

Informe de Terminación de Proyecto

PCR

Nombre del Proyecto: Programa Multifase de Transformación Tecnológica-Fase I

País: Panamá

Sector/Subsector: Ciencia y Tecnología/Financiamiento de la I+D y la Innovación

Equipo de Proyecto Original:

Pedro Sáenz, Jefe del Equipo de Proyecto; Rafael Anta (SCL/SCT), Juan Carlos Navarro (SCL/SCT), Marisela Parraguez (SCL/SCT), Bernadete Buchsbaum (LEG/SGO), Félix Alderete (FMM/CPN), y Patricia Reyna (SCL/SCT)

Número de Proyecto: PN0158

Número de Préstamo(s), CT(s): 1987/OC-PN

Fecha del CRG: 17 de junio de 2016

Fecha de Aprobación Final del PCR: 15 de agosto de 2016

PCR Equipo: Autor Principal y Miembros: Galileo Solís A.(CTI/CPN) y Blanca Torrico (IFD/CTI)

Índice

I. INFORMACIÓN BÁSICA	1
II. EL PROYECTO	2
A. CONTEXTO DEL PROYECTO	2
B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
i. Objetivo(s) del Desarrollo.....	4
ii. Componentes.....	4
C. REVISIÓN DE LA CALIDAD DEL DISEÑO	5
III. RESULTADOS.....	8
A. EFECTOS DIRECTOS.....	9
B. EXTERNALIDADES.....	10
C. PRODUCTOS	11
D. COSTOS DEL PROYECTO.....	12
IV. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	13
A. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CRÍTICOS	13
B. DESEMPEÑO DEL PRESTATARIO/AGENCIA EJECUTORA.....	13
C. DESEMPEÑO DEL BANCO	14
D. ALINEACIÓN ESTRATÉGICA.....	14
V. SOSTENIBILIDAD.....	15
A. ANÁLISIS DE FACTORES CRÍTICOS	15
B. RIESGOS POTENCIALES.....	15
C. CAPACIDAD INSTITUCIONAL	15
VI. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO.....	16
A. INFORMACIÓN SOBRE RESULTADOS.....	16
B. SEGUIMIENTO FUTURO Y EVALUACIÓN EX-POST.....	16
VII. LECCIONES APRENDIDAS	16

Anexos

Abreviaturas y Acrónimos

ARAP	Autoridad de Recursos Acuáticos
CENAMEP	Centro Nacional de Metrología de Panamá
I+D	Investigación y Desarrollo
ICGES	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
INDICASAT	Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología
INEC	Instituto Nacional de Estadística
MEDUCA	Ministerio de Educación
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
PCR	Informe de Terminación de Proyecto
PENCTI	Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SENACYT	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNI	Sistema Nacional de Innovación
TIC	Tecnologías de Información y Comunicaciones
UTP	Universidad Tecnológica de Panamá
UCGP	Unidad de Control de Gestión del Programa

I. Información Básica

DATOS BÁSICOS (MONTO EN US\$)

NO. PROYECTO: PN0158

Prestatario:

Agencia ejecutora (AE): Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT)

Préstamo(s):

Sector: Ciencia y Tecnología

Instrumento de préstamo: Inversión

TITULO: Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I

Fecha aprobación Directorio: 22 de mayo de 2008

Fecha efectividad contrato préstamo: 2 de septiembre de 2008

Fecha elegibilidad primer desembolso: 14 de abril de 2009

Meses en ejecución

* desde aprobación: 88 meses

* desde efectividad del contrato: 84 meses

Períodos de desembolso

Fecha original desembolso final: 2 de septiembre de 2015

Fecha actual desembolso final: 2 de septiembre de 2015

Extensión acumulativa (meses): 0

Extensión especial (meses): 0

Monto préstamo(s)

* **Monto original:** US\$19,7 Millones

* **Monto actual:** US\$18,45 Millones

* **Pari Passu (si aplica):** US\$8,46 Millones

Desembolsos

Monto a la fecha: 93,68%

Costo Total del Proyecto (Estimado Original): 29 Millones

Redireccionamiento

Este proyecto:

- recibió fondos de otro proyecto?

[]

- Envío fondos a otro proyecto?

[]

- N/A

[X]

De/Para No. Proyecto	Para No. Sub-préstamo	Monto

* *Monto actual (ajustado para redireccionamiento)*

Reducción de Pobreza (PTI): No

Equidad Social (SEQ): No

Clasificación ambiental: C

En estado de "Alerta"

Está el proyecto "en alerta" por PAIS: No

De ser afirmativo, favor indicar razones (Clasificaciones OD, PI, y/o indicadores relevantes de PAIS): N/A

Comentarios de relevancia de la clasificación de alerta de este proyecto (si aplica): N/A

Resumen de la Clasificación de Desempeño

OD	[] Muy Probable(MP)	[X] Probable (S)	[] Poco Probable (PP)	[] Improbable (MI)
PI	[] Muy Satisfactorio (MS)	[X] Satisfactorio (S)	[] Poco Satisfactorio (I)	[] Muy Insatisfactorio (MI)
SO	[] Muy Satisfactorio (MS)	[X] Satisfactorio (S)	[] Poco Satisfactorio (PS)	[] Muy Insatisfactorio (MI)

II. El Proyecto

a. Contexto del Proyecto

El panorama económico de Panamá se mostraba alentador en 2007, impulsado principalmente por flujos de inversión extranjera directa, un auge en las exportaciones, un crecimiento económico importante mostrado desde los años 90 y la aprobación mediante una consulta pública del proyecto de ampliación del Canal de Panamá, en 2006. Durante la ejecución del programa, el país mantuvo un crecimiento económico importante, posicionándose entre los países de mayor crecimiento en América Latina. En efecto, entre 2000 y 2014 la economía de Panamá creció a una tasa promedio de 6,6% y el nivel de ingreso per cápita pasó de ser US\$4.594 en 2004 a US\$11.770 en 2014¹.

El país mostraba el desafío de una insuficiente productividad, que era evidenciada por los niveles de productividad total de los factores, con contribuciones negativas entre 1971 y 1990 y apenas de 1,2% entre 1991 y 2000. Esta tendencia se mantuvo durante la ejecución del programa, principalmente la baja productividad tanto de la contribución al crecimiento económico, como el tejido empresarial panameño, principalmente en las empresas micro, pequeñas y medianas.

A los desafíos en materia de productividad mencionados, se suman los bajos niveles de inversión en innovación registrados hasta ese momento en Panamá, ubicándose entre los más rezagados de la región. De acuerdo a la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana e Interamericana, entre 2002 y 2007, Panamá tuvo una inversión promedio en Investigación y Desarrollo (I+D) de 0,28% del Producto Interno Bruto, comparado con el 0,56% de América Latina y el Caribe, y 0,38% de Costa Rica. Esta situación era particularmente preocupante al momento de la preparación de este programa, ya que de 1996 a 2001, el promedio había sido 0,37%, lo que indicaba una caída en los esfuerzos de inversión.

El capital humano necesario para la innovación es otro aspecto que se encontraba en una situación preocupante. El país cuenta con pocos recursos humanos capacitados para el uso de tecnologías innovadoras en la economía. El índice de investigadores disponibles en 2008, 158 investigadores por millón de habitantes (contra 257 en Costa Rica) es muy bajo. Similarmente, Panamá ubica el lugar 102º en disponibilidad de científicos e ingenieros y, el lugar 91º en calidad de científicos y centros de investigación, comparado con el lugar 37º y 38º, respectivamente, de Costa Rica (Informe de Competitividad Mundial del Foro Económico Mundial, 2006-2007). Estos índices se contraponen a las exigencias de investigación y educación que enfrentan las empresas, los centros de investigación, y las universidades para llenar los objetivos de desarrollo nacionales.

En cuanto a las capacidades institucionales de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y el Sistema Nacional de Innovación (SNI), al momento de la preparación del programa, se identificaron al menos tres retos y desafíos principales para facilitar transformaciones tecnológicas en Panamá. Primero, eran débiles las capacidades de SENACYT para diseñar, implementar y monitorear las políticas de ciencia, tecnología e innovación². Esto incluía la necesidad de profundización de la gestión y acceso a información pertinente de los miembros del Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Junta Directiva del SENACYT. Segundo, se evidenciaba una baja capacidad institucional para focalizar el énfasis en los sistemas sectoriales de innovación, no sólo de políticas y regulaciones sectoriales, sino de centros de desarrollo y transferencia tecnológica. Tercero, se evidenciaba una falta de capacidad analítica focalizada

¹ Instituto Nacional de Estadística (2014)

² Esta política tuvo un giro positivo a partir de 2004 con la implementación de convocatorias públicas para el acceso a fondos para la investigación, innovación empresarial y becas para formación de capital humano de alto nivel.

sectorialmente, que contribuyeran a diagnosticar, prever oportunidades, promover políticas coherentes dentro de la agenda nacional de avance científico-tecnológico sectorial.

Al mismo tiempo se enfrentaba el reto de dirigir los limitados recursos financieros y humanos a un grupo de sectores priorizados con cierto nivel de potencial, que eviten diluir su contribución. En este sentido, en acuerdo con el Gobierno se decidió focalizar en los siguientes sectores que presentaban especiales potencialidades y que se describen a continuación:

- Logística y Transporte: La posición geográfica de Panamá, los crecientes aportes del Canal de Panamá a la economía nacional³ y una consulta pública recién aprobada, que autorizaba la expansión del Canal, era el marco bajo el cual se diseñaba este préstamo. Al mismo tiempo, un grupo de puertos privatizados y más de 140 compañías marítimas y de aviación crecían alrededor del canal. Se esperaba que estas actividades podrían materializarse si el país alcanzaba las condiciones adecuadas para satisfacer la creciente demanda de personal calificado en este sector. Adicionalmente se diagnosticaban deficiencias técnicas (organizacionales y de infraestructura) en las empresas locales, que no alcanzaban los estándares mundiales, y que podrían ser corregidas con innovaciones para reducir sus altos costos operacionales o lograr los estándares para vender a multinacionales.
- Biociencias: Panamá cuenta con una larga historia y trayectoria relacionada al combate de las enfermedades tropicales. Al momento de preparar el préstamo, las principales actividades del sector eran: (i) investigación biomédica liderada por el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (www.gorgas.gob.pa) –experiencia que data desde la construcción del Canal (combate a la fiebre amarilla, la malaria y otras)– y por el laboratorio INDICASAT AIP –creado por la SENACYT en 2003 en la Ciudad del Saber; (ii) ciencias tropicales, lideradas por el Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) (www.stri.org); y (iii) nuevos tratamientos para enfermedades tropicales, liderados por la “Health Research International” que practica ensayos clínicos a través de la cadena productiva asociada a estas enfermedades. Igual se destacaba un escaso conocimiento en los institutos de investigación acerca de la propiedad intelectual. Igualmente no existía conocimiento y experiencia para tratar con firmas apropiadas y negociar arreglos comerciales para licenciamiento. Finalmente, se diagnosticaba un bajo financiamiento público, y la poca inversión privada en investigación y desarrollo, y comercialización para este sector.
- Tecnología de Información y Comunicaciones: El potencial en materia de telecomunicaciones, evidenciado por la convergencia en Panamá de 5 cables submarinos, unido a la oportunidad que significa ofrecer servicios para mercados distantes usando la tecnología de información y comunicaciones se identificaba como de alto potencial para Panamá. El sector estaba comprendido por unas 200 empresas, en su mayoría pequeñas y medianas principalmente para comercializar bienes tecnológicos. Estas empresas estaban organizadas mediante la Cámara Panameña de Tecnología de Información y Telecomunicaciones y que habían diseñado una estrategia para el sector. Igualmente contaba con un perfil innovador medio-bajo y una escasez de ingenieros informáticos y de telecomunicaciones, específicamente de ingenieros de software y programadores. Persistía un bajo nivel en la educación universitaria de los ingenieros en áreas claves como la algorítmica, programación de aplicaciones, el diseño y configuración de redes, el idioma inglés; la falta de cultura emprendedora; y el bajo acceso a financiación para I+D e innovación y para emprender nuevos negocios de base tecnológica.

En este marco y la combinación de retos y desafíos sustentó la determinación del país de fortalecer las capacidades en ciencia, tecnología e innovación y de incrementar el esfuerzo de apoyo a la innovación empresarial. El Banco venía apoyando al gobierno en las fases previas de

³ La operación del Canal fue traspasada a Panamá, junto con numerosos activos el 31 de diciembre de 1999.

aprendizaje tecnológico mediante: (i) la construcción inicial de capacidades institucionales básicas y la implementación de la primera generación de instrumentos de apoyo a la innovación empresarial, a través del Programa de Apoyo a la Competitividad de los Sectores Productivos (PN0109; 1108/OC-PN); y (ii) el fomento de la inversión para la creación de espacios adecuados para actividades de ciencia, tecnología e innovación por medio del Proyecto de Respaldo al Establecimiento de un Centro Superior de Ciencia, Tecnología e Innovación en Panamá (PN0134; 1273/OC-PN), que transformó la recién creada Ciudad del Saber y tuvo como finalidad fomentar la inversión en innovación y aprovechamiento de la inversión extranjera directa.

b. Descripción del Proyecto

i. Objetivo(s) del Desarrollo

El objetivo general del programa es contribuir al crecimiento económico sostenible de Panamá. El objetivo específico del programa es aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento. Hacia ese fin se financiaron tres componentes para estimular la innovación, la investigación, la capacidad del capital humano dedicado a ciencia y tecnología; y la capacidad institucional del sistema nacional de innovación para coordinar e implementar políticas de ciencia, tecnología e innovación.

ii. Componentes

Componente 1: Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación. El componente buscaba ampliar y consolidar el esquema existente de promoción y cofinanciamiento de proyectos de I+D y de innovación tecnológica focalizando los tres sectores claves: Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), Logística y Biociencias. Este componente incluyó dos subcomponentes: (i) Apoyo a la innovación tecnológica: financiamiento de proyecto de innovación en empresas existentes, proyectos de emprendimiento de universitarios y eventos de exhibición y demostración de nuevas tecnologías; y (ii) Apoyo a la Investigación y Desarrollo: financiamiento de estudios para identificar problemas y/o restricciones tecnológicas, proyectos de I+D, fortalecimiento de centros de investigación en I+D e integración de la comunidad investigadora panameña en redes internacionales de I+D.

Componente 2: Desarrollo de Capital Humano para Ciencia y Tecnología. Este componente serviría para mejorar la cantidad y calidad de recursos humanos requeridos por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación. Además de invertir en estudiantes a nivel de educación básica y de nivel superior, y profesores universitarios. Los subcomponentes se dividieron en: (i) Consolidación de la enseñanza de ciencia basada en indagación; (ii) apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos; (iii) Apoyo al Sistema Nacional de Investigación; (iv) becas de posgrado en el extranjero y; (v) programa de apoyo a posgrados en áreas científicas y tecnológicas.

Durante la ejecución del préstamo se tomó la decisión de disminuir la intensidad de actividades en apoyo al programa Hagamos Ciencia de enseñanza de ciencias por indagación y, en su lugar, se incorporaron inversiones específicas para el fortalecimiento del programa Infoplazas, para mejorar el acceso al Internet al mismo grupo objetivo de estudiantes de primaria y secundaria. Este cambio se justificó, en virtud de la decisión del Ministerio de Educación (MEDUCA) de tomar en su totalidad la ejecución del programa Hagamos Ciencias.

Componente 3: Fortalecimiento Institucional del Sistema Nacional de Innovación. Este componente buscaba mejorar la capacidad nacional de coordinar la transformación tecnológica, mediante los siguientes subcomponentes: (i) Conformación de mecanismos de análisis y consulta; (ii) apoyo a la excelencia de institutos de investigación de interés público y; (iii) organización para el control interno y focalización sectorial.

c. Revisión de la Calidad del Diseño

El programa tenía como objetivo específico aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento. En este sentido se puede concluir que el programa contribuyó en forma modesta pero significativa a aumentar dicha capacidad, teniendo en cuenta la diversidad y magnitud de los problemas y el nivel de inversión dedicado en este programa. El diseño incluía la selección de tres áreas prioritarias: (i) logística y transporte; (ii) biociencias; y (iii) TIC. En las dos últimas áreas hubo demanda suficiente, sin embargo la primera, a pesar de ser un componente importante y en crecimiento de la actividad económica del país, tuvo poca demanda y en consecuencia, se financiaron pocos proyectos. Esto no necesariamente significa una deficiencia en el diagnóstico que recomendaba la selección de esta área como prioritaria, sino más bien sería necesario profundizar más en las causas de esta baja demanda. En este sentido, las principales causas de esta situación fueron:, para innovación empresarial (Subcomponente 1.1), hubo una falta de focalización en la promoción de instrumentos de apoyo dirigido a de manera especial a empresas de este sector; y en para investigación y desarrollo (Subcomponente 1.2), la falta de una masa crítica de capital humano especializado que postulara proyectos de investigación en esta área prioritaria. Ante esta situación, en 2011 se conformó el primer grupo de estudiantes de Maestría Dual en Cadena de Suministro con la Universidad de Georgia Tech, sin embargo los resultados de este aumento en capital humano, no fue suficiente para aumentar su demanda dentro del plazo de ejecución de este programa. Siendo las convocatorias priorizadas en varios sectores, los proyectos de logística y transporte competían con otros sectores más consolidados en capacidades empresariales y de capital humano avanzado.

