

## **Modelo de incubación en tecnologías intermedias bajo un enfoque territorial: caso de estudio Proyecto RAMP Perú**

Urphy Vásquez Baca, Eduardo Ismodes Cascón - Pontificia Universidad Católica del Perú

### **Resumen**

Por iniciativa de la Fundación Lemelson, en el Perú se desarrolló el proyecto "Recognition and Mentoring Program" (RAMP Perú), ejecutado por un consorcio de tres instituciones: NESsT (líder del proyecto y responsable del componente de negocio), Grupo de Apoyo al Sector Rural de la PUCP (responsable del componente tecnológico) y Condesan (responsable del relacionamiento con regiones); teniendo a su vez a tres socios en regiones: Caritas Cusco, Cedepas Norte y Cied Puno.

RAMP Perú opera en las regiones de Puno, Cusco, Cajamarca y Lima. El proyecto comprende dos objetivos específicos: (1) Promover las innovaciones tecnológicas tangibles a través de la formación de pequeñas empresas de base tecnológica que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población vulnerable en el interior del país y (2) Fortalecer el Sistema de Innovación Nacional y Regional, a través de la formación de los Consejos Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, ejecución de actividades de reconocimiento a creadores de tecnología para el desarrollo y programas formativos en tecno emprendimiento.

El presente artículo se desarrolla dentro del marco del primer objetivo, que comprende la implementación de Programas de Fortalecimiento y Acompañamiento a Innovadores de Tecnología para el Desarrollo (PFAITD), basado en un proceso de Incubación Tecnológica, que busca tener como resultados productos tecnológicos incubados con potencial innovador, que resuelvan necesidades y problemáticas en las regiones de intervención. La misión principal del proceso de Incubación está enfocada en fortalecer y acompañar a potenciales innovadores y/o emprendedores de tecnología, proporcionándoles herramientas, metodología, apoyo financiero y profesional, con la finalidad de obtener un desarrollo tecnológico puesto en el mercado a manos de la población vulnerable (usuarios finales).

El presente trabajo consiste en estudiar el modelo de incubación tecnológica implementado en los PFAITD, identificando las potencialidades y limitaciones del proceso de incubación, con el objetivo de definir qué aspectos del modelo actual son susceptibles de ser mejorados. Para ello se tomará como muestra los dos PFAITD implementados en el año 2008 y 2010, abordando la conceptualización y caracterización del modelo de incubación tecnológica bajo un enfoque de tecnología para el desarrollo humano y los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos. A partir de estos resultados se identifican los factores de éxito y de fracaso del modelo de incubación en tecnologías intermedias.

Palabras claves: modelos de incubación, tecnologías intermedias, innovaciones tecnológicas, emprendimientos tecnológicos, creación de empresas, tecnología para el desarrollo humano.

## 1. Marco conceptual

Existe un amplio consenso sobre la importancia central de la innovación tecnológica para el desarrollo de las sociedades contemporáneas. Por un lado, los avances en desarrollo humano registrados durante el siglo XX, fueron en gran medida consecuencia de importantes avances tecnológicos (PNUD, 2001) por otro lado, la innovación tecnológica ha traído consigo, beneficios incuestionables para el aumento de la productividad, hecho que se ve directamente reflejado en el desarrollo de los países innovadores.

Si bien el desarrollo tecnológico, a lo largo de la historia ha significado un poderoso instrumento de desarrollo humano y reducción de la pobreza, en los últimos años, la apertura de todos los mercados (libre mercado) y el decidido proceso de globalización, han generado que el desarrollo tecnológico se oriente a las grandes presiones de mercado mundial y no a las demandas de las mayorías (PNUD, 2001) así, los beneficios del mercado como gran impulsor del desarrollo tecnológico, no son suficientes para crear y difundir los inventos e innovaciones tecnológicas orientados a un mercado de bajo poder adquisitivo (población vulnerable), ubicados en la base de la pirámide.

El movimiento de incubadoras de empresas se inicia con la experiencia de Silicon Valley, gestada por la Universidad de Stanford en los Estados Unidos. El concepto de Incubadoras de empresas surgió por primera vez en los países desarrollados en la década de 1980, posteriormente los países en desarrollo recogieron y adoptaron el concepto, creándose una dinámica creciente en la implementación de incubadoras de empresas, donde se han ido generando diversos tipos de incubadoras, así como diversos modelos de implementación.

Existen diversas definiciones, todas ellas complementarias en torno a la conceptualización de la incubadora de empresas, las definiciones han ido evolucionando a medida que se ha ido adaptando a diferentes entornos y contextos. En el Forum de Incubación de Negocios de infoDev realizado en Nueva Delhi en octubre de 2004, la Asociación Mundial de Incubación de Empresas, presentó y adoptó una definición amplia y flexible para definir el término, reconociendo una variedad de diferentes entornos y procesos (IDISC a, 2008):

- El medio ambiente de incubación de empresas: entendido como el contexto más amplio, el ambiente debe ser favorable a la consolidación sostenible del potencial de crecimiento y desarrollo de las empresas.
- Incubación de empresas: es un proceso de desarrollo público o privado, empresarial, económico y social diseñado para nutrir las ideas de negocio y puestas en marcha de empresas; y a través de un programa integral de apoyo a empresas, ayudarlas a crear y acelerar su crecimiento y éxito.
- La incubadora de empresas: Es un espacio físico que se adapta al proceso de incubación de empresas.

