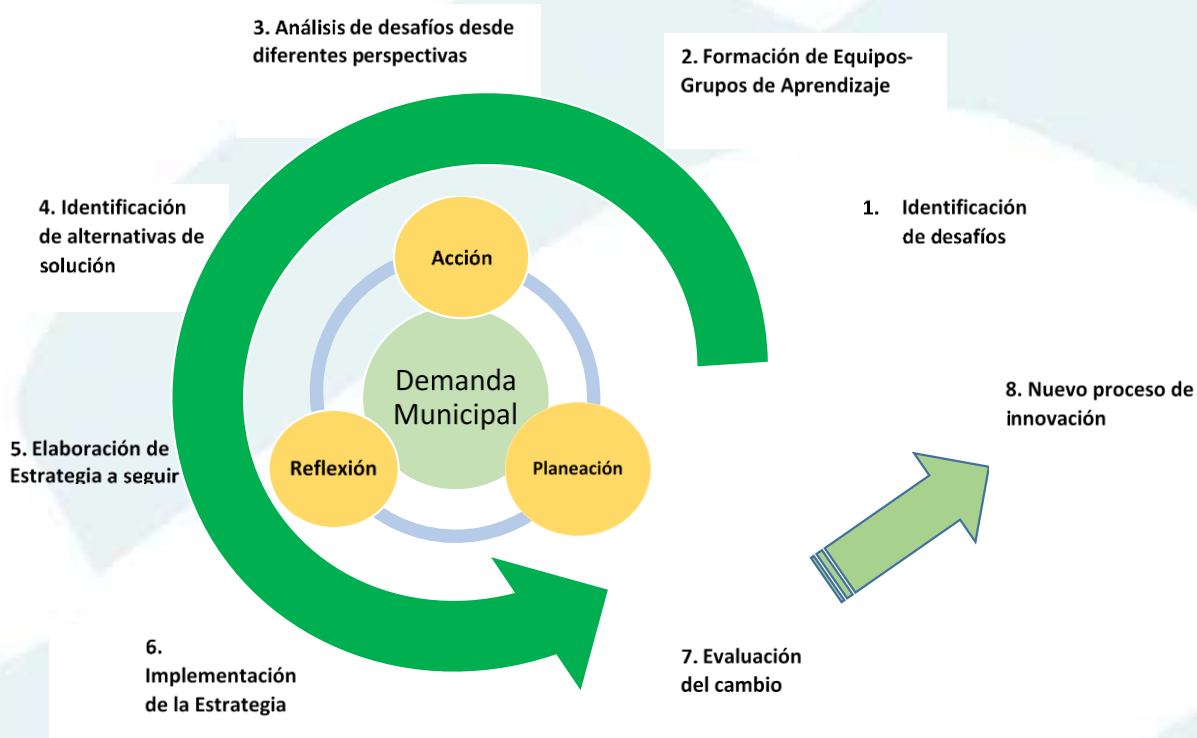


Figura 5. El aprendizaje en la acción para catalizar las iniciativas económicas municipales (ICRA)

1. Identificación del desafío: usualmente los Catalizadores de la Innovación a través de entrevistas, talleres, grupos de discusión y visitas de campo facilitaban el encuentro entre los agricultores y agricultoras familiares con el tejido de organizaciones públicas de los municipios para identificar conjuntamente desafíos que pudieran guiar la acción colectiva de los y las participantes en el ciclo de aprendizaje en la acción.
2. Formación de los equipos: los actores municipales representantes del sector público, así como los agricultores y agricultoras familiares y emprendedores de negocios interesados en afrontar de manera colectiva el desafío se organizaban en grupos de aprendizaje. Usualmente, en este momento quedaba definido el tiempo en que los grupos se someterían al ciclo de aprendizaje, que regularmente oscilaba entre 6 y 10 meses.

⁵ Esta metodología está basada en la metodología Aprendizaje en la Acción desarrollada por ICRA <http://www.icra-edu.org/>.