El programa fue diseñado como préstamo multifase, principalmente con el objetivo de que luego de lograr un efecto demostrativo de la ejecución de la Fase I, se preparara una siguiente fase con mayores recursos. Los programas Multifases buscan brindar un objetivo general y un marco conceptual para un apoyo gradual y a largo plazo, que abarca más de un ciclo de proyecto, y para forjar un esfuerzo sostenido y sistémico en un área en particular, sector o grupo de sectores relacionados entre sí⁴. A pesar que el Gobierno de Panamá solicitó una Fase II del programa en Julio de 2016, que ese nuevo proyecto cumple con las características de un programa multifase y que durante la Fase I se cumplieron con todos los activadores para una siguiente Fase, el Banco avanzó con la preparación de una nueva operación, dejando de tratar esta nueva intervención como Multifase, principalmente para diferenciar las nuevas actividades propuestas y asegurar la incorporación de componentes novedosos, como los son el financiamiento de investigación basada en misión e innovación social como nuevas formas de mejorar la productividad y la inclusión social. Este préstamo, [PN-L1117](#) fue aprobado por el Directorio Ejecutivo del Banco el 8 de junio de 2016.

El programa logró importantes resultados de alta calidad científica y técnica con el financiamiento de proyectos de innovación empresarial y de investigación y desarrollo. En este sentido, existen altas probabilidades de lograr el mejoramiento en calidad y cantidad del capital humano previsto en el diseño del programa. Sin embargo para precisar mejor la calidad del diseño a nivel de componentes, a continuación se brindarán más detalles al respecto.

Componente 1: Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación. Este componente se basaba en el diagnóstico de bajas capacidades de investigación, desarrollo e innovación, debido particularmente a los escasos recursos financieros y humanos disponibles.

Subcomponente 1.1: Apoyo a la Innovación Tecnológica. A nivel de empresas: se lograron los resultados previstos en el diseño y que se definen como la implementación de las innovaciones propuestas, en algunos casos resultados importantes. Específicamente en los proyectos financiados mediante convocatorias de innovación, se obtuvieron resultados que además de

⁴ PR-208 Préstamos de Programas de Fases Múltiples.

beneficiar la rentabilidad de las empresas beneficiarias, se prevén beneficios a otros usuarios de menor capacidad tecnológica y con potencial de favorecer un sector en general. En los proyectos de nuevos emprendedores universitarios, se lograron resultados buenos que requieren criterios más rigurosos de evaluación, principalmente con respecto a proyectos de TIC. Como es característico en los proyectos de nuevas empresas, hay un grupo ampliamente exitoso y otros de resultados más modestos. En la ejecución de este programa, podemos destacar al menos tres proyectos de ejemplo que a la fecha siguen dando resultados positivos: Body Guard Box, Sk-límetro y Costeame. Finalmente, las actividades de eventos de exhibición y demostración de nuevas tecnologías fueron realizadas por medio de la participación de proyectos financiados por SENACYT en eventos y ferias durante la ejecución del programa como BIZ FIT y ExpoLogística. A un grupo de beneficiarios de proyectos financiados, se les ofreció el espacio y tiempo para mostrar sus proyectos.

Subcomponente 1.2: Apoyo a la I+D. Este componente superó los productos previstos en el diseño, principalmente porque el costo promedio de los proyectos fue menor al planificado y en consecuencia se financiaron mayor cantidad de proyectos. En la mayoría de los casos se obtuvieron “muy buenos” resultados; se financiaron proyectos de alta calidad científica con resultados significativos y alto potencial de aplicación. El sector biociencias se consolida por su fortaleza en aporte nacional y la conformación de líneas de investigación. Los propios científicos del sector de mayor aporte (biociencias y salud) están a favor de generar financiaciones de mayor duración y conformar líneas de trabajo continuas. Hubo una baja demanda y adjudicación de recursos a los proyectos de transporte y logística señalados en la formulación del programa como estratégicos.

Componente 2: Desarrollo del capital humano para ciencia y tecnología. El diseño de este componente se basaba en el diagnóstico de baja disponibilidad de capital humano capacitado para el uso de tecnologías innovadoras en la economía, con una baja cantidad de investigadores disponibles y particularmente una baja oferta de ingenieros, incluyendo en grados de maestría. De la misma forma el diseño buscaba estimular la demanda por carreras científicas mediante una mejora en la calidad de la enseñanza de la ciencia hacia niños y jóvenes.

Subcomponente 2.1: Consolidación de la enseñanza de ciencia basada en indagación en primaria y secundaria. Las actividades descritas en este subcomponente se ejecutaron con desviaciones importantes a su diseño. Al cambio de gobierno en 2009, las nuevas autoridades del Ministerio de Educación, principal socio de SENACYT en la ejecución del programa “Hagamos Ciencias”, decidió centralizar el programa en el propio ministerio con el objetivo de propagarlo a muy corto plazo a todas las escuelas del país. Por el contrario, el diseño del subcomponente preveía un crecimiento paulatino, midiendo los resultados y ajustando la implementación basándose en las evaluaciones de la implementación. Con este panorama, SENACYT decidió relegar su papel a un rol más asesor, brindando al MEDUCA talleres de preparación de docentes.

Durante la ejecución y basándose en el diagnóstico de que el 90% de los usuarios de las Infoplazas son estudiantes de primaria y secundaria, SENACYT propuso un plan para fortalecerlas con los fondos remanentes de este componente y así atender a la misma población objetivo del diseño original del programa. Las inversiones para crear o renovar las Infoplazas fue por un total de \$1,44 Millones (40% del Subcomponente), las cuales están logrando los resultados y el impacto esperado de reducir la brecha digital en comunidades rurales y suburbanas de todo el país. Para conocer el estado actual del programa Infoplazas ver: <http://infoplazas.senacyt.gob.pa>.

Subcomponente 2.2: Apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos en ciencias. La creación del programa de talentos Pista, ejecutado en conjunto con la Universidad de Panamá superó las expectativas del diseño en la creación de servicios apropiada para estimular el interés de los jóvenes en las ciencias. Las actividades ejecutadas están logrando algunos resultados

inmediatos, pero requiere seguimiento detallado para determinar la calidad del diseño del subcomponente a más largo plazo.

Subcomponente 2.3: Apoyo al Sistema Nacional de Investigación (SNI). Se ejecutó a un nivel muy modesto (\$100.000) y principalmente fue ejecutado con contrapartida local. Requiere un análisis más amplio de la eficiencia de este instrumento con relación a otros incentivos como los que ofrecen los sistemas de financiamiento de I+D e innovaciones.

Subcomponente 2.4: Becas para estudios de postgrado en el extranjero. El programa financió 14 becas de más de 200 financiadas por SENACYT para Doctorados desde 2004. El programa de becas de SENACYT ya está generando los resultados esperados, por ejemplo de los 12 proyectos de una muestra evaluada para la Evaluación Final del Programa, tanto en innovación como en I+D, todos los investigadores principales y asistentes habían sido beneficiarios de becas de maestría y/o doctorado, 4 de las investigaciones más importantes (malaria, tuberculosis, antiinflamatorios y especies exóticas) fueron lideradas también por beneficiarios de becas del programa. Sin embargo, se requiere mantener el seguimiento al total de los beneficiarios para conocer mejor los resultados a mediano y largo plazo.

Subcomponente 2.5: Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas de universidades oficiales. Por la falta de ingenieros a nivel de maestría, específicamente en TICs, se realizó un concurso dirigido a todas las universidades públicas de Panamá, siendo seleccionada la Universidad Tecnológica de Panamá, para el financiamiento de un programa de maestría científica de dedicación completa. La maestría en TIC de la UTP está dando los resultados esperados, operando actualmente en forma satisfactoria, luego de la terminación del apoyo del programa de préstamo. Igualmente funcionan los laboratorios y el entrenamiento a un número de docentes a través de la relación con profesores extranjeros. Con los resultados obtenidos y los resultados previstos, se puede concluir que el diseño fue satisfactorio.

Componente 3: Fortalecimiento Institucional del Sistema Nacional de Innovación. La inclusión de este componente en el programa se basaba en el diagnóstico de al menos 3 retos para consolidar la capacidad de SENACYT para diseñar, implementar y monitorear las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Igualmente deficiencias en la gestión y acceso a la información de los miembros de las diversas instancias de gobernanza que incluyen: Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Junta Directiva de SENACYT.

Subcomponente 3.1: Conformación de mecanismos de análisis y consulta (“think tanks”). Este subcomponente buscaba crear entidades con capacidad de análisis y consulta que apoyaran a tiempo completo la toma de decisión de políticas públicas de impulso de la innovación para la competitividad basadas en evidencia. Durante la ejecución y como parte de los mecanismos de consulta mediante las mesas sectoriales de apoyo a SENACYT, se implementaron dos grupos asesores, sin embargo esta implementación no era exactamente el concepto que se describía en el diseño del programa, aunque apuntaba a lograr el mismo objetivo, al reunir a personalidades de alto nivel en estos grupos, pero sin una dedicación de tiempo completo. La ejecución incompleta de las actividades de este subcomponente se puede explicar en parte por la falta de claridad del ejecutor de este subcomponente. Sin embargo, ambos grupos sirvieron para apoyar la toma de decisión de SENACYT. Como complemento a las actividades de este subcomponente y buscando alternativas para lograr los objetivos, el Banco financió con la cooperación técnica ATN/TI-12272-PN: Fortalecimiento Institucional de la Fundación para el Desarrollo Económico y social de Panamá (FUDESPA), actividades y un plan de acción para uno de los principales “think tanks” existentes en el país. Esta cooperación técnica buscaba fortalecer a una entidad de tiempo completo, analizando la situación económica del país y con capacidad de entender las causas de su dinamismo, principalmente para identificar los ingredientes que permitieran sostener un crecimiento económico a más largo plazo. Sin embargo, tanto SENACYT como FUDESPA decidieron no tomar este camino. Debido a esta situación y siendo este

subcomponente apenas el 5% de los recursos del Componente 3, se decidió financiar algunas actividades en apoyo a dos de las mesas sectoriales, arriba mencionadas.

Subcomponente 3.2: Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación públicos (CENAMEP, INDICASAT, ICGES, IDIAP y ARAP). Este componente buscaba medir las capacidades de estos institutos con el fin de gestionar procesos de convocatorias internas para el financiamiento de proyectos basados en la calidad y el mérito de las propuestas de los investigadores de cada instituto y así obtener lecciones de la ejecución de estos procesos. Mediante un convenio firmado entre cada instituto y SENACYT, se creó un reglamento de convocatorias que detallaba la forma en la que se asignarían estos recursos y se lanzaron las convocatorias internas con un período para recibir las postulaciones. Usando mecanismos de evaluación de pares externos a los institutos, se adjudicaron los fondos a los proyectos seleccionados, basándose en la calidad y mérito de las propuestas. La experiencia de ejecución de un total de 26 proyectos en los 5 institutos, con resultados mixtos, permite concluir un diseño adecuado, principalmente porque se logró el objetivo de revelar las capacidades que demostraron los institutos en gestionar fondos mediante procesos propios para financiar proyectos a través de convocatorias competitivas internas en cada instituto. Como resultado, los institutos con experiencia previa y acostumbrados a la movilización de fondos a través de otras fuentes de financiamiento, fueron muy eficientes en el uso de los recursos y otros institutos, con mayor burocracia y procesos no definidos para el manejo de fondos, reportaron retrasos importantes para acceder a los fondos institucionales una vez fueron transferidos por SENACYT.

Subcomponente 3.3: Organización para el control interno y la focalización sectorial del Programa y el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI). Este es el único subcomponente que trataba el tema de fortalecimiento institucional directamente a SENACYT, pero falló en la identificación de las debilidades específicas del sistema. No se puede decir que el diseño tuvo fallas de calidad, sino más bien que no fue implementado usando los lineamientos previstos. La cooperación técnica no reembolsable ATN/KK-10904-PN: Apoyo al fortalecimiento Institucional de SENACYT, financió los análisis y se recibieron los productos de diseño y recomendaciones esperadas para mejorar la comunicación con las instancias de decisión y sobre la estructura de recursos humanos que debía tener SENACYT. Sin embargo, las recomendaciones sobre la estructura de recursos humanos solo pudieron considerarse parcialmente y se implementaron las sugerencias que no generaban conflictos con las normas de administración pública panameña.

Revisión de la Calidad del Diseño

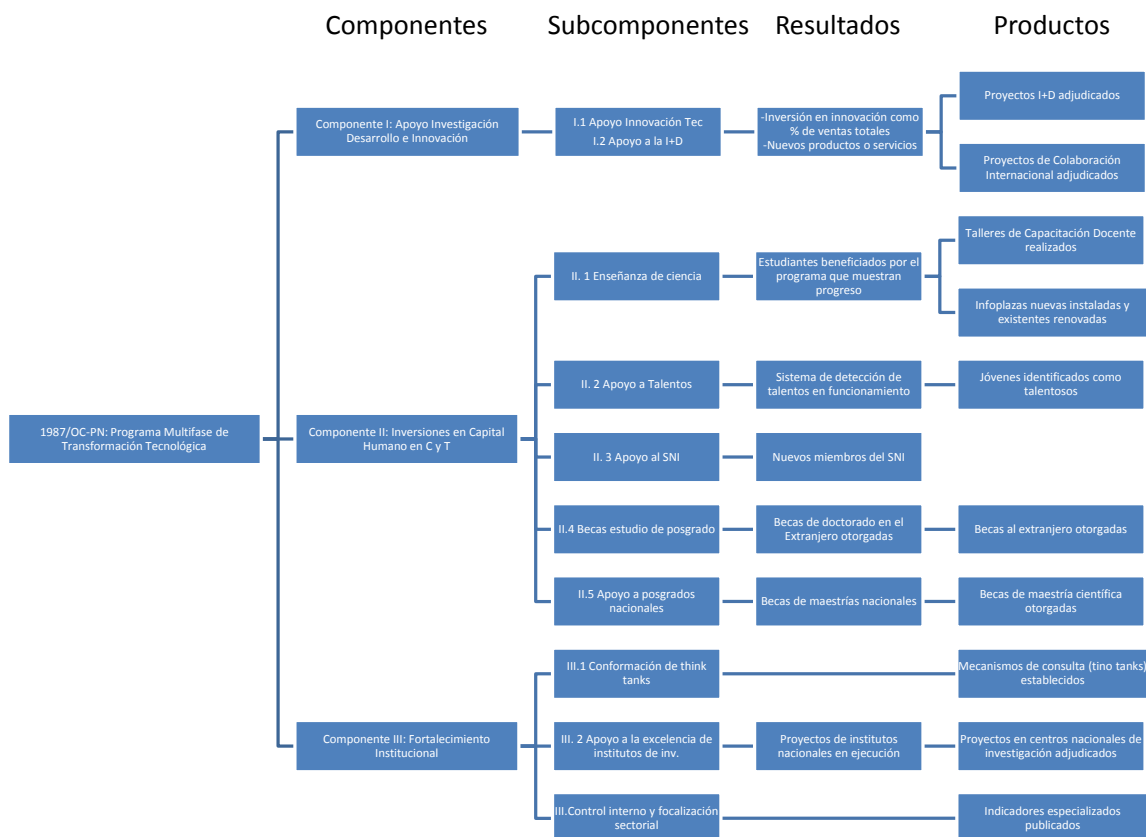
☐ Muy Satisfactorio (MS) ☒ Plenamente Satisfactorio (PS) ☐ Menos que Satisfactorio (MS) ☐ Insatisfactorio (I)

III. Resultados

Las actividades ejecutadas como parte de cada subcomponente del programa alcanzaron productos específicos alineados con los objetivos específicos del programa y a su vez el logro de resultados. Estos resultados, en su conjunto sirven de efecto demostrativo del potencial que tiene la innovación de contribuir a mejorar el crecimiento económico del país y que, a su vez, es el impacto esperado del programa.