En tal sentido la incubación de empresas es el proceso mediante el cual se nutre y facilita el nacimiento y crecimiento de empresas, siendo el ámbito necesario para brindar a los emprendedores las condiciones adecuadas para desarrollar sus negocios. Dentro de este proceso dinámico y sistémico las incubadoras de empresas se constituyen como entidades que proporcionan a los emprendedores una serie de recursos específicos, herramientas y de servicios que brindan soporte para que los emprendedores puedan superar la etapa crítica

inicial de los primeros años, para que posteriormente las empresas incubadas tengan la capacidad de auto sostenerse por si mismas.

Existe un amplio espectro y tipos de incubadoras de empresas. Principalmente se dividen en tres grandes categorías: (1) Incubadoras clásicas: Comprenden rubros tradicionales de actividad económica, ya sea empresas productivas y/o de servicios, (2) Incubadoras de base tecnológica: Utiliza el conocimiento como su principal insumo, centrándose en la comercialización de nuevas tecnologías y de transferencia tecnológica y (3) Incubadoras mixtas: Uso mixto de servicios, incuba empresas productivas, de base tecnológica y de servicios, tiene una amplia gama de tipos de negocios. La clasificación de las incubadoras en cuanto a su tipología comprende: incubadoras de empresas mixtas, incubadoras de empresas de base tecnológica, relacionamiento de incubadoras de empresas con universidades, incubadoras de empresa en el sector agrícola, incubadoras de empresas sociales (IDISC b 2008).

En particular, sobre la incubadora de empresa de base tecnológica Pérez *et al.* (2006) indica que un aspecto relevante es el papel decisivo de la universidad en la generación de este tipo de incubadoras. En términos generales una incubadora de empresa debe contar con una infraestructura operacional, basada en una estructura organizacional y una infraestructura financiera que provea de servicios básicos y especializados tales como asesoría especializada, tutoría, capacitación, acompañamiento, monitoreo, red de relacionamiento, fuente de financiamiento, o vinculación con fuentes de financiamiento, área de trabajo físico y virtual para la operación de la empresa, entre otros servicios.

Asimismo Pérez *et al.* (2006), describe el Modelo de Incubación Robusta<sup>1</sup> diseñada para la incubación de empresas de base tecnológica, dicha metodología incorpora las experiencias recogidas de diversas incubadoras, nacionales y extranjeras. Este modelo consta de cuatro etapas: (1) Acercamiento: Evaluación y selección de los proyectos por parte del comité interno y externo, (2) Implantación: Firma del contrato de incubación y confidencialidad, capacitación empresarial, elaboración del plan de negocios de la empresa, descripción de la ingeniería del producto y proceso, diseño de la presentación comercial, registro de la propiedad intelectual e inversión (alternativas y análisis financiero), (3) Gestación: Diseño de la administración de la empresa, análisis de costos, políticas de recursos humanos y calidad, la gestión legal, plan de mercadotecnia, evaluación de los escenarios, administración de la producción comercial y determinación de la fecha de lanzamiento del producto al mercado, (4) Alumbramiento: Seguimiento, análisis económico-financiero, estudio de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, evaluación de la estrategia de expansión, diversificación y crecimiento, contratación de capital de riesgo o créditos y entrega del certificado de graduación de la empresa.

---

<sup>1</sup> Metodología diseñada e implementada por el Centro de Incubación de empresas de base tecnológica del Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México.

El modelo de Incubación Robusta presta apoyo a las empresas hasta desarrollar prototipos con ideas maduras u oportunidades de negocio (las cuales ya han pasado por las cuatro fases). Una vez que están listas como empresas graduadas se busca el financiamiento externo que permita obtener nuevos productos tecnológicos o servicios de alto valor agregado.

## 2. Metodología

La presente investigación corresponde a una investigación descriptiva; que busca especificar las propiedades y características del proceso bajo análisis. Es decir, pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren (Hernández *et al*, 2010).

El presente trabajo se basa en un estudio de caso sobre el modelo de incubación en tecnologías intermedias implementado en los PFAITD, con la finalidad de definir qué aspectos del modelo actual son susceptibles de ser mejorados, para su aplicación en el desarrollo de emprendimientos en tecnologías intermedias bajo un enfoque territorial (regional o local). Asimismo con la presente investigación se pretende caracterizar y analizar la estrategia de intervención del modelo de incubación de los PFAITD para determinar los factores de éxito y fracaso encontrados.

El trabajo se desarrolla en dos etapas. La primera etapa está referida a la caracterización de los PFAITD, donde se describen los elementos, fases y variables que soporta el sistema de incubación tecnológica implementada en las regiones de Cusco, Puno, Cajamarca y Lima, en el año 2008 y 2010. La segunda etapa está referida al análisis y discusión de resultados, basado en la medición cualitativa y cuantitativa de variables e indicadores de los PFAITD. Las variables consideradas son: tipo de participación de los innovadores (grupal o individual), sector de mercado al que pertenece el proyecto, tipo de innovador, tipo de proyecto (prototipo o idea), resultado de la incubación (con empresa o sin empresa). Como indicador principal de la efectividad del modelo de incubación se establece el porcentaje de empresas incubadas con respecto al número de proyectos seleccionados. Adicionalmente se analiza la relación de este indicador en función de las variables antes descritas. Finalmente se hace un resumen de los casos de éxito de los PFAITD, donde se indican los aspectos más relevantes de los mismos.

Para tal fin se utilizó el recojo de información primaria (entrevistas y talleres) y recojo de información secundaria a través de la base de datos del proyecto RAMP Perú. Las entrevistas y talleres se llevaron a cabo en el primer semestre del 2011. En total se entrevistaron a 28 innovadores que participaron como actores clave de los PFAITD, asimismo se entrevistaron a 05 asesores tecnológicos y se realizaron 03 talleres con 09 miembros del equipo operativo que participaron como personal de soporte técnico y organizacional de los PFAITD (asesores de negocio, tutores tecnológicos, socios regionales, especialistas y coordinadores).