3. Análisis de los desafíos desde diferentes perspectivas: considerando la diversidad de los equipos de aprendizaje, sus miembros veían desde su perspectiva los cuellos de botella, así como los actores involucrados en los mismos.
4. Elaboración de alternativas de solución: los grupos de aprendizaje identificaban cuáles son las potenciales soluciones de los cuellos de botella e identificaban alternativas para resolverlos.
5. Implementación de la estrategia: con regularidad, la estrategia de cada equipo se concretaba en un plan de acción en el que a cada miembro del equipo se le asignaban papeles específicos. En la práctica, los equipos llevaban a cabo un plan de acción que era redefinido periódicamente en función de los avances y las limitaciones. En diversos momentos el desafío era reformulado.
6. Evaluación del cambio: usualmente, y como parte del ejercicio final del ciclo de aprendizaje, los grupos de aprendizaje mostraban cuáles fueron los cambios de actitud inducidos por la intervención del grupo en el propio equipo de aprendizaje, así como en los actores que estuvieron entrando y saliendo del ciclo.
7. Nuevo proceso de innovación: una vez que los equipos mostraban los cambios inducidos en el tejido municipal, estos identifican otros desafíos a partir de los que programaban un nuevo proceso de innovación, en el que se involucrarían otros actores.

Cabe destacar que en cada uno de los momentos anteriormente descritos se desarrollaron acciones de planificación, implementación y reflexión que permitían evaluar el cambio ocurrido y redefinir las acciones de forma sistemática, lo que se definió como el aprendizaje continuo.

Conclusiones

Una de las contribuciones más consistentes que indujeron los catalizadores de la innovación en Cuba fue la de facilitar la interacción de los representantes del sector público, los decisores de políticas municipales y el sector de la agricultura familiar en los municipios que participaron. Esto contribuyó a que estos desarrollaran capacidades como:

1. Navegar en la complejidad: históricamente Cuba ha tenido un sistema centralizado en la producción, transformación y consumo de alimentos. El principal cambio inducido por los Catalizadores de la Innovación fue el de reorientar la acción colectiva de los actores municipales hacia la demanda de alimentos de sus territorios. En este proceso de cambio, los participantes en los ciclos de aprendizaje confirmaron, una vez más en la práctica, el proverbio que expresa «no se entiende bien un sistema hasta que no intentas cambiarlo».

Las acciones de los Catalizadores de la Innovación requirió que estos, junto a los grupos de aprendizaje que ayudaban, exploraran caminos inesperados en la

producción, transformación y comercialización de alimentos. Sin duda, esto fortaleció el don de avanzar en la incertidumbre y contribuyó a persuadir a los actores sobre nuevas prácticas de producción, transformación y comercialización de alimentos. Los catalizadores, junto con los grupos de aprendizaje que desarrollaban la acción colectiva, ejercitaron continuamente la habilidad de buscar ‘las grietas en los muros’ de las actitudes y prácticas convencionales, para introducir las nuevas prácticas agrícolas lideradas por los agricultores y agricultoras familiares.