A continuación se presenta un cuadro que muestra la relación entre los componentes y subcomponentes del programa con los productos y resultados alcanzados, los cuales se listan con los indicadores correspondientes más adelante en la presente sección:

Cuadro 1. Relación entre componentes, efectos y productos del programa



a. Efectos Directos

LOGRO DEL LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO (OD)		
Objetivos de Desarrollo(s) (Propósito)		
1. Aumentada la capacidad de empresas y centros de investigación para innovar y adoptar tecnología Clasificación: MP		
Indicadores Claves de Efectos Directos		
<u>Efectos Directos Planeados:</u>	<u>Efectos Directos Logrados</u>	
<u>Línea de Base</u>	<u>Término del Proyecto</u>	
Inversión en innovación como % de ventas totales:		
1.1B 0,47 (2008)	1.1E 0,53 (2015)	1.1 0,59 (2015)
Nuevos productos o servicios		
1.2B 492 (2008)	1.2E 538 (2015)	1.2 927 (2015)
2. Mejorado el Recurso Humano requerido para un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Clasificación: P		
Indicadores Claves de Efectos Directos		

<u>Línea de Base</u>	<u>Efectos Directos Planeados:</u> <u>Término del Proyecto</u>	<u>Efectos Directos Logrados</u>
Estudiantes beneficiados por el programa que muestran progreso		
2.1B 0 (2008)	2.1E 1.200 (2015)	2.1 0 (2015)
Sistema de detección de talentos en funcionamiento		
2.2B 0 (2008)	2.2E 1 (2015)	2.2 1 (2015)
Nuevos miembros del Sistema Nacional de Investigación		
2.3B 0 (2008)	2.3E 61 (2015)	2.3 104 (2015)
Becas de maestrías nacionales		
2.4B 0 (2008)	2.4E 30 (2015)	2.4 42 (2015)
Becas de doctorado en el Extranjero otorgadas		
2.5B 0 (2008)	2.5E 14 (2015)	2.5 14 (2015)
3. Fortalecido el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación		
Clasificación: MP		
Indicadores Claves de Efectos Directos		
<u>Línea de Base</u>	<u>Efectos Directos Planeados:</u> <u>Término del Proyecto</u>	<u>Efectos Directos Logrados</u>
Proyectos de institutos nacionales en ejecución		
3.1B 0 (2008)	3.1E 15 (2015)	3.1 21 (2015)
Reformulación.		
[X] N/A		
Reajuste ISDP: indicar si y cuándo el ISDP fue reajustado, y explicar cambios que resultaron de este ejercicio.		
[X] N/A		
Resumen del(os) Objetivo(s) de Desarrollo Clasificación (OD):		
[] Muy Probable(MP) [X] Probable (S) [] Poco Probable (PP) [] Improbable (MI)		
Los Componentes 1 y 2 fueron ampliamente exitosos en el logro de los objetivos de desarrollo y el Componente 3 fue parcialmente exitoso. En concreto, en lo que respecta a ampliar y consolidar el esquema de promoción y cofinanciamiento de proyecto de investigación, desarrollo e innovación del Componente 1, se puede concluir que con el financiamiento de los proyectos se cumplió el objetivo de desarrollo y además se lograron efectos positivos adicionales en los sectores atendidos por dichos proyectos. En el Componente 2 se consideran satisfactorios los resultados obtenidos en: talleres de capacitación de docentes, identificación y seguimiento de talentos, becas de doctorados en el extranjero, becas para maestría TIC en universidad local. El Componente 3 tuvo importantes logros alcanzados en la actividad de proyectos en centros nacionales de investigación que represento el 62% de los recursos invertidos en ese componente.		
Estrategia de País: Dados los resultados descritos arriba, indicar brevemente cómo el proyecto contribuyó a la estrategia del Banco en el país.		

b. Externalidades

Los proyectos de innovación empresarial evaluados como parte de una muestra aleatoria, para la Evaluación Final del Programa, se concluyó que dichos proyectos generaron importantes externalidades. En particular se resalta que varias de las empresas apoyadas podrían haber financiado los proyectos, los mismos han generado beneficios públicos, lo cual justificaba plenamente el apoyo de la SENACYT. Entre otros, se identificó que los proyectos de empresas específicas apoyaron también a productores independientes no beneficiarios directos, un impacto ambiental positivo y la mejora de la competitividad de sus sectores.

c. Productos

PROGRESO EN LA IMPLEMENTACION (PI)			
Componentes (Productos)	Indicadores Claves del Producto		
1. Componente 1: Apoyo Investigación, Desarrollo e Innovación Costo total Componente 1: 11.836 Contrapartida: 3.411 BID: 8.425 Desembolso BID %: 90,83 Clasificación: MS	<u>Productos Planeados</u> <u>Al Término del Proyecto</u> <u>Línea de Base</u> 1.1 Empresas con proyectos de innovación financiados 0 (2008) 31 (2015) 1.2 Proyectos I+D adjudicados 0 (2008) 23 (2015) 1.3 Proyectos de Colaboración Internacional adjudicados 0 (2008) 9 (2015)	<u>Fin de Proyecto</u> <u>Término de Proyecto</u> 1.1 61 (2015) 1.2 71 (2015) 1.3 17 (2015)	
Explique brevemente diferencias entre los productos planeados y actuales. Los proyectos financiados a empresas y centros de investigación resultaron tener un costo promedio menor al planificado, lo que permitió realizar un número mayor de adjudicaciones a proyectos que los previstos originalmente en el proyecto. En consecuencia, los indicadores de producto de este componente fueron sobrepasados con creces.			
Reestructuración. Indique si este componente del proyecto ha sido reestructurado (fecha aprobación Gerente)(si aplica). Describir brevemente las consecuencias de estos cambios. <input checked="" type="checkbox"/> N/A			
<input checked="" type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (PS)	<input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)
2. Componente 2: Inversiones en Desarrollo de capital humano en ciencia y tecnología Costo total Componente 2: 8.209 Contrapartida: 2.142 BID: 6.067 Desembolso BID %: 128,68 Clasificación: MS	<u>Productos Planeados</u> <u>Al Término del Proyecto</u> <u>Línea de Base</u> 2.1 Talleres de Capacitación Docente realizados 0 (2008) 25 (2015) 2.2 Jóvenes identificados como talentosos 0 (2008) 400 (2015) 2.3 Becas al extranjero otorgadas 0 (2008) 14 (2015) 2.4 Becas de maestría científica otorgadas 0 (2008) 33 (2015) 2.5 Infoplazas nuevas instaladas 0 (2008) 34 (2015) 2.6 Infoplazas existentes renovadas 0 (2008) 17 (2015)	<u>Fin de Proyecto</u> <u>Término de Proyecto</u> 2.1 38 (2015) 2.2 7.667 (2015) 2.3 14 (2015) 2.4 42 (2015) 2.5 34 (2015) 2.6 61 (2015)	
Explique brevemente diferencias entre los productos planeados y actuales (si aplica). Las Infoplazas no estaban planeadas al inicio del programa y fueron agregadas en 2011. Esta situación se dio principalmente por la decisión del Gobierno de no utilizar en su totalidad los fondos para la actividad de apoyo a la enseñanza de ciencia, debido a que sería tomado por el Ministerio de Educación y el papel de SENACYT sería de asesor, lográndose ejecutar los talleres para docentes previstos en el indicador 2.1. Estas actividades eran consistentes con los objetivos del componente y atendían la misma población beneficiaria original, de estudiantes de primaria.			
<input type="checkbox"/> N/A			
Reestructuración. Indique si este componente del proyecto ha sido reestructurado (fecha aprobación por el Gerente). Describir brevemente las consecuencias de estos cambios. <input checked="" type="checkbox"/> N/A			
<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (PS)	<input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)
3. Componente 3: Fortalecimiento Institucional del Sistema Nacional de Innovación Costo total Componente 2: 7.111 Contrapartida: 3.697 BID: 3.414 Desembolso BID %: 71,85	<u>Productos Planeados</u> <u>Al Término del Proyecto</u> <u>Línea de Base</u> 3.1 Mecanismos de consulta (tino tanks) establecidos 0 (2008) 2 (2015) 3.2 Proyectos en centros nacionales de investigación adjudicados 0 (2008) 15 (2015)	<u>Fin de Proyecto</u> <u>Término de Proyecto</u> 2.1 2 (2015) 2.2 21 (2015)	

Clasificación: S	3.3 Indicadores especializados publicados 0 (2008) 1 (2015)	2.3 2 (2015)
Explique brevemente diferencias entre los productos planeados y actuales (si aplica). <input checked="" type="checkbox"/> N/A		
Reestructuración. Indique si este componente del proyecto ha sido reestructurado (fecha aprobación por el Gerente). Describir brevemente las consecuencias de estos cambios. <input checked="" type="checkbox"/> N/A		
Resumen del Progreso en la Implementación Clasificación (PI):		
<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (I) <input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)

d. Costos del Proyecto

Categoría de Inversión	Costo Planeado (US\$000)	Costo Actual (US\$000)	% Diferencia
01.00.00-APOYO INV DESARROLLO E INNOVA	8.425,00	7.652,35	-10%
01.01.00-APOYO INNOVA TECNOLOGICA	4.125,00	3.730,06	-11%
01.02.00-APOYO A LA INNOVACION Y DESARR	4.300,00	3.922,29	-10%
02.00.00-DESARROLLO CAP HUMANO EN CYT	6.067,00	7.807,01	22%
02.01.00-ENSEÑANZA CIENCIAS PRIM Y SECU	2.056,00	3.672,43	44%
02.02.00-DESCUBRIMIENTO TALENTOS	457,00	514,99	11%
02.03.00-EXPANSION BASE HUMANA CYT	429,00	47,26	-808%
02.04.00-BECAS POSTGRADO EXTRANJERO	2.000,00	2.000,00	0%
02.05.00-POSTGRADOS CYT UNIV PULBLICAS	1.125,00	1.572,34	28%
03.00.00-FORTEALECIMIENTO INSTITUCIONAL	3.414,00	2.453,05	-39%
03.01.00-MECANISMO ANALISIS Y CONSULTA	186,00	80,00	-133%
03.02.00-EXCELENCIA INST INVESTIGACION	1.830,00	1.521,80	-20%
03.03.00-CONTROL INTERNO Y FOCALIZCION	1.398,00	851,25	-64%
04.00.00-OTROS	1.794,00	541,79	-231%
Total	19.700,00	18.454,20	-7%

Explique brevemente diferencias.

Las principales diferencias se dieron en los subcomponentes:

2.1 Enseñanza de ciencias en primaria y secundaria (44%): A pesar que las actividades del componente fueron ejecutadas por el MEDUCA y no con fondos del financiamiento, se expandió y se mantuvieron con mucho éxito las Infoplazas a nivel nacional, atendiendo el grupo beneficiario objetivo de este subcomponente.

2.3 Expansión de base humana en ciencia y tecnología (-808%): A pesar que se planificó incluir como parte del financiamiento actividades de eventos, talleres, seguimiento y otras relacionadas al Sistema Nacional de Investigación, SENACYT realizó estas actividades, pero financiadas con contrapartida local, únicamente dedicando un poco menos de US\$48,000 en este subcomponente.

3.1 Mecanismos de Análisis y Consulta : No es utilizaron los recursos para esta actividad y los pocos que sí se utilizaron, no fueron implementados como se previó en el diseño del programa.

4 Otros (-231%): A pesar que en el programa se incluyó presupuesto para conformar la unidad ejecutora, muy temprano en la ejecución del programa la SENACYT decidió financiar con contrapartida local todo el funcionamiento de dicha unidad, alcanzando ahorros importantes en esta parte.

IV. Implementación del Proyecto

a. Análisis de los factores críticos

Durante la ejecución del programa se analizaron constantemente los riesgos asociados a la ejecución, tomando en cuenta los posibles atrasos. En este sentido se mantuvo un seguimiento cercano a la asignación presupuestaria, que para los años 2011, 2012 y 2013 fue insuficiente, lo que causó una desaceleración en la ejecución del programa. Para mitigar este riesgo se mantuvo informado al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) acerca de los avances en la ejecución del programa, principalmente porque una medida tomada en cuenta para una mayor asignación presupuestaria es el avance en la ejecución del presupuesto ya asignado. En este sentido, durante la preparación del préstamo [PN-L1117](#) aprobado recientemente por el Banco, se incluyó el riesgo de “Insuficiente asignación presupuestaria para ejecutar la operación” y se incluyó como acción de mitigación una comunicación cercana y mantener informado al MEF del avance de la ejecución.

Existieron casos importantes de retrasos en la asignación de recursos a la Universidad Tecnológica de Panamá en las Maestría Científica en TIC y a los institutos de investigación públicos IDIAP y ARAP. Existieron desfases y demoras en los pagos, el caso más serio el del uso de recursos en la UTP, principalmente por lo complicado que resultaron los procesos para emplear los recursos para desembolsarlo a los estudiantes o para el pago de docentes. De la misma forma los institutos IDIAP y ARAP experimentaron demoras parecidas por los procesos institucionales para utilizar los fondos transferidos por SENACYT en el Componente 3. Estos retrasos en la ejecución de fondos en estas instituciones no son una situación exclusiva de la ejecución de fondos del préstamo ni están relacionadas a la gestión de SENACYT como organismo ejecutor, sino se debe a las características de los procesos mediante el cual estas instituciones gestionan los fondos externos una vez ingresan a sus finanzas. El organismo ejecutor reportó falta de conocimiento y de experiencia de las instituciones en: la gestión de convocatorias para la asignación de fondos, manejo de las políticas de adquisiciones del Banco y retrasos en la revisión de control previo de la Contraloría General de la República para este tipo de procesos. Esta situación se contrasta con la agilidad en la ejecución del Instituto Gorgas e INDICASAT cuya ejecución de fondos fue óptima principalmente por la amplia experiencia y conocimiento que tienen en la ejecución de fondos externos para el financiamiento de actividades de innovación, investigación y desarrollo.

Al final de la ejecución del programa por falta de refrendo por la Contraloría General de la República al momento de la fecha de último desembolso, un grupo importante de contratos, incluyendo proyectos por financiarse y la consultoría para la evaluación final del programa, hubo fondos que no pudieron ser ejecutados con el financiamiento y terminaron siendo cubiertos con contrapartida local.

Finalmente un factor crítico que afectó la ejecución fue los cambios de Gobierno. En el cambio de Gobierno 2009, el componente 2 sufrió grandemente al eliminarse la gran mayoría de actividades del subcomponente 2.1 causado por una decisión de la nueva administración del Ministerio de Educación, que decidió escalar el programa de enseñanza de ciencia a todas las escuelas del país de forma inmediata, a diferencia de la estrategia de SENACYT de implementar en fases y evaluando muy de cerca los resultados en los centros educativos implementados. Este cambio generó la propuesta de adicional el financiamiento de Infoplazas dentro del programa.

Igualmente al cambio 2014, los cambios de firmas, autorizaciones y directiva, tomaron un período de 4 meses, lo que afectó la obtención de refrendo de contratos y convenios y que varias actividades quedaran sin desarrollarse.

b. Desempeño del Prestatario/Agencia Ejecutora

La Unidad de Control de Gestión del Programa (UCGP) era la encargada de coordinar la ejecución del Programa en coordinación con las Direcciones de SENACYT y generar los

productos(los componentes).El ROP estipula en forma detallada la estructura y funciones de la UCGP. El esquema de ejecución mediante el modelo integrado de las Direcciones de SENACYT con la UCGP funcionó en forma efectiva.

La UCGP, una unidad relativamente pequeña, con solo 3 funcionarios como “personal directo”, 5 enlaces en las Direcciones y 2 consultores (adquisiciones y contrataciones y gestión financiera) funcionó con el apoyo de las Direcciones. Las entrevistas con los directores y subdirectores indica que la división de trabajo entre las direcciones y la UCGP fue adecuada, el personal responsable de los subcomponentes y proyectos en las direcciones administra los contratos y convenios desde el punto de vista técnico, conoce los detalles de los mismos, hacen el seguimiento durante la ejecución, aseguran que los productos definidos en los contratos se cumplan a cabalidad y comunican la información pertinente a la UCGP, que lleva los expedientes administrativos y financieros y prepara los ISP al BID, según los procedimientos acordados con el banco.

Las demoras en la ejecución (siete años y 92% del presupuesto ejecutado) no fueron causadas por el desempeño de la UCGP sino principalmente por limitaciones en la asignación de los aportes anuales de contrapartida, los cambios de gobierno también afectaron la ejecución en los años respectivos, como se observó en la sección anterior.