### **3. Estudio de caso: Programas de Fortalecimiento y Acompañamiento a Innovadores de Tecnología para el Desarrollo.**

El proyecto RAMP Perú a lo largo de sus cinco años de ejecución, ha venido implementando en el año 2008 y 2010 dos PFAITD de manera paralela. Es así que el primer PFAITD se lleva a cabo en el periodo 2008-2011 y el segundo PFAITD se lleva a cabo en el periodo 2010-2011<sup>2</sup>.

Para ingresar a los PFAITD se organizaron convocatorias concursables, que se constituyeron en un mecanismo para identificar, sensibilizar, capturar y seleccionar a los potenciales innovadores y/o emprendedores, a través de las etapas de difusión, identificación, talleres de apoyo, asesorías personalizadas, acompañamiento, postulación, preselección y selección de las 20 mejores propuestas para ingresar a cada uno de los PFAITD.

Como parte de un proceso de descentralización y debido a la importancia de un entorno regional y local, se promueve un enfoque territorial basado en una estrategia “desde abajo” con énfasis en la reducción de la pobreza, que implica actuar directamente en cada porción del territorio basado en las ventajas locales, identificando, promoviendo, facilitando y apoyando las actividades de creación de riqueza dirigidas al mercado más adecuado: local o regional, nacional o global (Pérez, 2010). Teniendo como marco el presente enfoque el proyecto RAMP Perú selecciona las regiones de Cusco, Puno, Cajamarca y Lima, como las áreas de intervención de los PFAITD; dichas regiones fueron seleccionadas por presentar experiencias y casos de potenciales emprendimientos tecnológicos en las zonas rurales y urbanas del Perú.<sup>3</sup>

Sin embargo a pesar de existir experiencias en regiones, aún existe una gran parte de la población rural y peri urbana de nuestro país que carece y demanda la aplicación de tecnología para la satisfacción de sus necesidades básicas y productivas. Las necesidades básicas se encuentran concentradas en incrementar los niveles de vida de la población, mientras que las necesidades a nivel productivo se encuentran concentradas en generar valor agregado, abaratar procesos de transformación de productos, tecnificación en términos de productividad del sistema agrícola-pecuario, entre otros.

“Hoy en día la ciencia y la tecnología, y en particular la investigación científica y tecnológica, sólo tienen un papel limitado a la hora de aportar soluciones para la atención de las necesidades sociales básicas” (OEA, 2005). Bajo este contexto el proyecto RAMP Perú, determina cinco áreas temáticas prioritarias: Agua, Energía, Salud, Agricultura y

---

<sup>2</sup> El Proyecto RAMP Perú en el año 2012, continuará con las actividades de apoyo a la incubación dentro del marco de los PFAITD.

<sup>3</sup> Yachachiq (líderes tecnológicos) en tecnologías productivas, conservacionistas y de energías renovables, promovido por el IIA y GRUPO PUCP en Cusco; emprendimientos tecnológicos del CECADE en Cusco, Kamayoc en tecnologías productivas promovido por ITDG en Cusco, emprendimientos tecnológicos en Cajamarca promovido por ITDG, Cedepas, entre otros, y emprendimientos en cadenas productivas (quinua, textilera, papa congelada, acuicultura, etc) en Puno.

Biodiversidad<sup>4</sup>, que se constituyen como las líneas temáticas de los emprendimientos tecnológicos a ser apoyados en los PFAITD; considerándose como uno de los criterios de elegibilidad de los proyectos recibidos en el proceso de postulación. Los proyectos deben cumplir el requisito de estar enmarcados en por lo menos una de las cinco áreas prioritarias. Ver Figura 1

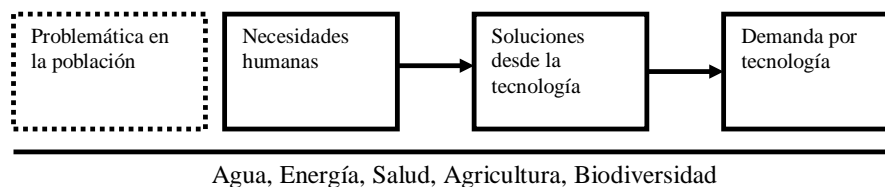


Figura 1. Demanda tecnológica en función de las necesidades humanas  
Fuente: RAMP Perú (2007)

Dentro del marco de las cinco líneas temáticas, el proyecto RAMP Perú realizó un estudio de investigación regional para identificar las necesidades y demandas por tecnología.<sup>5</sup> El presente criterio de elegibilidad se ajustó a las 20 propuestas seleccionadas para ingresar al primer PFAITD (2008), sin embargo para el segundo PFAITD (2010) se ampliaron las áreas temáticas a ser abordadas, siempre y cuando presenten potencial de impacto social positivo hacia la población vulnerable, en tal sentido se introdujeron áreas como la textilera, artesanía y cerámica.

### 3.1 Enfoque Tecnología para el Desarrollo humano (TDH)

Dicho enfoque se basa en la experiencia acumulada desde los mediados de los 90, por la Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras (España) y por la Federación Española de Ingenieros sin Fronteras (ISF – España).