2. Aprender y reflexionar: el ejercicio de trabajar en equipo sobre la base de un desafío real fue un aspecto positivo del aprendizaje en la acción. Este hacer conjunto orientado por la demanda local facilitó que desapareciesen las propias incertidumbres de los actores municipales involucrados. El aprendizaje en la acción permitió crear un ambiente proactivo para aprender colectivamente en el terreno. Los momentos de planificación, implementación de nuevas prácticas y reflexión colectiva organizada por los catalizadores permitió evaluar lo que realmente funcionaba en el terreno.
3. Integrar procesos estratégicos y políticos: los catalizadores, junto con los grupos de aprendizaje, integraron las alternativas de solución que emergían de los ciclos de aprendizaje a las estrategias de desarrollo municipal, lo que implicó negociación, adaptación del lenguaje y la inteligencia de crear un ambiente favorable para que los propios tomadores de decisiones políticas formaran parte del proceso de cambio.
4. Colaborar en función de la demanda: si bien la actualización del modelo socioeconómico cubano sugiere una mayor descentralización hacia la toma de decisiones locales, en la práctica las decisiones aún son manejadas centralizadamente. En este proceso de transición, los Catalizadores de la Innovación descubrieron que más allá de la planificación desde el gobierno central, existía la oportunidad de identificar la demanda de los propios actores municipales y organizar la acción colectiva para avanzar en la satisfacción de necesidades diversas de los consumidores de insumos agropecuarios, tecnologías y alimentos en los municipios participantes. Los desafíos que identificaban los grupos de aprendizaje facilitados por los catalizadores, constituían referencias para guiar la acción colectiva de la diversidad de actores de los municipios que participan en el proceso de cambio.
5. Facilitar que los ‘campeones municipales’ lideraran el cambio: una de las cuestiones relevantes que ejercitaron los catalizadores y los grupos de aprendizaje fue la de involucrar a individuos y organizaciones municipales como protagonistas del cambio. Estos, en su mayoría, contribuyeron a los procesos de cambio de abajo a arriba y cedieron el liderazgo a aquellos individuos y organizaciones municipales que mostraban la necesidad, urgencia y vocación de manejar el cambio.
6. Adaptarse y responder con nuevas soluciones: los desafíos enfrentados por catalizadores de la innovación y sus correspondientes grupos de aprendizaje fueron variando a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en el primer período (2000-2007) los desafíos y soluciones giraron en torno al acceso y difusión de la diversidad de semillas; en la segunda etapa (2008-2012) a la difusión participativa de técnicas, y en un tercer

momento (2013- 2016) a la luz de los cambios anunciados por el gobierno a favor de la iniciativa privada y cooperativa, los retos giraron alrededor del desarrollo empresarial de los agricultores y las agricultoras familiares.

En resumen, los Catalizadores de la Innovación en su función de integrar los esfuerzos del sector público de investigación-desarrollo con las demandas de los productores y las productoras familiares y emprendedores locales condicionaron que emergieran soluciones reales a favor del desarrollo agropecuario de los municipios involucrados.

Los Catalizadores de la Innovación en su mayoría crearon un ambiente propicio para que los agricultores familiares se decidieran a interactuar con los servicios científico-técnicos que ofrecían las instituciones cubanas y, por otro lado, facilitaron que los profesionales de la investigación y el desarrollo agropecuario reconocieran a los agricultores y agricultoras familiares como los motores de la economía rural cubana.

Hoy, después de 15 años y a la luz de la expansión de los cambios inducidos por los Catalizadores de la Innovación, se confirma la tesis de que el aprendizaje colectivo entre el sector público y el sector de agricultura familiar y los emprendedores locales es una alternativa para el desarrollo rural cubano. Esta nueva relación aceleró la generación de beneficios económicos y reorientó gradualmente la innovación hacia la demanda de los consumidores y consumidoras de semillas, técnicas y alimentos en el país.

Agradecimientos

El autor agradece la contribución de Juan Ceballos,⁶ Anaisa Crespo,⁷ Dixan Fonseca,⁸ Irene Moreno,⁹ Orlando Chaveco,¹⁰ Mikel Ricardo Guerra,¹¹ Raquel Ruz,¹² Taymer Miranda¹³ y Yordanis Escalona¹⁴ por sus comentarios para la elaboración de este artículo. También el autor agradece los esfuerzos de miles de agricultores familiares que han sido los líderes del cambio de paradigma del sistema de innovación agropecuaria en Cuba.

⁶ Facilitador Fundación ICRA.

⁷ Psicóloga del Ministerio de Salud Pública y profesional asociada a La Facultad de Montaña de San Andrés, La Palma, Pinar del Río.

⁸ Funcionario del Gobierno Municipal Guisa, Granma.

⁹ Investigadora del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

¹⁰ Funcionario del programa Mundial de Alimentos, Cuba.

¹¹ Extensionista de La Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación de Holguín.

¹² Profesora de la Universidad de las Tunas.

¹³ Investigadora del instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes.

¹⁴ Profesor de la Universidad de las Tunas.