La UCGP tuvo un desempeño satisfactorio, en general; coordinó la ejecución de los 3 componentes y ejecutó sus funciones según lo estipulado en el ROP. Sin embargo, hay aspectos que se pueden mejorar no solo para futuros programas sino para la operación general de SENACYT, especialmente con respecto a la producción y mantenimiento de la documentación relevante y el seguimiento de los proyectos más allá de los productos estipulados en los contratos.

Como recomendaciones a futuro para contribuir a mejorar el desempeño de la unidad ejecutora se puede indicar:

- Mantener un esquema de una unidad ejecutora compacta con la incorporación de apoyo en las Direcciones operativas responsables de la ejecución de actividades.
- Asegurar una adecuada comunicación con el MEF de forma que conozcan en detalle el avance de las actividades y beneficios del programa, que permita lograr las asignaciones presupuestarias suficientes para la ejecución del programa.

Clasificación del Desempeño del Prestatario/Agencia Ejecutora			
<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (PS)	<input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)

c. Desempeño del Banco

Al presente documento se anexa el “Informe de Gestión” provisto por el Organismo Ejecutor donde se brinda una clasificación independiente y comentarios sobre el desempeño del Banco (ver Anexo II). Este informe reporta una clasificación de Satisfactorio en todas las categorías: adquisiciones, financiero, no objeciones, tiempo de respuesta, apoyo técnico y seguimiento a la ejecución.

Clasificación del Desempeño del Banco			
<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (PS)	<input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)

d. Alineación estratégica

Estrategia del Banco. El programa estaba alineado con la estrategia del banco al momento de su formulación. La Estrategia del Banco con Panamá (EBP) 2005-2009 (GN-2385-1) apuntaba a promover un crecimiento económico sostenido y a reducir la desigualdad. Concretamente, la EBP 2005-2009 proponía dos objetivos: (i) mejorar la competitividad de la economía, y (ii) formar

capital humano y productivo. Al mismo tiempo se trabajaría en fortalecer la gobernabilidad y la transparencia como acción transversal. El programa es consistente con esta estrategia, ya que proponía la contribución al aceleramiento del crecimiento económico mediante el fortalecimiento de las actividades de innovación, ciencia y tecnología. Al mismo tiempo, la operación complementaba otros programas en la cartera del Banco en Panamá.

Estrategia del Gobierno. La estrategia del Gobierno de 2004-2009 estaba basada en el manejo fiscal prudente, un crecimiento dinámico y sostenible, consolidando y ampliando la apertura hacia los mercados internacionales. A través de SENACYT se desarrolló el PENCTI 2016-2018 para apoyar la base de innovación tecnológica necesaria para contribuir al crecimiento económico del país. El PENCTI apoya actividades del sector privado y públicos tales como: (i) estímulos para adopciones, innovaciones, e investigaciones y desarrollos científico-tecnológicos; (ii) formación de capital humano en ciencia y tecnología; (iii) apoyo al sector productivo en lo referente al punto (i); (iv) exploración de nuevos nichos, que como en el caso de biociencias, puedan crear ventajas comparativas dinámicas; y (v) fomento de actividades que expandan la capacidad de utilizar conocimientos. Estas áreas se relacionan a los esfuerzos para disminuir o eliminar fallas de mercado y barreras que limitan la iniciativa empresarial de base tecnológica.

Durante los años de ejecución del programa, el esfuerzo y soporte dirigido a las actividades de apoyo a la innovación, ciencia y tecnología han aumentado, lo cual se ha reflejado en un incremento de los montos del presupuesto institucional, lo que demuestra un esfuerzo adicional de inversión por parte del Gobierno y que promueve la sostenibilidad de las actividades financiadas por el Banco, ahora con recursos locales. Al mismo tiempo SENACYT se ha convertido en un referente regional en la gestión de convocatorias públicas, han sido reconocidos por la transparencia de sus procesos y su equipo de trabajo tiene una capacidad instalada para gestionar los complicados procesos de convocatoria, evaluación, selección, seguimiento y cierre de proyectos de I+D, Innovación Empresarial y Colaboración Internacional.

V. Sostenibilidad

a. Análisis de Factores Críticos

Los resultados del programa tienen una alta sostenibilidad por cuanto el Organismo Ejecutor se ha mantenido ejecutando convocatorias de apoyo a proyecto de innovación empresarial, investigación y desarrollo, apoyo a la enseñanza de ciencia y matemática, becas de doctorado al extranjero, apoyo a otras 4 maestrías científicas locales, el programa de talentos, el sistema nacional de investigación y el apoyo directo a institutos públicos de investigación. Esta ejecución se realizó como complemento durante la ejecución y en la actualidad continúan realizando estas actividades sin el apoyo del Banco, con recursos de su presupuesto institucional.

b. Riesgos Potenciales

Los riesgos potenciales identificados son:

- Continuación de retrasos por los procesos relacionados a refrendo y la utilización de fondos públicos en apoyo a la innovación. Este riesgo se puede mitigar, buscando alternativas de gestión de fondos de apoyo a la innovación, como lo es el uso de un agente fiduciario para los desembolsos a proyectos y beneficiarios en general.
- Asignación presupuestaria insuficiente: Existe el riesgo de ser una actividad fácilmente descartable o propensa a ser disminuida en cualquier situación de baja disponibilidad de recursos públicos para apoyo a la innovación.

c. Capacidad Institucional

SENACYT viene ejecutando con mucho éxito en los procesos, pero principalmente en la alta percepción de transparencia que tienen la asignación de recursos mediante convocatorias y la

selección de proyectos por mérito y basados en un esquema de evaluación de pares expertos, externos a SENACYT y un amplio conocimiento de la comunidad científica y empresarial de la existencia de las oportunidades disponibles para financiar actividades de innovación. De la misma forma, los presupuestos anuales de SENACYT han aumentado o se han mantenido lo que le permite continuar con el ritmo de ejecución de las actividades ejecutadas durante el programa y en el futuro inmediato.

Clasificación de Sostenibilidad (SO)			
<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (PS)	<input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)

VI. Evaluación y Seguimiento

a. Información sobre Resultados

Durante la ejecución del programa se dio un seguimiento cercano a los productos y resultados del programa, principalmente mediante la Matriz de Resultados del Programa, que permitían tener revisiones dos veces al año en el Project Monitoring Report. En cada informe semestral, la unidad ejecutora aportaba la actualización de los indicadores de la matriz de resultados, respaldada por los productos ejecutados hasta el cierre de Junio o Diciembre anterior. Esta información era revisada durante el proceso de Revisión de Cartera por Resultados y cargado al sistema de PMR, reportando los indicadores, actualizando riesgos y su gestión.

Adicionalmente a este análisis el Banco realizó una evaluación de impacto de corto plazo, exclusivamente para el financiamiento a la innovación empresarial: "[Evaluación del impacto de corto plazo de SENACYT en la innovación de las empresas panameñas](#)". En esta evaluación se concluyó que las inversiones en la innovación de las empresas beneficiarias por la SENACYT cuadruplican las de sus vecinas del grupo de control. Además, en la evaluación se determinó que la intervención de la SENACYT había permitido que la investigación cobrara mayor peso en la composición de la inversión total en innovación, aproximadamente un 25%.

b. Seguimiento Futuro y Evaluación Ex-Post

En Junio 2016 el Banco aprobó el Programa de Innovación para la Inclusión Social y la Competitividad ([PN-L1117](#)), una nueva operación de préstamo para el apoyo a la ejecución del nuevo Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2019. En el diseño de este nuevo programa se han previsto actividades para el apoyo a mejorar la inclusión social mediante actividades para promover la innovación social, la investigación en salud y el apoyo a la enseñanza de ciencia y matemáticas. Además se busca apoyar las capacidades de innovación en sectores productivos, haciendo énfasis en logística y transporte y energía. Este programa tiene indicadores que permitirán un seguimiento futuro a los resultados alcanzados por el programa recién finalizado.

Adicionalmente, se hará una nueva evaluación de impacto de mayor plazo en el apoyo a las empresas con los instrumentos de SENACYT. Se cuenta con una nueva versión de la encuesta de innovación lo que servirá de fuente de datos para este ejercicio.

VII. Lecciones Aprendidas

Entre las lecciones aprendidas de la ejecución de este programa se pueden destacar las siguientes:

- Es importante incorporar procesos estructurados y sistemáticos para seguimiento de beneficiarios de becas de estudios de posgrados, de forma que permita priorizar áreas académicas y que se facilite el encuentro entre la oferta y demanda del mercado laboral

por especialidad y por sector. Igualmente es necesaria una evaluación del capital humano en posgrados y establecer el impacto del financiamiento de estas actividades.

- La incorporación de coordinadores de la unidad ejecutora como parte de las direcciones operativas del organismo ejecutor permitió mantener coherencia en las acciones del programa y las realizadas por cada dirección con recursos del presupuesto institucional. Por ejemplo, al momento de hacer las convocatorias a ser financiados por el programa la incorporación de apoyo dentro de las direcciones permitían consistencia con las que serían financiadas con fondos institucionales, permitiendo una coherencia en la intervención con dos fuentes de financiamiento distintas. Se recomienda mantener este esquema de estructura de unidad ejecutora.
- Por la amplia divulgación de las convocatorias, el riguroso sistema de evaluación por pares (externos a SENACYT), la percepción de confianza en la institución y el seguimiento cercano a los productos de cada proyecto ejecutado, han hecho de SENACYT una entidad con alta transparencia y credibilidad.
- La apropiación de la comunidad científica y sector privado del proyecto, permitió que las desviaciones al cambio del gobierno fueran mínimas. Por ejemplo, al cambio de Gobierno en 2009 los gremios del sector privado demandaron a la nueva administración, la continuidad del apoyo a proyectos de innovación empresarial y no dejaron espacio para que SENACYT detuviera el ritmo de lanzamiento de convocatorias que se realizaban dos veces por año. Lo mismo sucedió con la comunidad científica en los institutos de investigación y las universidades, los cuales en los primeros acercamientos con el nuevo Gobierno, demandaron la necesidad de continuar brindando apoyo a proyectos de I+D y continuar la formación de capital humano de alto nivel.
- Existen capacidades dispares para la ejecución de fondos transferidos entre los institutos públicos de investigación. Sería necesario establecer mejores prácticas entre estos institutos de forma que los procesos sean estandarizados y sean más ágiles.
- Existieron limitaciones en la asignación presupuestaria para el financiamiento externo y la contrapartida local lo que contribuyó a que el programa tuviera una duración de 7 años y un 92% de ejecución de fondos. Se sugiere mantener informado al MEF acerca del avance de ejecución del programa, de manera que las asignaciones se realicen oportunamente y en los montos necesarios para evitar retrasos.
- Una vez terminada la ejecución de los productos descritos en los contratos con cada beneficiario es poco el seguimiento que se le da a la empresa o instituto de investigación. Será conveniente establecer un seguimiento para mejorar el entendimiento de los resultados e impactos que tienen los proyectos a un plazo mayor de tiempo.
- El retraso en los procesos de pagos, selección de consultores y refrendo de contratos causó que fondos aprobados no pudiesen ser ejecutados y fueron devueltos al Banco. Vale la pena explorar modos alternativos de gestión de fondos como lo es una agencia de ejecución con función pública pero naturaleza privada o la utilización de un agente fiduciario para la firma de contratos, desembolsos a beneficiarios y revisión de la gestión financiera de los proyectos.
- El aprendizaje en la ejecución del programa por parte del organismo ejecutor, será aprovechado durante la ejecución de una nueva operación de préstamo recientemente aprobada por el Banco.

Anexos:

1. Actas del Taller de Cierre.
2. Evaluación del Prestatario.

SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (SENACYT)

**Contrato de Préstamo No. 1987/OC-PN “Proyecto Multifase de Transformación
Tecnológica - Fase I”**

“ACTA TALLER DEL CIERRE DEL PROGRAMA”

Que el día 29 de febrero del 2016 a las las 09:00 a.m., el Salón 319/320 de la Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, ubicada en Clayton, Ciudad del Saber, Edificio 205, se procedió a realizar la reunión con el objetivo del cierre final del “Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I” (Senacyt- BID).

A continuación los participantes del taller:

Entidad	Participantes
OTSCORP, S.A.	Dr. Marco Fierro
OTSCORP, S.A.	Dr. Miguel Angel Correal ¹
OTSCORP, S.A.	Addis González
Entidad	Participante
BID	Ing. Galileo Solís
Entidad	Participante
MEF	Licdo. Victor Rodriguez
MEF	Ing. Angela Domínguez
Entidad	Participantes
SENACYT	Dr. Jorge Motta
SENACYT	Licdo. Carlos González
SENACYT	Dra. Maria Heller
SENACYT	Ing. Violetta Cumberbatch
SENACYT	Licda. Claudia Guerrero
SENACYT	Ing. Luis Cisneros
SENACYT	Ing. Francisco Garcia
SENACYT	Dr. Victor Sanchez
SENACYT	Licda. Rosa Montenegro
SENACYT	Licda. Mariela González

Objetivo del Programa: *“aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento.”* (Propuesta de Préstamo BID)

Propósito del taller: Verificar si se cumplió el objetivo del Programa, explicar las diferencias entre lo programado y lo logrado e identificar las lecciones aprendidas y recomendaciones.

Se desarrollaron las siguientes tareas en el taller del cierre.

Marco conceptual y metodológico

Importancia de aplicar un procedimiento ordenado y objetivo al desarrollo de programas y proyectos, precisión de los conceptos.

- Analizar secuencia de **7 etapas del desarrollo de un proyecto** y del Programa.
- **Precisión de conceptos:** Impacto, resultados, productos.
- **Explicación de diferencias,** identificación de factores de éxito.
- **Agregación e inferencia:** de proyectos **MUESTRA** a subcomponentes a componentes y a Programa: contribución al objetivo del Programa.
- En este proceso se derivan “lecciones” o “aspectos que se deben mejorar” (utilidad de la evaluación).

Ejecución y productos

Desempeño de la Unidad de Control de Gestión del Programa (UCGP) y ejecución de los componentes, los coejecutores y los productos de los proyectos.

- Ejecución: modelo integrado UCGP-Direcciones.
- Desempeño satisfactorio.
- Se lograron los productos según la MR aplicable.
- Aspectos para reflexionar:
 - desempeño con respecto a diseño de subcomponentes;
 - fortalecimiento institucional;
 - jerarquía y autoridad con respecto a Direcciones;
 - coordinación técnica, no solo administrativa-financiera;
 - Evaluación seguimiento.

Operación y resultados

Implementación de los *productos* y generación de *resultados*.

- Muestra de la muestra
- Las bacterias del arroz
- Los proyectos de malaria
- El caso de ARAP
- Video de resultados

Impacto

Algunos proyectos ya han generado impactos, otros son a largo plazo.

- Algunos impactos son inmediatos
- Otros de mediano y largo plazo
- Se requiere seguimiento
- Un solo proyecto de I+D+INN (clasificado como innovación) generó 100 veces su costo

Evaluación general

Se lograron importantes resultados de alta calidad científica o técnica con el financiamiento de proyectos de innovación en empresas y de I+D en institutos de investigación.

Hay alta probabilidad de lograr el mejoramiento en calidad y cantidad del capital humano, requiere seguimiento.

Se requieren diagnósticos más concretos para fortalecer el esquema institucional para la transformación tecnológica, aunque este no fue un impedimento para lograr resultados en los demás subcomponentes

Recomendaciones y lecciones aprendidas

1. Enfatizar los procesos de seguimiento y evaluación a nivel de inversiones específicas enfocados no solo en productos sino en resultados e impactos;
2. Revisar el enfoque de fortalecimiento institucional, que debe ser coherente con el marco de referencia que establece el PENCYT 2015-2019, pero sustentado en un diagnóstico específico y concretado en acciones con *productos* y *resultados* observables y verificables, con intervención y compromiso de las instituciones;
3. Dar continuidad con ajustes a las inversiones más exitosas como el financiamiento de proyectos de I+D e innovación a empresas e institutos de investigación, incluyendo las universidades, y las Infoplazas, entre otros;
4. Revisar los programas sobre los que no hay evidencia específica de resultados, como los del componente 2; algunos requieren:
 1. examinar su dimensionamiento (identificación de talentos), SENACYT debe concretar su participación en el programa “Hagamos Ciencia” con respecto a la gestión del MEDUCA;
 2. el SIN debe ser revisado como instrumento de política de incentivos con relación a otros instrumentos como los de los subcomponentes 1.2 y 3.2;
 3. el seguimiento a los becarios debe mejorarse; se debe formular un programa especial de apoyo a la investigación en las universidades públicas y privadas.
5. Se debe mantener el enfoque micro que permite evaluar proyectos o inversiones específicas con respecto a sus resultados e impactos dentro del marco de referencia del PENCYT 2015-2019.
6. Finalmente, SENACYT que debe liderar y coordinar las instituciones del sector CTI, debe promover el aumento del presupuesto para CTI y la normativa para incentivar la inversión privada en CTI; el éxito de numerosos proyectos financiados por el PMTT-I es un argumento sólido.