La tecnología para el desarrollo humano (TDH), es entendido como aquel enfoque por el cual la tecnología se pone al servicio del desarrollo desde un enfoque de derechos, con el fin de garantizar al acceso universal a los servicios básicos que posibiliten la vida digna de los ciudadanos de una sociedad globalizada (Pérez - Foguet, 2005)

La propuesta de TDH, desde la perspectiva de desarrollo humano, implica enfocar la tecnología desde tres dimensiones (Pérez-Foguet, 2006): 1) Finalidad buscada: La tecnología garantiza los derechos fundamentales y el acceso a servicios básicos con equidad y dignidad; asimismo asegura una producción mínima y capacidades de participación social (ligado al acceso de recursos económicos) y por último facilita la sostenibilidad y la auto dependencia, 2) Escala de aplicación: Es el análisis dado desde sus diferentes escalas de aplicación: micro,

<sup>4</sup> La Organización para las Naciones Unidas (ONU), ha articulado cinco áreas prioritarias; agua, energía, salud, agricultura y biodiversidad, como áreas temáticas a ser enfatizadas por los países para mejorar los niveles de calidad de vida de la población.

<sup>5</sup> Los resultados de la investigación regional y nacional, se encuentra en la publicación: El sistema de Invención e Innovación Tecnológica, Necesidades y Demandas Tecnológicas. Una investigación nacional y regional. Cajamarca- Cusco- Puno, Proyecto RAMP Perú (2007).

meso y macro; local, regional y global. Es necesario tener en cuenta dichas escalas de intervención, ya que varían sustancialmente de acuerdo a los agentes sociales relacionados con la promoción de las TDH. Siendo una característica clave de la TDH, su asequibilidad, teniendo en cuenta los diferentes niveles de ingresos al momento de diseñar, 3) Canal de aplicación: La TDH como cultura tecnológica se puede canalizar a través de tres componentes; operativo (acciones), cognitivo (conocimiento) y valorativo (valores).

En tal sentido basado en el marco conceptual de la TDH, el modelo de incubación se basa en un enfoque multidimensional, donde el emprendimiento tecnológico desarrolla productos tecnológicos tangibles y lo difunde a través de una estrategia empresarial. El uso de la tecnología debe presentar un impacto social positivo en el usuario final, conllevando a mejorar los niveles de calidad de vida de la población vulnerable. El enfoque multidimensional comprende tres dimensiones que se interrelacionan entre si:

**Dimensión Tecnológica:** Orientada a desarrollar un producto tecnológico tangible (tecnología de equipo o tecnología de producto) con algún grado de novedad, ofreciendo una ventaja técnica comparativa frente a la competencia directa e indirecta (tecnologías similares y/o prácticas o técnicas tradicionales). La innovación tecnológica puede ser del tipo incremental o radical. “La innovación debe entenderse como la difusión de algo nuevo en un contexto en particular, no como algo nuevo en términos absolutos” (Banco mundial, 2010). El producto tecnológico debe presentar viabilidad tecnológica y funcional dentro del marco del financiamiento del Proyecto RAMP Perú, que aporta con un máximo de US\$ 5,000.00 para el desarrollo del prototipo tecnológico.

**Dimensión empresarial:** Orientado al potencial de negocio del producto tecnológico para la formación de una pequeña empresa de base tecnológica, que comercialice o realice la prestación del servicio del producto tecnológico. Los clientes tecnológicos, pueden o no, ser los usuarios finales de la tecnología, por consiguiente el público objetivo está comprendido en clientes individuales, institucionales y/o usuarios tecnológicos.

**Dimensión social:** Búsqueda del valor social en términos de elevar la calidad de vida de la población vulnerable (enmarcadas en las áreas prioritarias), orientado al beneficio obtenido en la aplicación y uso de la tecnología. En tal sentido, el producto tecnológico se constituye en el medio para satisfacer las necesidades y demandas de la población, respondiendo a una problemática local y regional, siendo la innovación fundamentalmente un proceso social (Banco mundial, 2010)

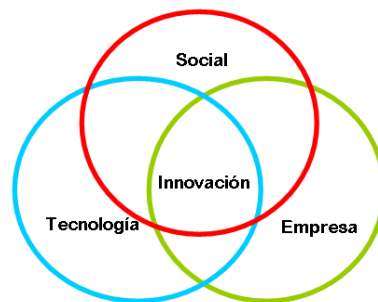


Figura 2. Enfoque multidimensional de los emprendimientos tecnológicos.

### **3.2. Tipología de los innovadores apoyados**

Los participantes individuales o grupales deben ajustarse a un perfil innovador - emprendedor, con conocimientos para aportar al desarrollo del producto tecnológico y con propensión para emprender un negocio de base tecnológica.

El perfil innovador-emprendedor se enfoca conceptualmente a los creadores de tecnologías con valor de mercado. Cuando la innovación tecnológica está ligada a una tecnología de equipo o una tecnología de producto, es decir está incorporada al capital físico, el innovador está más cerca del perfil del inventor que del emprendedor. (Wiener, 2009)

Se caracterizaron seis tipos de perfiles de participantes: (1) Rural de base, (2) Universitario regional, (3) Urbano regional, (4) Académico de Lima, (5) Rural de base avanzado, y (6) Empresario. Los criterios que se determinaron para caracterizar los perfiles fueron los siguientes: a) Lugar de vivienda, b) Nivel educativo, c) Actividad Económica, d) Manejo informático, e) Acceso a Internet, f) Capacidad de escritura, g) Conocimiento del sector y h) Experiencia en negocios. (RAMP Perú, 2010)

Los participantes de base rural y rural de base avanzado, presentan nivel de educación primario en la mayoría de los casos, dedicados principalmente a la agricultura y ganadería, con limitados conocimientos para el manejo informático, sin acceso a internet en sus localidades de residencia, con poca o ninguna experiencia en la redacción de documentos, con conocimiento del medio y sector donde se aplica la potencial innovación tecnológica, y con alguna experiencia en negocios rurales. Los participantes universitarios regionales y académicos de Lima, presentan nivel de educación superior cursando los últimos ciclos de la carrera y en caso de los académicos se desempeñan como investigadores en el área de la ciencia y tecnología, con altos conocimientos informáticos, acceso a internet, redacción de documentos, ninguna experiencia en negocios y con poco conocimiento del entorno y del mercado. Y los participantes urbanos regionales y empresarios, representan diferentes niveles de educación (primaria, secundaria, técnico, superior), diversos niveles de conocimiento informático (bajo, medio y alto), acceso a internet, con conocimiento del entorno y mercado.

### **3.3. Descripción del modelo de incubación implementado**

El modelo de incubación presenta cuatro fases de desarrollo: (1) Incubación, (2) Lanzamiento, (3) Escalamiento y (4) Salida. Ver Figura 3



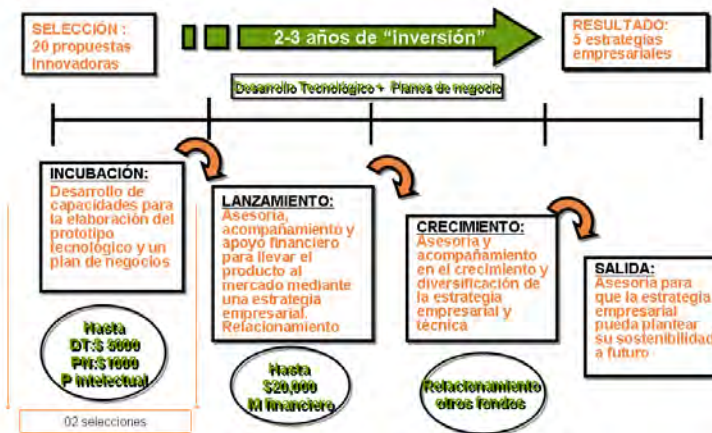


Figura 3. Fases de implementación del modelo de incubación.

Fuente: RAMP Perú (2008)

*La primera Fase de Incubación* está comprendida por dos momentos; *la etapa de Pre incubación*, con un tiempo de duración de 5 meses. Los objetivos y entregables corresponden al desarrollo de un estudio de mercado exploratorio y el diseño conceptual del producto tecnológico basado en los requerimientos del mercado. Ver Figura 4



Figura 4. Flujograma de la etapa de pre incubación.

Fuente: RAMP Perú (2010)

*La etapa de incubación*, con un tiempo de duración de 8 meses, tiene como objetivos y entregables, la obtención del diseño de ingeniería: dimensionamiento principal, cálculos de ingeniería e ingeniería de detalle (planos de fabricación y montaje), primer estudio de factibilidad, fabricación del prototipo, segundo estudio de factibilidad, pruebas de funcionamiento y rendimiento del prototipo, elaboración de expediente para solicitud de patente por modelo de utilidad, y elaboración del plan de negocio. Ver Figura 5



Figura 5. Flujograma de la etapa de incubación.  
Fuente: RAMP Perú (2010)

La presente metodología de incubación pretende proporcionar elementos que permitan la interacción e integración entre la propuesta de valor del producto tecnológico y el plan de negocios con la finalidad de asegurar la viabilidad del negocio. El propósito es el desarrollo de productos tecnológicos en función a las necesidades reales de mercado, permitiendo la obtención de planes de negocios apropiados que indican las estrategias de implementación para la comercialización y/o prestación del servicio de los productos tecnológicos.

Al término de la Fase de Incubación se realiza una evaluación de corte, para seleccionar a los innovadores que pasan a la Fase de Lanzamiento.

**La segunda Fase de Lanzamiento**, tiene una temporalidad de 1-2 años, comprende la puesta en marcha de la empresa, el innovador recibe un crédito del Fondo de Inversión de RAMP PERU, que le permitirá financiar la implementación de su iniciativa empresarial, donde se establece con el innovador las garantías y formas de pago más apropiadas para el innovador. Se constituye la empresa en términos legales y se adquiere todo el requerimiento físico necesario (local, maquinaria, equipos, materiales, etc.), y la contratación del personal requerido según el plan de negocio. En la etapa de implementación, se fabrican los productos tecnológicos a través del taller de manufactura propio o tercerizado, y asimismo se desarrollan las actividades empresariales para empezar con la comercialización de la tecnología y/o prestación del servicio. La decisión del escalamiento, ya sea por medio de la mejora del producto tecnológico y/o para la mejora del proceso de manufactura, así como el desarrollo de nuevos productos, marca la culminación de la Fase de Lanzamiento.

**La tercera Fase de Escalamiento**, tiene una temporalidad de un año, donde se asesoran y acompañan las actividades empresariales de base tecnológica, con el objetivo de buscar mejorar el producto tecnológico en función a las exigencias del mercado que constantemente se encuentra evolucionando, así como de mejorar el proceso de manufactura para tener ventaja competitiva por precio y/o calidad. Así como el desarrollo de nuevos productos tecnológicos basados en la demanda de la población.

*La última Fase de Salida*, brinda la asesoría y acompañamiento para que la empresa pueda plantear su sostenibilidad en el tiempo, sin recibir el apoyo de los PFAITD.