No habiendo otro asunto que tratar, se dio por terminada el día 29 de febrero de 2016 a las 12:00 pm

Panamá, 26 de abril de 2016

Ingeniero
GALILEO SOLIS
Especialista Senior /Ciencia y Tecnología
Banco Interamericano de Desarrollo
Ciudad de Panamá

Ref.: Contrato de Préstamo No. 1987/OC-PN
Informe Sobre Gestión

Estimado Ingeniero Solís:

La presente es para remitirle Informe Sobre Gestión del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I, como parte de la Evaluación del cierre del Contrato de Préstamo No. 1987/OC-PN.



CARLOS E. GONZÁLEZ M.
Director de Administración y Finanzas

Informe Sobre Gestión
Contrato de Préstamo No. 1987/OC-PN "Proyecto Multifase de Transformación
Tecnológica - Fase I" Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
(SENACYT).
2009- 2015

I. INTRODUCCIÓN

1.1 El 22 de mayo de 2008 el Directorio Ejecutivo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), aprobó el Contrato de Préstamo No.1987/OC-PN a la República de Panamá por un monto equivalente de DIECINUEVE MILLONES SETECIENTOS MIL DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (US\$ 19.700.000) para el desarrollo del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I, el cual fue refrendado por la Contraloría General de la República el 2 de Septiembre de 2008.

1.2 La Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) es la institución del Gobierno Nacional, con carácter de entidad autónoma, responsable por la promoción, difusión, implementación y coordinación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación y cuenta con la aprobación de la República de Panamá y del BID para realizar la ejecución del Programa Multifase de Transformación Tecnológica – Fase I, 1987/OC-PN, dirigido a consolidar y asegurar la continuidad de la ejecución de acciones concretas de la políticas de ciencia y tecnología que elevan el nivel de la plataforma científico – tecnológica como herramientas de desarrollo sostenible para el país.

II. RESUMEN EJECUTIVO

La Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), como parte de la evaluación de cierre del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I, hemos preparando un informe de finalización del proyecto provista por el organismo ejecutor, donde se realice una clasificación independiente y comentarios sobre el desempeño del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La cual se calificó el nivel y calidad de apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en cuanto a los siguientes puntos:

- III. **OBJETIVO:** Contribuir al Desarrollo Económico Sostenible (Logística y Transporte, Biociencia y Tecnología de Información y Comunicaciones).

Conformación del Préstamo:

BID	19.7 MM
SENACYT	9.3 MM
TOTAL	29.0 MM

Componentes:

1. Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación.
2. Desarrollo de Capital Humano para Ciencia y Tecnología.
3. Fortalecimiento Institucional.

ENCUENTAS

OBJETIVO	MUY SATISFACTORIO	SATISFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	MUY INSATISFACTORIO
ADQUISICIONES		X		
FINANCIERO		X		
NO OBJECIONES		X		
TIEMPO DE RESPUESTA		X		
APOYO TÉCNICO		X		
SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN		X		

Desarrollos del programa en relación a la Gestión Estado Financiero, Apoyo Técnico, No Objeciones, Tiempo de Respuestas y seguimientos a la Ejecución: Durante los periodo del año 2009 a la fecha, en relación al Programa Multifase de Transformación BID, podemos indicar que recibimos por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), todo el apoyo, atención y recomendaciones a las consultas elevadas, por lo que consideramos que el desempeño fue realizado de forma eficiente.

En cuanto al trabajo en equipo con el Banco, fue satisfactorio, desde el día uno que asumimos la responsabilidad como Contadora Financiera del proyecto. Las lecciones aprendidas, y las respuestas a tiempo fue la base para el buen desenvolvimiento de las funciones de finanzas.

También podemos indicar que la ejecución del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I ha sido favorable y esto se debió a las oportunas directrices del personal del BID tanto en el campo técnico como financiero.

Por tanto podemos indicar que hemos recibido del Banco Interamericano de Desarrollo el apoyo, seguimientos, revisión de los procesos para poder llevar a cabo la finalización de un exitoso Proyecto que constituyo un aporte significativo para el desarrollo a nivel nacional.

IV. Liderazgo en el Programa de Desarrollo de la Gestión

Un factor clave dentro del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I, el cual fue el crecimiento y motivación del personal de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), esto asegurar que los líderes actuales y futuros cuenten con las habilidades de liderazgo necesarias para lograr sus metas organizacionales en materia de logros profesionales, lo cual fue un avance para poder llevar a cabo tan exitoso proyecto que nos queda de experiencia para futuros Proyecto de tal magnitud.

PROGRAMA MULTIFASE DE TRANSFORMACIÓN TECNOLÓGICA FASE I

Evaluación Final

INFORME FINAL

Preparado por



13 DE FEBRERO DE 2016

INFORME FINAL

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	I
INTRODUCCIÓN	1
1 COMPONENTE 1: APOYO A LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN	3
1.1 SUBCOMPONENTE 1.1, APOYO A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	3
1.1.1 <i>Inventario y Muestra</i>	3
1.1.2 <i>Evaluación de proyectos y actividades de la muestra</i>	4
1.1.3 <i>Contribución de los proyectos y actividades al objetivo del subcomponente</i>	8
1.2 SUBCOMPONENTE 1.2, APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	11
1.2.1 <i>Evaluación de proyectos de la muestra</i>	11
1.2.2 <i>Contribución de los proyectos y actividades al objetivo del subcomponente</i>	14
1.3 CONTRIBUCIÓN DE LOS SUBCOMPONENTES A LOS OBJETIVOS DE COMPONENTE 1	15
1.4 CONTRIBUCIÓN DEL COMPONENTE 1 AL OBJETIVO DEL PROGRAMA.....	15
2 COMPONENTE 2:DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO PARA CIENCIA Y TECNOLOGÍA	17
2.1 SUBCOMPONENTE 2.1: CONSOLIDACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE CIENCIA BASADA EN INDAGACIÓN EN PRIMARIA Y SECUNDARIA .17	
2.1.1 <i>El programa “Hagamos Ciencia”</i>	17
2.1.2 <i>Infoplazas.....</i>	19
2.2 SUBCOMPONENTE 2.2: APOYO AL DESCUBRIMIENTO Y SEGUIMIENTO DE TALENTOS EN CIENCIAS.....	20
2.3 SUBCOMPONENTE 2.3: APOYO AL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN (SNI)	22
2.4 SUBCOMPONENTE 2.4: BECAS PARA ESTUDIOS DE POSTGRADO EN EL EXTRANJERO Y PARA ATRAER TALENTOS DEL EXTERIOR.....	24
2.5 SUBCOMPONENTE 2.5: PROGRAMA DE APOYO A POSTGRADOS EN ÁREAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE UNIVERSIDADES OFICIALES	24
2.6 PRODUCTOS Y RESULTADOS DEL COMPONENTE 2	27
3 COMPONENTE 3: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL SISTEMA NACIONAL DEINNOVACIÓN.....	29
3.1 SUBCOMPONENTE 3.1: CONFORMACIÓN DE MECANISMOS DE ANÁLISIS Y CONSULTA (“THINKTANKS”).....	31
3.2 SUBCOMPONENTE 3.2: APOYO A LA EXCELENCIA DE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DE INTERÉS PÚBLICO (CENAMEP, INDICASAT, ICGES, IDIAP Y ARAP)	32
3.2.1 <i>Las AIP</i>	32
3.2.2 <i>Las instituciones públicas con funciones de investigación.....</i>	34
3.3 SUBCOMPONENTE 3.3: ORGANIZACIÓN PARA EL CONTROL INTERNO Y LA FOCALIZACIÓN SECTORIAL	38
3.4 SUBCOMPONENTE 3.4: GESTIÓN DE POLÍTICAS Y MECANISMOS INSTITUCIONALES	39
3.5 CONTRIBUCIÓN DE LOS SUBCOMPONENTES AL OBJETIVO DEL COMPONENTE 3	39
4 EL PROGRAMA INTEGRADO	41
4.1 DIAGNÓSTICO PARA LA FORMULACIÓN DEL PROGRAMA	41
4.2 PLANIFICACIÓN	43
4.2.1 <i>Formulación delos objetivos del Programa.....</i>	43
4.2.2 <i>Diseño</i>	44
4.2.3 <i>Evaluación ex ante.....</i>	47
4.3 FINANCIAMIENTO.....	47

4.3.1	<i>Modificaciones y ejecución</i>	48
4.3.2	<i>Resumen</i>	53
4.4	EJECUCIÓN Y PRODUCTOS	54
4.4.1	<i>Ejecución</i>	54
4.4.2	<i>Los productos</i>	56
4.5	OPERACIÓN Y RESULTADOS	58
4.6	IMPACTO	58
4.7	EVALUACIÓN EX POST	59
4.8	RECOMENDACIONES	62
4.8.1	<i>Seguimiento y evaluación</i>	62
4.8.2	<i>Fortalecimiento institucional</i>	65
4.8.3	<i>Continuidad con ajustes</i>	66
4.8.4	<i>Revisión de programas</i>	67
4.8.5	<i>Segunda fase del PMTT</i>	67
REFERENCIAS		69

ANEXOS

Anexo A: marco conceptual y metodología
 Anexo B: Los temas solicitados en los TDR
 Anexo C: Formularios de Evaluación
 Anexo D: Los PENCYT y la Matriz de Resultados

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1 – PROYECTOS EVALUADOS, ADJUDICADOS, MATRIZ DE RESULTADOS Y MUESTRA	3
CUADRO 2 – TEMA SECTORIAL DE PROYECTOS TIC FINANCIADOS	8
CUADRO 3 – SUBCOMPONENTE 1.1, PRODUCTOS ESPERADOS Y LOGRADOS SEGÚN LA MR	9
CUADRO 4 – RESULTADOS DE LOS PROYECTOS DE LA MUESTRA, SUBCOMPONENTE 1.1	10
CUADRO 5 – SUBCOMPONENTE 1.2, PRODUCTOS ESPERADOS Y LOGRADOS SEGÚN LA MR	14
CUADRO 6 – PROYECTOS DE INNOVACIÓN E I+D SEGÚN SECTOR	16
CUADRO 7 – MAESTRÍAS FINANCIADAS POR SENACYT	25
CUADRO 8 – COMPONENTE 2: DESARROLLO DEL RECURSO HUMANO PARA LA CTI, PRODUCTOS ESPERADOS Y LOGRADOS SEGÚN MR	27
CUADRO 9 – CONVENIOS Y PRODUCTOS DE INDICASAT Y CENAMEP	33
CUADRO 10 – COMPONENTE 3: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN	40
CUADRO 11 – ESTRUCTURA DEL PMTT-I, PROPUESTA Y EJECUTADA	45
CUADRO 12 – PMTT-I, COSTO INICIAL PROGRAMADO Y MODIFICADO A 2015, POR COMPONENTES Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO (US\$)	48
CUADRO 13 – PMTT-I, COSTOS INICIALES PROGRAMADOS Y EJECUTADOS	50
CUADRO 14 – PMTT-I, COSTOS MODIFICADOS A 2015 Y EJECUTADOS	51
CUADRO 15 – DESEMBOLSOS PROGRAMADOS Y EJECUTADOS	52
CUADRO 16 – PMTT-I, INVERSIONES ANUALES, PRÉSTAMO Y APOORTE LOCAL (\$)	53
CUADRO 17 – SUBCOMPONENTES DEL PROGRAMA Y LAS DIRECCIONES EJECUTORAS	55
CUADRO 18 – DEMANDA DE PROYECTOS EN LAS CONVOCATORIAS SEGÚN SECTORES DE LOS PENCYT	56

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AIP	Asociación de Interés Público
ACT	Actividades de Ciencia y Tecnología
APANAC	Asociación Panameña para el Avance de la Ciencia
ARAP	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAPATEC	Cámara Panameña de Tecnología y Comunicaciones
CENAMEP	Centro Nacional de Metrología de Panamá, AIP
CICYT	Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación
CONCYT	Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
ICGES	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud
IDIAF	Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá
IFARHU	Instituto para la Formación y Aprovechamiento de los Recursos Humanos
INDICASAT	Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología
I+D	Investigación y Desarrollo
MR	Matriz de Resultados (BID, 2008a)
MEDUCA	Ministerio de Educación
PENCTI o PENCYT	Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
POA	Plan Operativo Anual
ROP	Reglamento Operativo del Programa
SECI	Sistema de Evaluación de la Capacidad Institucional
SENACYT	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNI	Sistema Nacional de Investigación
SNST	Sistema Nacional de Seguimiento de Talento
STRI	<i>Smithsonian Tropical Research Institute</i>
TIC	Tecnología de Información y Comunicaciones
UCGP	Unidad de Control de Gestión del Programa
UP	Universidad de Panamá
UTP	Universidad Tecnológica de Panamá
\$	Dólares de los Estados Unidos de América. Se utiliza por conveniencia para referirse a la unidad monetaria utilizada en Panamá, equivalente al Balboa (B/.), moneda oficial del país.

RESUMEN EJECUTIVO

El Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (PMTT-I), ejecutado por SENACYT entre 2008 y 2015, se financió con un préstamo del BID por \$19.7 millones y un aporte del Gobierno de Panamá por \$9.3 millones, para un total de \$29.0 millones. Tenía como objetivo *“aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento.”* (BID, 2008b)

Hacia este fin se diseñaron tres componentes que conforman los pilares del Programa: (1) incentivos directos a la investigación e innovación; (2) apoyo a la formación de capital humano dedicado a ciencia y tecnología; y, (3) fortalecimiento de la capacidad institucional del sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para coordinar e implementar la transformación tecnológica.

Se ejecutó el 93.6% del préstamo BID y el 99% del aporte local y se lograron importantes resultados a través del financiamiento de 165 proyectos y actividades en los 3 componentes y 10 subcomponentes del Programa.

Diagnóstico para la formulación del PMTT-I. Según la Propuesta de Préstamo (BID, 2008b), *“entre los desafíos más importantes es sin duda elevar la productividad de los factores, la cual tuvo una contribución negativa al crecimiento entre 1971 y 1990, y tan sólo de 1,2% entre 1991-2000.”* También se destacan las oportunidades que ofrecen la ampliación del Canal de Panamá y sus implicancias en materia de demanda de servicios de “alta sofisticación en logística y comunicaciones”, y la “creciente valoración de la rica biodiversidad del territorio panameño”, como un activo singular para el desarrollo de las bio-ciencias. Esta combinación de desafíos y oportunidades sustenta la determinación del país de fortalecer sus capacidades científico-tecnológicas y de incrementar su esfuerzo de promoción de la innovación empresarial, según el documento citado.

Esta visión del sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) se ha concretado en el Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología y la Innovación (PENCTI o PENCYT), el cual se ha actualizado en 2007, 2010 y 2015 (SENACYT, 2007b), (SENACYT, 2010), (SENACYT, 2015).

El Programa fue formulado en concordancia con el PENCYT 2007 y ejecutado en gran parte bajo la vigencia del PENCYT 2010-2015. El de 2007 sintetiza los esfuerzos para planificar el sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), se origina en los planes de 1999 y en el de 2002, ejercicio de planificación que no alcanzó a ser sancionado como Ley pero es señalado como un hito en la experiencia nacional de planificación en el sector.

El plan 2006-2010 fue formulado bajo la asistencia técnica de CEPAL. Se basa en el principio de reconocer la ciencia como herramienta de desarrollo y el papel del estado como facilitador de las inversiones en I+D, tiene en cuenta que el crecimiento de Panamá en la década de los 90, cercano al 4.1%, se debió más al aumento de las inversiones de capital que al aumento de la productividad. Otro aspecto que el plan pretendía enfrentar es el hecho de que la educación no es competitiva como lo muestran los puestos ocupados por Panamá en las diferentes pruebas de

conocimientos y no estimula el interés por la ciencia. Considera también que el número de investigadores y las inversiones en I+D son de las más bajas de la región.

El diagnóstico considera que los problemas del sector se pueden clasificar en tres áreas en que se puede organizar la intervención del Programa: el apoyo al financiamiento de proyectos de innovación e I+D (investigación y desarrollo); la formación de capital humano para la CTI; y, el fortalecimiento de la estructura institucional para la transformación tecnológica.

Formulación y diseño del Programa. Se establecieron los siguientes objetivos: El objetivo general es *Contribuir al crecimiento económico sostenible de Panamá*; el objetivo específico es *aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento*”, según la Propuesta de Préstamo acordada con el BID.

El programa se diseñó con 3 componentes para los cuales se fijaron sus propios objetivos, que en conjunto contribuirían al objeto del programa:

Componente 1:

“Este componente ampliará y consolidará el esquema existente de promoción y co-financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) y de innovación tecnológica focalizando los tres sectores claves” [TIC, Logística y Biociencias]

Componente 2:

“Este componente invertirá en mejorar la cantidad y calidad de recursos humanos requeridos por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación. Invertirá en estudiantes a nivel de educación básica y de nivel superior, y profesores universitarios.”

Componente 3:

“Este componente mejorará la capacidad nacional de coordinar la transformación tecnológica.”

Cada componente se dividió en subcomponentes y estos en proyectos y actividades. Sin embargo, a lo interno de los componentes, el diseño no fue detallado, solo estipula actividades elegibles, por lo que fue necesario concretarlas y realizar ajustes durante la ejecución del Programa, los más significativos se realizaron dentro de cada subcomponente.

Estructura del Programa ejecutado

Componente 1. Apoyo a la investigación, Desarrollo e Innovación

1.1 Apoyo a la Innovación Tecnológica (se agregó el grupo de “Capital Semilla”)

1.2 Apoyo a la Innovación y Desarrollo

Componente 2. Desarrollo del capital humano para CTI

2.1 Apoyo a la enseñanza de la ciencia en educación primaria y secundaria (se agregó INFOPLAZAS)

2.2 Apoyo al descubrimiento de talentos

2.3 Apoyo al Sistema Nacional de Investigación (SNI)

2.4 Becas para estudio de postgrado en el extranjero

2.5 Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas

Componente 3. Fortalecimiento Institucional

3.1 Conformación de mecanismos de análisis y consulta

3.2 Apoyo a la excelencia de institutos de investigación

3.3 Organización para el control interno y la focalización sectorial.

3.4 Gestión de políticas y mecanismos institucionales

Financiamiento. El contrato de préstamo para el financiamiento del Programa fue suscrito por el Gobierno de Panamá en septiembre de 2008 con un período de ejecución de 3 años a partir de la firma del Contrato de Préstamo. Los desembolsos fueron pactados a:

- 7 años para los Sub-Componentes 2.4 (Becas de Postgrado en el Extranjero), Sub-Componente 2.5 (Programa de Apoyo a Postgrado en Universidades Públicas de CTI y Componente 3 (Fortalecimiento Institucional); y
- 4 años para los desembolsos del resto de los subcomponentes, a partir de la firma del Contrato de Préstamo.

PMTT-I, Costos iniciales programados y ejecutados en US\$

COMPONENTES/SUB-COMPONENTES	PROGRAMADO (1)			EJECUTADO (2)			% de Ejecución
	BID	LOCAL	TOTAL	BID	LOCAL	TOTAL	
COSTOS DIRECTOS	17,906,000	9,250,000	27,156,000	17,720,598	5,710,173	23,430,771	87.91%
1. Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación	8,425,000	3,411,000	11,836,000	7,564,333	2,786,443	10,350,776	87.45%
1.1. Apoyo a la Innovación Tecnológica	4,125,000	2,271,000	6,396,000	3,687,646	2,289,373	5,977,019	93.45%
1.2. Apoyo a la Investigación y Desarrollo	4,300,000	1,140,000	5,440,000	3,876,687	497,070	4,373,757	80.40%
2. Desarrollo del Capital Humano para CyT	6,067,000	2,142,000	8,209,000	7,779,901	2,618,084	10,397,985	126.67%
2.1. Apoyo a la enseñanza de la ciencia en primaria y secundaria	2,056,000	1,091,000	3,147,000	3,644,666	1,956,296	5,600,962	177.98%
2.2. Apoyo al descubrimiento de talentos	457,000	675,000	1,132,000	514,994	11,931	526,925	46.55%
2.3. Apoyo al Sistema Nacional de Investigación	429,000	219,000	648,000	47,255	53,776	101,031	15.59%
2.4. Becas para estudios de postgrado en el extranjero	2,000,000	26,000	2,026,000	2,000,000	0	2,000,000	98.72%
2.5. Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas	1,125,000	131,000	1,256,000	1,572,986	596,081	2,169,067	172.70%
3. Fortalecimiento Institucional	3,414,000	3,697,000	7,111,000	2,376,364	305,646	2,682,010	37.72%
3.1. Conformación de mecanismos de análisis y consulta	186,000	28,000	214,000	80,000	0	80,000	37.38%
3.2. Apoyo a la excelencia de institutos de investigación	1,830,000	2,364,000	4,194,000	1,521,800	0	1,521,800	36.29%
3.3. Organización para el control interno y la focalización sectorial	1,398,000	1,305,000	2,703,000	774,564	305,646	1,080,210	39.96%
ADMINISTRACIÓN Y SUPERVISIÓN	1,794,000	50,000	1,844,000	541,794	2,679,260	3,221,054	174.68%
Seguimiento y Evaluación	185,000	50,000	235,000	333,329	28,539	361,868	153.99%
Administración	1,194,000		1,194,000	208,465	2,650,721	2,859,186	239.46%
Imprevistos	415,000		415,000	0	0	0	
TOTAL	19,700,000	9,300,000	29,000,000	18,262,392	8,389,433	26,651,825	91.90%
				92.70%	90.21%		

(1) Propuesta de Préstamo (BID, 2008b); (2) SENACYT. Cuadro de Inversiones acumuladas a dic. 2015

Las cifras del cuadro anterior difieren levemente de las cifras finales reportadas por SENACYT en febrero de 2016 porque las cifras de 2015 no incluyen algunos pagos no realizados a esa fecha. Así, el total ejecutado fue de \$18.45 millones con recursos del préstamo BID y \$9.29 millones con recursos locales; esto implica que los porcentajes ejecutados finalmente son: 93.6% del préstamo BID y 99% de los recursos locales.

Los cambios más importantes con respecto a la asignación original se presentaron en el componente de fortalecimiento institucional que se redujo del 24.5% al 8.9% del total del Programa; el componente de recursos humanos aumentó de 28.3% a 37.3%; y, el costo de administración y supervisión aumentó de 6.4% a 13.9%, debido en parte a la extensión del período de ejecución.

La ejecución financiera del Programa por parte de SENACYT fue adecuada, teniendo en cuenta que inicialmente se hizo difícil la coordinación interinstitucional así como la intra-institucional,

haciendo lenta la ejecución inicial de las actividades del Programa. El Programa inició efectivamente la ejecución del mismo en el año 2009, y uno de los factores que tuvo que enfrentar fue la falta de conocimiento y experiencia de los técnicos en el tema de adquisiciones y contrataciones de bienes y servicios; los trámites internos y procesos no eran lo suficientemente ágiles para la ejecución de las contrataciones y adjudicaciones.

Se realizaron los ajustes correspondientes, incluyendo la aprobación de modificaciones al reglamento interno para las contrataciones por mérito que desarrolla SENACYT; y el proceso de licitaciones y contrataciones se ejecutó en forma adecuada, también según las normas y procedimientos acordados con el BID. En la revisión de los proyectos y actividades financiadas por las dos fuentes de recursos se constató que se cumplieron las normas y criterios establecidos sobre elegibilidad para cada uno de los componentes del financiamiento y en el marco del Reglamento Operativo del Programa (ROP).

Por otro lado, se identificó la necesidad de la Unidad de contar con un sistema de seguimiento que les permitiera monitorear detalladamente el cumplimiento de las fases, informes y pagos de todos los proyectos.

La Unidad también enfrentó dificultades referidas a la asignación presupuestaria del Gobierno Nacional, la cual en algunos años fue limitada como en el 2013, afectando el ritmo de ejecución de las actividades del Programa y directamente a la planificación de los desembolsos y las nuevas proyecciones presupuestarias ya que la asignación presupuestaria era menor que los compromisos del préstamo.

Otro factor que afectó la ejecución financiera fueron los cambios de Gobierno. En el año 2014, La transición gubernamental afectó esta ejecución, debido a que los cambios de firmas, autorizaciones y directivas tomaron hasta un período de 4 meses, lo que incidió en la obtención de refrendos de contratos y convenios trajo como consecuencia que varias actividades programadas no se pudiesen desarrollar, afectando la ejecución anual del Programa. Los dos años de más bajos desembolsos correspondieron a los dos años de cambio de gobierno, 2009 y 2014.

Estos factores propiciaron los cambios que se dieron en las asignaciones por componente y subcomponente así como las prioridades asignadas a los mismos y la inclusión de otras actividades no previstas.

Ejecución y Productos. La Unidad de Control de Gestión del Programa (UCGP) fue la encargada de coordinar la ejecución del Programa en coordinación con las Direcciones de SENACYT y generar los *productos* (ejecución de los componentes). Este esquema de ejecución mediante el modelo integrado de las Direcciones de SENACYT con la UCGP funcionó en forma efectiva.

La UCGP tuvo un desempeño satisfactorio, en general; coordinó la ejecución de los 3 componentes y ejecutó sus funciones según lo estipulado en el ROP. Sin embargo, hay aspectos que se pueden mejorar no solo para futuros programas sino para la operación general de SENACYT, especialmente con respecto a la producción y mantenimiento de la documentación relevante y el seguimiento de los proyectos más allá de los productos estipulados en los contratos (ver Recomendaciones).

Operación y resultados. Si bien la gestión de SENACYT con respecto al Programa termina con la ejecución de los contratos que generan los *productos* en cada subcomponente, la mayoría de las actividades relacionadas han operado en la Secretaría antes del Programa y continuarán operando después del mismo. En efecto, parte del objetivo del Programa era “consolidar” dichas actividades de carácter permanente, como el apoyo al financiamiento de proyectos de innovación, I+D y formación de capital humano, entre otros. Por esto era importante documentar el desempeño de los proyectos más allá de la ejecución, es decir verificar los *resultados*, actividad que no se realizó formalmente aunque en las Direcciones conocen el desempeño general de los proyectos ejecutados, la documentación es escasa y los cambios de personal generan pérdidas de valiosa información no documentada.

El Programa acordado con el BID requería levantar la información periódica de la Matriz de Resultados. Si bien algunos indicadores de resultados no son adecuados o son complejos y costosos de producir, como las encuestas requeridas con grupos de control y varias evaluaciones, que no se realizaron, prácticamente no se llevó a cabo la actividad de monitoreo según la MR. Los ISP incluyen la MR inicial con algunas modificaciones pero no incluyen resultados logrados, aunque los informes son ricos en detalles de ejecución financiera y actividades.

Impacto del programa. El impacto esperado del Programa es su *contribución al crecimiento económico* y en particular en los 3 sectores prioritarios. Sin embargo, no es evidente que haya una relación directa y sencilla a nivel agregado entre las inversiones del Programa y el crecimiento económico, además de sus posibles efectos sociales. Las innovaciones frecuentemente son capital-intensivas, ahorran mano obra y se implementan junto con la adquisición de bienes de capital, por lo que no son separables.¹ Por otra parte, la información disponible no permite estimar esta relación con las variables macroeconómicas que publica la Contraloría; la Encuesta de 2008 se analizó en 2010 (Diana Suárez, 2010) y no se ha repetido, como se había planeado; los Indicadores de Ciencia y Tecnología de Panamá 2006 – 2008 no se han actualizado. Las inversiones en innovación tienen un impacto más directo en el crecimiento cuando son implementadas y rentables (en la lógica de la evaluación: si se logran los *resultados*, hay alta probabilidad de que se genere el *impacto*).

Sin embargo, no es necesario estimar esta relación a nivel agregado, aunque se separen las inversiones en innovación, I+D, capital humano y fortalecimiento institucional. Es más importante y relevante estimar el *impacto* o la probabilidad de lograrlo a nivel de proyecto y además debe ser parte del seguimiento de las inversiones. A este nivel si es posible separar el efecto de la innovación del efecto de las inversiones en equipamiento. Por ejemplo, el proyecto de investigación e innovación para resolver el problema de las bacterias que causaron grandes pérdidas en los rendimientos del arroz, tuvo un *impacto* casi inmediato, identificable y cuantificable, permitió recuperar las utilidades de la empresa y de numerosos productores asociados, el equipo adquirido se destinó exclusivamente a la investigación-innovación. Los proyectos de I+D en salud, tienen alta probabilidad de lograr impactos en la medida y en el tiempo en que sus resultados se puedan mover al ámbito operativo, como el proyecto de

¹ El análisis de la encuesta de investigación, desarrollo e innovación en empresas panameñas sustenta esta afirmación. Ver: (Diana Suárez, 2010).

investigación sobre vectores de malaria. La inversión en capital humano genera beneficios inmediatos (becas) a los beneficiarios, a mediano plazo mejora sus ingresos y a más largo plazo contribuyen a la economía.

Por lo tanto, es esencial que cada proyecto financiado establezca el *impacto* esperado, en forma observable y medible, que pueda ser verificado después de ejecutado. La agregación de los impactos es un ejercicio académico que puede intentarse a través de un estudio especial (estudio de evaluación de impacto), que no es inmediatamente relevante para la evaluación del Programa. Lo más importante es verificar si se logró el *impacto* o la probabilidad de lograrlo de cada proyecto financiado. En este contexto, la mayoría de las inversiones en innovación y en I+D lograron sus impactos o tienen alta probabilidad de lograrlos. Inversiones como las infoplazas están contribuyendo al impacto esperado (reducir la brecha digital), aunque no hay información sólida sobre usuarios o cobertura del servicio.

Evaluación. Con respecto al objetivo del Programa de “*aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento*”, se puede concluir que el Programa contribuyó en forma modesta pero significativa a aumentar dicha capacidad, teniendo en cuenta la diversidad y magnitud de los problemas que se pretenden resolver con una inversión de \$27 millones en 7 años dispersa en numerosos temas. El 1% del PIB de Panamá, nivel al que algunos consideran debía llegar la inversión en I+D, implicaría una asignación anual de cerca de \$500 millones.

Por esto, no es relevante comparar el impacto del Programa contra los índices agregados como la inversión total en I+D o los índices globales de innovación o competitividad. El Programa se debe considerar como una serie de ejercicios piloto, a nivel micro, para mejorar el conocimiento de la efectividad y eficiencia de diversos instrumentos (por lo menos 10 subcomponentes) orientados a contribuir al aumento de la capacidad de I+D e innovación en el país.

La mayor restricción para contestar esta pregunta en forma contundente es la falta de un sistema sencillo y directo de seguimiento de las inversiones en los temas cubiertos por el Programa. El PMTT-I no contó con un sistema formal de evaluación ex post.

En este contexto tiene más sentido evaluar cada subcomponente para determinar el logro de sus propios objetivos y el conocimiento que aporta cada uno de estos instrumentos para determinar la efectividad y eficiencia de la intervención pública.

La evidencia revisada y reportada indica que casi todos los *productos* esperados se lograron, pero es débil con respecto a los *resultados*. A continuación se presenta un resumen de los resultados identificados con base en observaciones directas, entrevistas con funcionarios y beneficiarios y la documentación disponible.

Componente 1: Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación

Subcomponente 1.1: Apoyo a la Innovación Tecnológica

Empresas: se lograron los resultados, definidos como la implementación de las innovaciones propuestas, en algunos casos “muy buenos” resultados. En la convocatoria de Innovación se obtuvieron resultados que además de beneficiar la rentabilidad del

negocio proyectan los beneficios a otros usuarios de menor capacidad tecnológica, los casos del proyecto de leche bovina, biocontroladores y de arroz sirven para mostrar la generación de beneficios sociales que favorecen al sector en general.

Universitarios: Modestos resultados, inversiones de riesgo que requieren criterios más rigurosos, principalmente con respecto a proyectos de TIC.

Capital semilla: No muy “buenos” resultados, dificultades para distinguir innovaciones de inversiones productivas.

Subcomponente 1.2: Apoyo a la I+D

Se lograron los resultados en todos los proyectos evaluados; en la mayoría de los casos: “muy buenos” resultados; se financiaron proyectos de alta calidad científica con resultados significativos y alto potencial de aplicación. El sector biociencias se consolida por su fortaleza en aporte nacional y la conformación de líneas de investigación. Los propios científicos del sector de mayor aporte (biociencias y salud) están a favor de generar financiaciones de mayor duración y conformar líneas de trabajo continuas.