### **3.4. Recursos y red de actores del sistema de incubación tecnológica**

El sistema de incubación tecnológica está comprendido por una red de actores que intervienen en los procesos de desarrollo tecnológico, empresarial y de apoyo logístico, comunicacional y organizacional, permitiendo brindar soporte integral y multidisciplinario hacia el innovador apoyado. El soporte brindado, está comprendido en recursos humanos, económicos, financieros, infraestructura física y virtual. Los elementos y recursos ofrecidos por el modelo de incubación para cada uno de los proyectos incubados son los siguientes:

- Asesoría especializada en negocios
- Asesoría especializada en tecnología
- Tutoría tecnológica
- Consultoría temática
- Especialista en la elaboración de expediente para solicitud de patente
- Diseñador de ingeniería y/o industrial
- Apoyo económico en la primera etapa de incubación en calidad de donación (desarrollo de un prototipo tecnológico y elaboración del plan de negocio), préstamo financiero en la etapa de lanzamiento (inversión para la puesta en marcha de la empresa), y préstamo en la etapa de crecimiento (inversión para mejorar la producción y desarrollar nuevos productos).
- Apalancamiento de fondos económicos, provenientes de instituciones externas a RAMP Perú (aliados estratégicos)
- Talleres de emprendimiento y formación de empresas
- Talleres en conceptos tecnológicos y metodológicos
- Acompañamiento, asistencia y seguimiento permanente (presencial y a distancia)
- Relacionamiento con potenciales clientes
- Infraestructura en oficinas de los socios regionales y miembros del consorcio.
- Soporte comunicacional y logístico

El modelo de incubación se soporta en el acompañamiento y asistencia técnica de una red de actores, compuesto por: 03 asesores en negocio, 03 tutores en tecnología, 13 asesores en tecnología, 22 diseñadores en tecnología, 04 encargados en apoyo logístico y comunicacional y 14 especialistas en temáticas complementarias al negocio. Cabe mencionar que el personal de asesores especializados en tecnología y diseñadores de ingeniería y/o industriales, en su gran mayoría son docentes, estudiantes y egresados que pertenecen a la comunidad universitaria de la Pontificia Universidad Católica del Perú, que a través de sus conocimientos tecnológicos y científicos, coadyuvaron con la obtención de un prototipo tecnológico (Wiener, 2009). Contribuyendo de tal manera con el sistema de incubación tecnológica, desde un enfoque de responsabilidad social universitaria.

#### 4. Análisis de resultados y Discusión

En la Tabla 1 se recogen las variables cualitativas de la fase de incubación de los dos PFAITD (2008 y 2010).

*Tabla 1. Variables del proceso de incubación de los PFAITD*

Nº	Tipo de participación de los innovadores	Sector de mercado que pertenece el proyecto	Tipo de innovador	Tipo de proyecto	Resultado de la fase de incubación
1	Grupal	Agroindustrial	Rural de base avanzado	Prototipo	Empresa
2	Individual	Energía y salud	Rural de base avanzado	Prototipo	Empresa
3	Grupal	Energía	Urbano regional	Prototipo	Empresa
4	Individual	Energía y salud	Base	Prototipo	No formó empresa
5	Grupal	Agroindustrial	Universitario regional	Prototipo	Empresa
6	Individual	Agropecuario	Urbano regional	Idea	No formó empresa
7	Individual	Agua	Base	Prototipo	No formó empresa
8	Grupal	Salud	Universitario regional	Prototipo	Empresa
9	Individual	Agroindustrial	Académico de Lima	Idea	No formó empresa
10	Individual	Agroindustrial	Académico de Lima	Idea	No formó empresa
11	Individual	Biodiversidad	Académico de Lima	Idea	No formó empresa
12	Grupal	Salud	Académico de Lima	Prototipo	No formó empresa
13	Individual	Agroindustrial	Rural de base avanzado	Idea	No formó empresa
14	Individual	Agropecuario	Rural de base avanzado	Prototipo	Empresa
15	Individual	Agroindustrial	Urbano regional	Idea	No formó empresa
16	Individual	Energía y salud	Base	Prototipo	No formó empresa
17	Individual	Energía y salud	Base	Prototipo	No formó empresa
18	Grupal	Energía y salud	Rural de base avanzado	Prototipo	Empresa
19	Individual	Energía	Empresario	Idea	No formó empresa de base tecnológica
20	Individual	Agroindustrial	Académico de Lima	Idea	No formó empresa
21	Individual	Agroindustrial	Urbano regional	Idea	Empresa
22	Individual	Agroindustrial	Urbano regional	Prototipo	No formó empresa
23	Grupal	Salud	Urbano regional	Idea	No formó empresa
24	Grupal	Salud	Urbano regional	Idea	Empresa
25	Individual	Energía y salud	Base	Idea	No formó empresa
26	Individual	Agropecuario	Urbano regional	Idea	No formó empresa
27	Individual	Agropecuario	Rural de base avanzado	Idea	No formó empresa
28	Individual	Salud	Universitario regional	Prototipo	Empresa

Tabla1. Continuación

Nº	Tipo de participación de los innovadores	Sector de mercado que pertenece el proyecto	Tipo de innovador	Tipo de proyecto	Resultado de la fase de incubación
29	Grupal	Cerámica - metalurgia	Universitario regional	Idea	No formó empresa
30	Individual	Agropecuario	Rural de base avanzado	Prototipo	Empresa
31	Individual	Textiles	Base	Prototipo	No formó empresa
32	Individual	Agroindustrial	Urbano regional	Idea	No formó empresa
33	Grupal	Agua, agricultura	Universitario regional	Idea	No formó empresa
34	Individual	Agropecuario	Rural de base avanzado	Prototipo	Empresa
35	Individual	Agroindustrial	Urbano regional	Prototipo	Empresa
36	Grupal	Agroindustrial	Urbano regional	Idea	Empresa
37	Individual	Textiles	Base	Prototipo	No formó empresa
38	Individual	Agroindustrial	Universitario regional	Idea	Empresa
39	Individual	Textiles	Rural de base avanzado	Prototipo	No formó empresa
40	Individual	Textiles	Empresario	Prototipo	No formó empresa de base tecnológica