Los sectores no considerados prioritarios como el agrícola, pecuario y pesquero resultaron con alta demanda por financiación y su selección muestra la calidad en la formulación, se debe estudiar las causas de la baja demanda y adjudicación de recursos a los proyectos de transporte y logística señalados en la formulación del programa como estratégicos.

Componente 2: Desarrollo del capital humano para ciencia y tecnología

Subcomponente 2.1: Consolidación de la enseñanza de ciencia basada en indagación en primaria y secundaria

Tiene alta probabilidad de lograr resultados (“*Mejora del aprendizaje en ciencias en escuelas públicas*”), que son de mediano y largo plazo, requiere seguimiento detallado para determinar la eficiencia de la intervención.

Las inversiones en Infoplazas están logrando los resultados esperados y el impacto esperado: reducir la brecha digital.

Subcomponente 2.2: Apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos en ciencias

Está logrando algunos resultados pero requiere seguimiento detallado para determinar la eficiencia de la intervención a más largo plazo.

Subcomponente 2.3: Apoyo al Sistema Nacional de Investigación (SNI)

Se ejecutó a un nivel muy modesto (\$100,000). Requiere un análisis más amplio de la eficiencia de este instrumento con relación a otros incentivos como los que ofrecen los sistemas de financiamiento de I+D e innovaciones (componente 1).

Subcomponente 2.4: Becas para estudios de postgrado en el extranjero y para atraer talentos del exterior

El programa financió 190 becas de más de 4,000 financiadas por SENACYT desde 2009.

El programa de becas de SENACYT ya está generando los resultados esperados, de los 12

proyectos de la muestra evaluada tanto en innovación como en I+D todos los investigadores principales y asistentes habían sido beneficiarios de becas de maestría y/o doctorado, 4 de las investigaciones más importantes (malaria, tuberculosis, antiinflamatorios y especies exóticas) fueron lideradas por beneficiarios de becas del programa. Sin embargo, se requiere información de seguimiento al total de los beneficiarios.

Subcomponente 2.5: Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas de universidades oficiales

La maestría en TIC de la UTP está logrando los resultados esperados: el programa opera en forma satisfactoria, así como los laboratorios y el entrenamiento a un número de docentes a través de la relación con profesores extranjeros; 22 egresados de 35 estudiantes panameños becados en forma integral (21 hombres y 14 mujeres), todos a tiempo completo, se han realizado 16 investigaciones, tiene un desempeño satisfactorio. La UP recibió apoyo en equipamiento, pero todavía falta un enfoque integrado al desarrollo de postgrados y la investigación en las universidades oficiales.

Componente 3: Fortalecimiento Institucional del Sistema Nacional de Innovación

Subcomponente 3.1: Conformación de mecanismos de análisis y consulta (“thinktanks”)

Dos grupos asesores, resultados desconocidos, no era el concepto que se quería implementar.

Subcomponente 3.2: Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación de interés público (CENAMEP, INDICASAT, ICGES, IDIAP y ARAP)

Se realizaron 26 proyectos de investigación de alto nivel académico, se suministró equipamiento a CENAMEP e INDICASAT que no está operando normalmente por causa de la adecuación demorada del edificio. Se ha mejorado la capacidad de investigación como se sustenta en las investigaciones realizadas y en ejecución. Se puede concluir que entre el ICGES e INDICASAT se ha logrado establecer una capacidad instalada adecuada de investigación en salud y biomedicina, el Programa contribuyó a aumentar esta capacidad.

La experiencia de ARAP ofrece lecciones pertinentes, demanda mayor esfuerzo en el diseño de protocolos de convenio, es posible que este instrumento no sea el adecuado para lograr los cambios institucionales y garantizar fortaleza en la investigación del recurso pesca. Es importante realizar un diagnóstico más detallado de la institución, ARAP no es un instituto de investigaciones por lo que internamente ya tiene obstáculos institucionales para un régimen por ejemplo de adquisiciones especial orientado a la investigación en contraste con INDICASAT, por ejemplo, que opera bajo la figura de AIP. Sin embargo sus funciones de investigación focalizadas en el apoyo a la producción pesquera requieren también focalizar el apoyo requerido. Esta experiencia también ilustra el cambio en las prioridades del gobierno que causaron un mejoramiento significativo en la gestión de I+D.

Subcomponente 3.3: Organización para el control interno y la focalización sectorial del Programa y el PENCTI

Este es el único subcomponente que trataba el tema de fortalecimiento institucional directamente pero falló en la identificación de las debilidades específicas del sistema de apoyo a la “transformación tecnológica”, como se pretendía con la CT ATN/KK-10904-PN.

Resumen. Se lograron importantes resultados de alta calidad científica o técnica con el financiamiento de proyectos de innovación en empresas y de I+D en institutos de investigación. Hay alta probabilidad de lograr el mejoramiento en calidad y cantidad del capital humano y se requieren diagnósticos más concretos para fortalecer el esquema institucional para la transformación tecnológica, aunque este no fue un impedimento para lograr resultados en los demás subcomponentes.

Recomendaciones. La evaluación generó numerosas lecciones sobre ajustes que puede hacer más eficiente la intervención del Estado en el sector de CTI y en particular la gestión de SENACYT. La principal recomendación de esta evaluación es mejorar el seguimiento de las inversiones o proyectos y su documentación. En todos los subcomponentes es evidente la necesidad de conocer los *resultados* de las inversiones, especialmente con el fin de calibrar la intervención de SENACYT y optimizar la asignación de los recursos públicos.

La UCGP y las direcciones administraron adecuadamente los contratos, garantizando que los productos estipulados se logren en forma satisfactoria y oportuna. El mismo rigor no se aplica al seguimiento de los *resultados*. Los ISP son detallados en reportar las actividades y *productos*, pero hay escasa mención de los *resultados* logrados y no logrados. Se debe tener en cuenta que lograr los *productos* sin *resultados* es prácticamente desperdiciar los recursos públicos, aunque los resultados no logrados en los proyectos de innovación e investigación también pueden aportar al conocimiento y requieren documentación.

Se recomienda: (1) enfatizar los procesos de seguimiento y evaluación a nivel de inversiones específicas enfocados no solo en *productos* sino en *resultados* e *impactos*; (2) revisar el enfoque al fortalecimiento institucional, que debe ser coherente con el marco de referencia que establece el PENCYT 2015-2019, pero sustentado en un diagnóstico específico y concretado en acciones con *productos* y *resultados* observables y verificables, con intervención y compromiso de las instituciones; (3) dar continuidad con ajustes a las inversiones más exitosas como el financiamiento de proyectos de I+D e innovación a empresas e institutos de investigación, incluyendo las universidades, y las Infoplazas, entre otros; (4) revisar los programas sobre los que no hay evidencia específica de *resultados*, como los del componente 2; algunos requieren examinar su dimensionamiento (identificación de talentos), SENACYT debe concretar su participación en el programa “*Hagamos Ciencia*” con respecto a la gestión del MEDUCA; el SIN debe ser revisado como instrumento de política de incentivos con relación a otros instrumentos como los de los subcomponentes 1.2 y 3.2; el seguimiento a los becarios debe mejorarse; se debe formular un programa especial de apoyo a la investigación en las universidades públicas y privadas; y, (5) se debe mantener el enfoque micro que permite evaluar proyectos o inversiones

específicas con respecto a sus resultados e impactos dentro del marco de referencia del PENCYT 2015-2019.

Finalmente, SENACYT que debe liderar y coordinar las instituciones del sector CTI, debe promover el aumento del presupuesto para CTI y la normativa para incentivar la inversión privada en CTI; el éxito de numerosos proyectos financiados por el PMTT-I es un argumento sólido.

INFORME FINAL

Introducción

El Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (PMTT-I), ejecutado por SENACYT entre 2008 y 2015, se financió con un préstamo del BID por \$19.7 millones y un aporte del Gobierno de Panamá por \$9.3 millones, para un total de \$29.0 millones. Tenía como objetivo “*aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento.*” (BID, 2008b)

Hacia este fin se diseñaron tres componentes que conforman los pilares del Programa: (1) incentivos directos a la investigación e innovación; (2) apoyo a la formación de capital humano dedicado a ciencia y tecnología; y, (3) fortalecimiento de la capacidad institucional del sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para coordinar e implementar la transformación tecnológica.

Se ejecutó el 92% del monto total asignado inicialmente y se lograron importantes resultados a través del financiamiento de 165 proyectos y actividades en los 3 componentes y 10 subcomponentes del Programa.

La evaluación se realizó utilizando el *Marco conceptual y la metodología de evaluación ex post de programas y proyectos* (OTSCORP, 2007) que se resume en Anexo A. Los TDR requerían la evaluación de 8 aspectos que se cubren en la evaluación aunque no coinciden con la estructura de esta por lo que en el Anexo B se presenta la correspondencia entre estos aspectos y la secuencia de evaluación según la metodología propuesta.

La metodología de evaluación define en forma precisa los conceptos básicos utilizados, como *productos, resultados e impactos*, para los proyectos y actividades financiadas y para el Programa mismo; define una secuencia lógica de siete etapas del desarrollo de los proyectos y el Programa, las cuales se revisan con el fin de verificar lo logrado con relación a lo esperado en cada una, explicar las diferencias y así identificar problemas y factores de éxito y derivar lecciones y recomendaciones.

Es fundamental destacar que son los *resultados* de los proyectos y actividades financiados por el Programa los que contribuyen finalmente a lograr el objetivo del mismo. Por esto la evaluación se inicia con una muestra de proyectos y actividades financiadas, sus resultados se agregan a

nivel de subcomponente y estos a nivel de componente para finalmente determinar su contribución al objetivo específico del Programa establecido en la Propuesta de Préstamo:

“aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento.” (BID, 2008b)

La evaluación debe demostrar si efectivamente se logró este objetivo. Consecuentemente, los capítulos 1 a 3 evalúan la muestra de proyectos y actividades por componente y subcomponente; y el capítulo 4, el Programa integrado, que incluye las recomendaciones para mejorar la gestión de SENACYT independientemente de que su intervención se financie con recursos externos o internos. Los 10 subcomponentes son prácticamente “subprogramas” independientes con objetivos propios, pero cada uno está orientado a contribuir al objetivo del Programa.

1 Componente 1: Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación

Asignación inicial: \$11,836.000; Ejecutado: 10,350,776; (87.4%).

Según la Propuesta de Préstamo (BID, 2008b),

“Este componente ampliará y consolidará el esquema existente de promoción y co-financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) y de innovación tecnológica focalizando los tres sectores claves”[TIC, Logística y Biociencias]

Tiene 2 subcomponentes: 1.1 Apoyo a la innovación tecnológica, y 1.2 Apoyo a la investigación y desarrollo (I+D), ejecutados por las Direcciones de Innovación Empresarial e Investigación y Desarrollo respetivamente.

1.1 Subcomponente 1.1, Apoyo a la innovación tecnológica

Según el diseño inicial, los recursos de este subcomponente se asignarían al financiamiento de:

“a) proyectos de innovación de empresas existentes o de reciente creación; b) proyectos de innovación de emprendedores universitarios; y, c) eventos de exhibición y demostración de nuevas tecnologías dirigidos a los sectores prioritarios.”

Los proyectos ejecutados se clasificaron en 3 grupos: (i) proyectos de innovación a empresas (ii) proyectos de innovación a universitarios; y, (iii) capital semilla. Este último no se había contemplado en el diseño inicial. No hay evidencia de que los “eventos de exhibición y demostración de nuevas tecnologías” se hayan realizado con financiamiento del Programa, aunque se han incluido en las actividades regulares de SENACYT incluyendo algunas actividades del componente 3.3 en el contexto de “Popularización de la ciencia y tecnología”.

1.1.1 Inventario y Muestra

El inventario de proyectos adjudicados en este subcomponente contiene 65 proyectos adjudicados (de 288 evaluados), de estos se seleccionó una muestra de 13 para evaluación individual (**Cuadro 1**). Los proyectos evaluados se presentaron como producto de convocatorias públicas realizadas por SENACYT. Las propuestas fueron evaluadas por evaluadores externos, especialistas en los temas respectivos, coordinados por la Dirección de Innovación Empresarial.

Cuadro 1 – Proyectos evaluados, adjudicados, Matriz de Resultados y muestra				
<i>Grupos</i>	<i>Evaluados</i>	<i>Adjudicados</i>	<i>Matriz de Resultados*</i>	<i>Muestra</i>
Empresas	249	34	35	8
Universitarios	25	18	16	3
Capital semilla	14	13		2
Eventos de exhibición	-	-	2	-
Total	288	65	53	13

Fuente: SENACYT/PMTT-I, Inventario de proyectos

* Proyectos adjudicados.

Se considera pertinente resumir los aspectos relevantes de los proyectos debido a que cada uno aporta elementos relevantes para la evaluación, la gestión de SENACYT y el conocimiento que contribuye al objetivo del Programa de aumentar la capacidad de investigación e innovación del país.

1.1.2 Evaluación de proyectos y actividades de la muestra

A continuación se presenta un resumen de los proyectos de la muestra, en el Anexo C se presentan los formularios de evaluación de cada proyecto.

Grupo: proyectos de innovación a empresas

1. *Estudio epidemiológico y diagnóstico molecular de b. Glumae y b. Gladioli en las principales zonas arroceras de Panamá. (2009)*

El proyecto respondió a una drástica reducción de los rendimientos de los cultivos de arroz causado por las bacterias *b. Glumae* y *b. Gladioli*, consistió en determinar la etapa fenológica del arroz en donde la planta es más susceptible, así como los medios diseminadores de dichas bacterias, mediante un muestreo extenso de fincas en varias regiones de Panamá. Se identificaron las etapas y los medios diseminadores, para lo cual se adquirieron equipos, implementos y servicios profesionales y se diseñó un programa de control integral de la enfermedad. El proyecto logró todos los objetivos propuestos.

El proyecto, con un costo de \$116,800, fue altamente rentable para el beneficiario y los agricultores independientes, además de generar importantes externalidades, por lo que ofrece lecciones relacionadas con el apoyo a la innovación por parte de SENACYT que se deben tener en cuenta. Entre ellas: (i) si bien la empresa ha podido fácilmente financiar este proyecto por cuenta propia, los beneficios públicos (externalidades) ameritan el apoyo de SENACYT: apoyo a los productores independientes, la comunidad académica, el mejoramiento de los servicios de diagnóstico, el impacto ambiental, y la competitividad del sector, entre otros; (ii) el uso de recursos públicos implicaría que los *productos y resultados* del proyecto pueden ser divulgados para beneficio de todos los productores; sin embargo, la cláusula novena del contrato puede ser restrictiva; (iii) el proyecto representa un modelo adecuado y ciertamente eficiente para otras intervenciones debido a la capacidad y agilidad del beneficiario privado, sería difícil aplicarlo a beneficiarios públicos como el IDIAP y la UP debido a la complejidad de los procedimientos; (iv) los presupuestos por fase estipulados en el contrato con el beneficiario incluyen demasiada desagregación de costos, hasta con rubros menores de \$5.00, lo cual dificulta hacer los cambios que se requieran durante la ejecución, especialmente por el tiempo transcurrido entre la propuesta y la compra de los productos.

2. *Uso de la técnica biotecnológica de trasplantes de embriones sexado, para aumentar la producción de leche bovina de la República de Panamá, introduciendo la raza (Gir Lechero) que es eficiente en el clima tropical*

La producción de leche bovina en Panamá es deficitaria, datos de 1999 señalan que de los 174.000 litros obtenidos a 2001 había disminuido en 5.5%, para contribuir a la solución el proyecto pretende mejorar la genética del ganado lechero mediante la introducción de una nueva raza (Gir Lechero Brasileño) para lo cual propuso importar y transferir embriones sexados (hembras) de la raza Gir Lechero Brasileño puras certificadas a vacas receptoras nacionales, capacitar a los productores de leche de Darién en el manejo, producción y cuidado de la nueva raza, criar y desarrollar un hato ganadero de vacas productoras de embriones (donadores), de raza Gir Lechero Brasileño puro certificado y Transferir embriones de hato nacional de Gir Lechero Brasileño en vacas receptoras de fincas Darienitas. El costo del proyecto fue de US\$140.956 de los cuales SENACYT aportó US\$91.621.

La introducción de la raza por medio de transferencia de embriones evita la importación de animales vivos lo cual no es una opción viable para los pequeños y medianos ganaderos, en la ejecución del proyecto se cumplieron los plazos, metas físicas y se obtuvieron los primeros resultados que se implantaron en vientres de vacas de otras razas. De 19 nacimientos se obtuvieron 16 hembras y 3 machos que se dedicarán a la producción de semen para ciclos posteriores y las hembras para la producción de leche y óvulos de la raza. Los nuevos ejemplares cuentan con

la certificación de ADN de la asociación de productores de esta raza en Brasil. Los porcentajes de éxito en la implantación de embriones se comportaron de acuerdo con la experiencia internacional entre 33 y 45% de éxito.