Fuente: RAMP Perú (2010)

El análisis de resultados ha permitido identificar los principales hallazgos entorno al porcentaje de empresas incubadas con respecto al número de proyectos seleccionados, lo que representa la efectividad del modelo de incubación (indicador principal). En tal sentido de 40 proyectos seleccionados en la fase de incubación tecnológica, el 37.5% se convirtieron en empresas creadas en tecnologías intermedias, orientadas a la comercialización de productos tecnológicos y/o prestación de servicios en diversas regiones del Perú. El 62.5% de proyectos seleccionados no pasaron a la fase de Lanzamiento para la creación de empresas. Cabe mencionar que este grupo de proyectos incubados representa un potencial tecnológico para su optimización, con miras a ser difundido a través de otros mecanismos de diseminación (licenciamiento de patente, transferencia tecnológica, etc.).

El indicador principal depende de algunas variables, lo cual resulta importante analizar. El 73.3% de las empresas creadas corresponde a los prototipos y el 26.7% corresponde a las ideas. El 53.3% de las empresas creadas representa el tipo de participación individual y el 46.7% el grupal. El 40% de las empresas creadas representa al sector del mercado agroindustrial, un 40 % al sector del mercado energía y salud, y el 20 % restante al sector del mercado agropecuario. Los proyectos correspondientes a los demás sectores de mercado, tales como agua, biodiversidad, cerámica-metalurgia y textiles no llegaron a formar empresas luego de concluido la fase de incubación. El 40 % de las empresas creadas corresponden al tipo de innovador rural de base avanzado, u 33.3 % al tipo de innovador urbano regional, y el 26.6% restante al tipo de innovador universitario regional. Los proyectos correspondientes a los

demás tipos de innovadores, tales como innovadores de base, académico de lima<sup>6</sup> y empresarios no llegaron a formar empresas de base tecnológica luego de concluida la fase de incubación.

Como resultado de la efectividad del modelo de incubación se ha obtenido una tasa del 37.5%, que se puede considerar satisfactoria en comparación con otras investigaciones similares. Leiva (2003) encontró una tasa de creación del 21% asociada al Concurso Nacional de Emprendedores del Instituto Tecnológico de Costa Rica, y concluye que la experiencia internacional es clara al mostrar que el porcentaje de proyectos seleccionados que se convierten en empresas es bajo, y más aún si se trata de empresas de base tecnológica.

Por otro lado, se puede apreciar que se obtiene mayor probabilidad para la creación de empresas cuando los participantes presentan prototipos, pues el porcentaje del 73.3% es preponderante y muestra una tendencia influyente a tener en cuenta para la constitución de empresas de base tecnológica, en comparación de una tasa baja del 26.7% relacionada con las empresas que se constituyeron presentando ideas. En cuanto al porcentaje de empresas de acuerdo con el tipo de participación (grupal o individual), el resultado arroja que los innovadores individuales que formaron su empresa representan una tasa ligeramente superior (53.3%) en comparación a los innovadores grupales (46.7%), por tanto se puede concluir que esta variable no influye significativamente en los resultados.

Entre las áreas de mercado más demandantes a nivel regional se encuentran, en primer lugar, los sectores agroindustria y energía y salud, en segundo lugar se encuentra el sector agropecuario. Por otra lado, estableciendo un orden por el porcentaje obtenido según el tipo de innovador con respecto a las empresas creadas, los resultados arrojan que los innovadores de base rural avanzados se encuentran ubicados en el primer lugar (40%), los innovadores urbano regional se encuentran ubicados en el segundo lugar (33.3%) y los innovadores universitarios regionales se encuentran ubicados en el tercer lugar (26,6%). Analizando estos resultados cuantitativos se desprende que los innovadores de base rural avanzados cuentan con capacidades tecnológicas empíricas (cambio tecnológico) y emprendedoras (conocimiento del entorno, contexto local, regional, experiencia en negocios rurales), que son los factores que los ubican en el primer lugar. Por otro lado, los innovadores urbanos y universitarios regionales cuentan con experiencia laboral y educación universitaria, que también son factores importantes en el logro de la empresa incubada, estos aspectos son los más mencionados como proveedores de habilidades emprendedoras según Leiva (2003).

En la Tabla 2 se recoge un resumen de los casos de éxito del primer PFAITD<sup>7</sup>, donde se indican los aspectos más relevantes para su proyección hacia la fase de escalamiento.

---

6 La participación de los innovadores del tipo académico de lima se consideró únicamente en el primer PFAID, el proyecto RAMP Perú decidió no apoyar a los innovadores de corte académico de lima, debido a los resultados poco exitosos presentados en el primer PFAITD.

7 Las empresas creadas en el segundo PFAITD se encuentran en la etapa inicial de la puesta en marcha (fase de lanzamiento), por lo que aún no se cuenta con la información para hacer la evaluación de los mismos.

Tabla 2. Relación e indicadores de las empresas constituidas del primer PFAITD

Nombre de la Empresa	Tecnología apoyada por el primer PFAITD	Nº de unidades vendidas	Nº de servicios prestados	Nº de empleos generados	Expectativa de escalamiento
Industria Metal Mecánica UTANI	Peladora de Moraya	5	30	4	Medio
INGENIMED SAC.	Equipo de Fototerapia Neonatal	6	0	7	Alto
Persona Natural	Picadora de forraje	0	40	1	Bajo
Empresa Artesanal KOYLLOR SRL.	Cocina Ecológica Portátil (CRE)	725	0	4	Medio
Matias E.I.R.L	Cámara termo-cocinera	250	0	1	Bajo
Cocinas Multiuso E.I.R.L	Cocina mejorada con agua caliente	380	00	4	Medio
Agrotur E.I.R.L	Tanque tina seleccionador de café	0	25	0	Bajo

Fuente: RAMP Perú (2011)

Se observa que las empresas con mayor expectativa de escalamiento presentan mayor número de unidades de productos tecnológicos vendidos y mayor número de empleos generados. La empresa Industria Metal Mecánica UTANI, se encuentra en el sector agroindustrial, actualmente viene desarrollando 02 nuevos productos tecnológicos, dentro del rubro de maquinarias y equipos. La empresa INGENIMED SAC, se encuentra en el sector de salud, actualmente viene desarrollando 06 nuevos productos tecnológicos y 01 nuevo servicio, dentro del rubro de equipos biomédicos. Las empresas Artesanal KOYLLOR SRL y Cocinas Multiuso E.I.R.L, se encuentran en el sector de energía y salud, actualmente vienen desarrollando 02 nuevos productos tecnológicos, dentro del rubro de equipos en sistemas de cocción saludable.

## 8. Conclusiones y recomendaciones

El factor de éxito más significativo encontrado en el estudio realizado es el tipo de proyecto presentado como prototipo. Mientras que la postulación en categoría de idea demanda mayores recursos económicos, humanos y tiempo en la etapa de incubación para ser convertida en un prototipo tecnológico, por lo que constituye un factor de fracaso. En tal sentido la mejora que se propone consiste en seleccionar proyectos que se presenten como prototipos, ya sean artesanales, experimentales o industriales, pero no como ideas.

Otro factor importante para alcanzar el éxito en la fase de incubación es el tipo de innovador, al respecto el presente estudio ha arrojado que los innovadores rurales de base avanzados logran los mejores resultados, por presentar un buen balance entre las capacidades tecnológicas empíricas y emprendedoras. Luego, los innovadores urbanos y universitarios regionales aparecen también con resultados significativos. El fracaso está asociado a los innovadores académicos de Lima, innovadores de base y empresarios. Por lo tanto el conocimiento del contexto y del mercado local y regional, así como la experiencia tecnológica, son aspectos decisivos en el logro de la creación de la empresa. Es importante que

estos aspectos sean considerados en la mejora del modelo. Se ha determinado que las variables *tipo de presentación* (individual o grupal) y *sector de mercado al que pertenece el proyecto*, no son significativamente influyentes en el éxito o el fracaso del modelo de incubación tecnológica utilizado en los PFAITD (2008 y 2010)

## Referencias Bibliográficas

- HERNANDEZ, R.; FERNANDEZ C. y PILAR B. **Metodología de la Investigación**. México: McGraw Hill. Quinta edición, 2010.
- IDISC a, InfoDev Incubator Support Center. **Business Incubation: Deninitions and commonly used terms**, 2008. Disponible en: <<http://www.idisc.net/en/Article.38688.html>>. Acceso en 14.set.2011.
- IDISC b, InfoDev Incubator Support Center. **Types bussines Incubator**, 2008. Disponible en: <<http://www.idisc.net/en/Article.38689.html>>. Acceso en 14.set.2011
- LEIVA, J.C. Creación de Empresas de Base Tecnológica a Partir de un Concurso Nacional de Emprendedores. En X SEMINARIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA – ALTEC 2003, Ciudad de México. **Anales del X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica – ALTEC 2003**. Ciudad de México, 2003.
- OEA. **Ciencia, Tecnología, Ingeniería, e Innovación para el Desarrollo**, Washington: Organización de los Estados Americanos, 2005
- PEREZ, P; SUCHIL, O y MARQUEZ, A. Un caso exitoso de incubación de empresas de base tecnológica: el modelo del IPN. En: I Congreso Iberoamericano de Ciencia Tecnología, Sociedad e Innovación CTS + I, 2006, México.
- PEREZ-FOGUET, A Tecnología para el desarrollo humano. Propuestas de educación para el desarrollo en los estudios de ingeniería. En: **Energía, participación y sostenibilidad**. 1ed. Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras: Barcelona, 2006.Cap.2, p.31-42
- PEREZ-FOGUET, A; MORALES, M y Saz, A. **Introducción a la cooperación al desarrollo para las ingenierías**, Barcelona: Centro de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Cataluña, 2005
- PEREZ, C. Dinamismo Tecnológico e Inclusión social en América Latina: Una estrategia de desarrollo productivo basado en los recursos naturales. En Revista CEPAL, Santiago de Chile, n.100, p.124-125, abril.2010
- PNUD. **Informe sobre el Desarrollo Humano**, Madrid: MUNDI-PRENSA, 2001
- RAMP Perú. Documento de sistematización. Lima, 2011.
- RAMP Perú. Documento metodológico de la Fase de Incubación. Lima, 2010.
- RAMP Perú. Documento metodológico de la Fase de Lanzamiento. Lima, 2010
- RAMP Perú. Reporte narrativo anual 2009 y 2010. Lima, 2010.
- RAMP Perú. El Sistema de Invención e Innovación Tecnológica, Necesidades y Demandas tecnológicas. Una investigación nacional y regional. Lima, 2007.
- THE WORK BANK. **Innovation policy: a guide for developing countries**, Washington: The Work Bank, 2010
- WIENER, H. Sistematización del Primer Programa de Fortalecimiento y Acompañamiento a Creadores de Tecnología para el Desarrollo. Documento Conceptual del Proyecto RAMP PERÚ. Lima, 2009.