El proyecto tiene alto potencial de generar impactos, es evidente que mediante el método aplicado, la introducción de razas más eficientes se hace accesible a medianos productores. Es notoria la baja participación del MIDA en este tipo de estrategias toda vez que el proyecto tiene claras connotaciones sociales en dos perspectivas: superar la producción deficitaria de leche que obliga a importar el producto y el beneficio que puede generar para los pequeños y medianos productores el acceder a razas puras a menos costo. En este caso la iniciativa privada puede contribuir mediante la introducción de la metodología, sin embargo, no existe la obligación de la empresa en socializar los resultados con la visión de mejorar el nivel tecnológico del sector como si le compete al MIDA. En este sentido la convocatoria de SENACYT debería contar con instrumentos que sin coartar el interés y emprendimiento privado, permita que este tipo de tecnología sea más accesible por el grueso de pequeños ganaderos.

3. *Desarrollo de controladores biológicos a temperatura ambiente, para mejorar la productividad en las áreas de producción.*

Por lo general la aplicación de biocontroladores en la agricultura con fines de combate de plagas, exige el manejo de productos que requieren refrigeración y tratamientos especiales para su aplicación, lo cual encarece el producto y restringe las soluciones orgánicas para el control de plagas, con el consiguiente impacto ambiental que causan los insecticidas de origen químico.

El proyecto con un costo de US\$414,615.40 de los cuales US\$250,000 correspondieron al aporte de SENACYT pretendió desarrollar formulaciones estables de insecticidas basados en controladores biológicos que brinden mayores beneficios a los agros empresarios, comercializables a temperatura ambiente. Los productos se desarrollaron como micro o nano dispersiones de esporas entomopatológicas en medio oleicas, con carácter autoemulsificante y estables en el intervalo de temperatura y condiciones de manejo. Aunque no se logró el nivel de adherencia propuesto los demás parámetros expuestos en la propuesta se lograron como la dilución en agua y la permanencia de su efectividad en anaquel mayor a 200 días. El producto obtenido es aplicable con bombas de mochila y es mezclable con otros productos de manejo, adicionalmente el producto se está comercializando con éxito.

El proyecto es un buen ejemplo de apoyo a la innovación al sector privado y significa una solución ambientalmente recomendable, en la actualidad la empresa esté exportando los productos a la región centroamericana. Adicionalmente la financiación le permitió mejorar su capacidad de investigación. La solución presentada se relaciona directamente con el recurso suelo protegido por la legislación ambiental panameña, que especifica que es responsabilidad del estado “*promover la implementación de buenas prácticas Agropecuarias a nivel Nacional y garantizar la calidad de los suelos*” (Gobierno de Panamá, 2009) en efecto la innovación de la empresa contribuye en este propósito al presentar una alternativa al uso de agroquímicos que es bien sabido contaminan y degradan los suelos pero los derechos de propiedad intelectual le permiten al beneficiario tener discrecionalidad sobre el usos de la innovación. En estos casos SENACYT debería analizar desde la perspectiva del estado, el posible uso futuro de una innovación como la presente, al menos en lapsos razonables la propiedad intelectual debería revertir al estado para que éste cumpla con sus competencias en materia de sostenibilidad edáfica. Entre tanto un aporte de esta dimensión queda al criterio comercial de su creador sin que se disponga de herramientas para que el país se beneficie al menos en el mediano plazo de innovaciones financiadas con fondos públicos.

4. *Desarrollo de un nuevo sistema de proceso para el aprovechamiento del limón criollo como ingredientes principal en la elaboración de frapés naturales y exóticos a base de frutas tropicales, destinado al mercado turístico de playas del arco seco de las provincias cantales de Panamá.*

El proyecto consiste en crear una nueva unidad de negocio basada en el “ofrecimiento de un “*frapé*” elaborado a base de limón criollo, el cual se combina con otras frutas naturales dándole un toque exótico.” Según el proponente, el objetivo es “Obtener una nueva línea de productos elaborados con fruta natural aprovechando la gran producción de limón criollo en Panamá y principalmente en provincias centrales.”

El proyecto se presentó sin un diagnóstico del mercado del producto, el diseño no muestra un proceso de innovación tecnológico a través de metodología científica, simplemente se refiere a la compra de un equipo y la

asistencia técnica para el mercadeo del producto a obtener, la empresa pudiera haber realizado la inversión sin financiamiento de SENACYT que le aportó US\$45.000 de US\$72.000. Los productos se lograron satisfactoriamente, la empresa ha logrado mayores utilidades, exporta a Costa Rica y genera 15 empleos permanentes.

El proyecto escasamente puede clasificarse como “innovación”. El producto “frapé” o “granizado” ya existe en Panamá, el equipo (dispensador de jugos) para producirlo es importado y también existe en el mercado local, se puede considerar como una inversión privada comercial en una empresa ya establecida. Los beneficios del proyecto son exclusivamente privados. Se lograron los productos, resultados e impacto esperados. Aumentó levemente la demanda local de frutas. Este tipo de proyecto debería ser financiado en forma privada o a través de fondos como PYMES. Los criterios de las convocatorias deberían incluir filtros para evitar que este tipo de financiaciones aunque exitosas para el beneficiario se alejan del concepto de innovación.

Es evidente que los 3 primeros proyectos de este grupo constituyen experiencias exitosas no solo porque generan los *resultados* esperados (implementación de la innovación) sino porque estos benefician o tienen potencial para beneficiar a un grupo más amplio que el beneficiario privado, lo que los diferencia del cuarto proyecto, en el que hay dudas sobre su carácter de innovación y sus beneficios son puramente privados, no se diferencia de una inversión privada altamente subsidiada.

Grupo: proyectos de innovación a universitarios

5. *Generador de software educativo utilizando metodología MecCSE.WEB*

Consiste en el desarrollo de una herramienta TIC, que se administra vía web y facilita la producción de software educativo a bajo costo. Con la herramienta implementada el proyecto buscó la producción y venta de un software educativo cuyas ganancias servirán para pagar los gastos operativos y generar nuevos ingresos para la empresa.

Se fundamenta en el rendimiento escolar en matemáticas de estudiantes de los grados 7, 8 y 9 cuyo bajo rendimiento llega al 50%, la cifra refleja el estado de la calidad de la educación de la educación pública. El diagnóstico en el que se basa el proyecto no profundiza en las causas de la deficiencia, las cuales pueden obedecer a la calidad del pensum, la intensidad horaria, el diseño de las tareas, la calidad de los maestros, las condiciones ambientales de las escuelas, estado nutricional emocional de los estudiantes, condiciones de marginalidad, nutrición etc, tampoco es claro el enfoque del aporte del software para enfrentar una o varias de estas causas, aparentemente el proyecto se propone como un proceso de ensayo y error que evalúa ex post los posibles beneficios a los usuarios. Los productos propuestos se lograron: se creó la empresa emprendedora con el equipo necesario y personal de trabajo, se adecuó el generador de software educativo, se diseñó y desarrolló el software educativo tipo juego denominado JUEGA, en CD-ROM (100 CD) y con acceso vía web. Se adelantó una campaña de promoción, y venta, en esta fase se tenía previsto la vinculación de empresas a la dinámica de premios del juego pero este objetivo no se logró.

La comercialización del CD ha tenido dificultades pese a que su precio al consumidor es razonable (\$20), las causas de la bajas ventas no han sido identificadas pero es posible que la calidad del juego influya sobre la demanda, el sistema de animación de los componentes del juego (mundos) es precario, el juego está en clara desventaja con otros productos animados que sin estar orientados a la educación tienen mayor demanda. Una lección de este proyecto es el condicionamiento de la producción de juegos animados a las últimas tecnologías digitales de producción, lo cual lo haría más caro. Claramente la intención del proyecto es contribuir a solucionar una deficiencia en el aprendizaje de matemáticas, problema que le compete al MEDUCA dar las pautas de solución y la orientación de los posibles productos que entren al mercado.

Este proyecto sugiere que las convocatorias de innovación que se relacionen en alguna medida con la producción de software conllevan 2 tipos de criterios que condicionan la viabilidad. En primer lugar los parámetros de calidad de producción de software que para el caso de producciones animadas deben cumplir estándares de calidad, en especial para lograr aceptación en la población escolar; y en segundo lugar la coherencia con el campo o sector en la que la aplicación busca aportar. En este caso no existe una clara correlación entre las causas del problema y las soluciones planteadas por el juego.

Grupo: Capital semilla

6. Sistema de aire acondicionado con un proceso innovador de disipación geotérmica de calor con regeneración pasiva.

El proyecto consiste en desarrollar un prototipo de sistema de aire acondicionado enfriado por agua mejorando la eficiencia del enfriador externo mediante el pre enfriado a través de un sistema de intercambio de calor geotérmico. Se aprovecha la capacidad de almacenamiento de calor del suelo para enfriar agua y así disminuir el esfuerzo energético del enfriador principal.

La innovación entendida como adaptación de un producto a las condiciones locales y mejoramiento de los procesos tuvo en este caso un desarrollo adecuado. La ejecución fue satisfactoria, se obtuvieron los productos y resultados esperados, el prototipo está funcionando. Los impactos tienen alta probabilidad de lograrse debido a que el prototipo efectivamente ahorra el 30% de energía eléctrica y optimiza los sistemas de aire acondicionado en hogares y pequeñas empresas.

Es recomendable continuar apoyando el proyecto con el fin de comercializarlo y lograr la adopción de la tecnología para espacios pequeños más compatibles con proyectos de vivienda social. El proyecto es coherente con el objetivo específico de la estrategia PENCYT 2007 innovación y Modernización Tecnológica en el Sector Productivo toda vez que los posibles usuarios son PYMES, dentro de este objetivo cumple con la línea de acción de generación de tecnología (Gobierno de Panamá 2007, Pg. 39).

El proyecto puede ser apoyado igualmente a través de los esfuerzos de I+D debido a que el desarrollo del prototipo demanda esfuerzos científicos y de evaluación cuantitativa a través de observaciones y mediciones de precisión. A pesar que la estrategia no incluye en los sectores prioritarios, el de energía, en la segunda parte resalta la necesidad de optimizar los sistemas de aire acondicionado (Gobierno de Panamá 2007, Pg. 107) por lo que este proyecto debería continuar con el apoyo hasta mejorar los aspectos técnicos pendientes y establecer una estrategia de adopción de la tecnología.

7. Sistema constructivo económico y sustentable basado en ladrillo modular ecológico de suelo estabilizado.

El proyecto consiste en el desarrollo del programa “Tu casa al Costo”, el cual busca motivar la construcción de Ecoviviendas de calidad a bajo costo, permitiendo un ahorro hasta del 40% en comparación con los sistemas convencionales; de igual manera brindarles a los clientes asesoría en el diseño y construcción de sus viviendas.

Califica más como “capital semilla” que como “innovación”; es la introducción a Panamá de un producto existente en otros países; se financió la certificación del sistema en cumplimiento de las normas panameñas de construcción y un esquema promocional para vivienda social; la ejecución fue satisfactoria (se logró la certificación y el esquema promocional), los *resultados* son incompletos porque la producción es incipiente, no está operando comercialmente, como se esperaba, a la fecha de la visita no había ningún pedido firme, algunos potenciales; falta demostrar en forma contundente que la solución es competitiva y con base en esto diseñar la estrategia de mercadeo. Los *resultados* (producción comercial) tienen probabilidad media de ser logrados, así como el impacto (vivienda de bajo costo y generación de ingreso).

En cuanto a la coherencia con el PENCYT 2007, el proyecto no corresponde a los sectores prioritarios, sin embargo dentro del objetivo específico de la estrategia de *Innovación y modernización tecnológica en el sector productivo* se enmarca en la línea de acción *de divulgación del costo-efectividad de soluciones* para lo cual se esperaba comprobar técnicamente los supuestos que generan un mejor comportamiento costo-efectividad dentro del sector de la construcción y específicamente en el tema de vivienda social si se tiene en cuenta que la justificación del proyecto, se basa en gran medida en las necesidad de suplir la deficiencia de vivienda en los sectores más pobres.

SENACYT ha tomado un riesgo razonable en el financiamiento de este proyecto, aunque se ha podido obtener información más sólida sobre costos relativos durante la evaluación de la propuesta.

SENACYT aportó \$224,000 a los 12 proyectos de “Capital Semilla”, cerca de 25,000 a cada uno de los dos proyectos evaluados. La evaluación de estos proyectos indica que SENACYT, con base en la recomendación de los evaluadores tomó un riesgo razonable, ya que en ambos casos se

generaron los productos acordados, ambos proyectos avanzaron hacia los *resultados*, que finalmente pueden convertirlos en éxitos comerciales, aunque con diferentes probabilidades, se han identificado los factores requeridos para continuar y los ajustes a los criterios de selección para evaluar estos proyectos.

No obstante el éxito de algunos proyectos el subcomponente deja lecciones para incorporar a nuevas convocatorias. Los criterios de selección no permitieron distinguir entre proyectos de innovación con aquellos que solo requerían cierto apoyo tecnológico o comercial financiable por otras fuentes como AMPYME, que tiene un programa de capital-semilla, o los programas de competitividad del MICI; por ejemplo, el proyecto de procesamiento de frutas (#4, frapés) y el de Ecoladrillos (#7), no son estrictamente de innovación, responden a necesidades de posicionamiento comercial o modernización tecnológica simple, como comprar una máquina que ya existe en el mercado o hacer una mejor promoción publicitaria.

Por su parte los proyectos TIC financiados no guardan relación con lo recomendado por el análisis sectorial del PENCYT 2010, la estrategia reconoce el sector TIC como transversal, en ese sentido la innovación debería también contener una visión transversal en la aplicación de las soluciones informáticas.

De los 20 proyectos financiados (**Cuadro 2**) solo 2 del sector industrial tienen coherencia con procesos de innovación, las demás son iniciativas personales que plantean soluciones puntuales que pueden consolidar una pequeña empresa, lo cual es un objetivo loable pero en algunos casos sin éxito, como el proyecto de software educativo, evaluado en la muestra (#5).

Para guardar coherencia con las líneas estratégicas del PENCYT se requiere incorporar a los criterios de las convocatorias mecanismos que vinculen el esfuerzo de innovación a las demás estrategias sectoriales, atendiendo por ejemplo, la recomendación de la estrategia 2 del sector de Innovación (SENACYT, 2010, p. Pág. 302) que posiciona las soluciones TIC en una perspectiva estratégica con los demás sectores:

Cuadro 2 – Tema sectorial de proyectos TIC financiados	
Animación	4
Comunicaciones	3
Educación	1
Finanzas	5
Finanzas personales	1
Industria	2
Medio ambiente	1
Seguridad	3
<i>Fuente: SENACYT/PMTT-I, Inventario de proyectos</i>	

Estrategia 2 Crear mecanismos de apoyo para el acceso al conocimiento, procesos innovadores y mejores prácticas de otros países.

Iniciativa: Fortalecer el acceso a fuentes de información internacionales para apoyar la innovación.

Meta: Establecer un banco de información sobre innovación y mejores prácticas. El banco consistirá en un amplio conjunto de vínculos (links) elegidos a partir de una evaluación basada en criterios definidos por personas expertas.

Indicador: Banco de datos establecido y número de vínculos evaluados.

1.1.3 Contribución de los proyectos y actividades al objetivo del subcomponente

Los proyectos financiados cumplieron nominalmente con las metas de “productos” estipulados en la Matriz de Resultados. El apoyo a la innovación para empresas y universitarios, según dicha

matriz, era de 51 proyectos, se ejecutaron 65, incluyendo capital semilla, meta que también supera la Matriz de Resultados (MR) ajustada que propuso 45 proyectos. Además se verificó que todos los proyectos ejecutados (no solo los de la muestra) lograran sus productos, los cuales están explícitos en los contratos respectivos administrados en forma satisfactoria por la Dirección de Innovación Empresarial de SENACYT (**Cuadro 3**).

Cuadro 3 – Subcomponente 1.1, productos esperados y logrados según la MR

Subcomponente 1.1 Apoyo a la innovación tecnológica	Esperado	Logrado	Observación
1.1.1 Proyectos de empresas innovadoras evaluados	180	249	Satisfactorio. La información disponible es de 2010 cuando se evaluaron 100 proyectos. Las cifras de los proyectos adjudicados en INN en el lapso 2011 al 2014 sugieren que la meta se cumplió. Adicionalmente se debe incluir las convocatorias de capital semilla añadidas al subcomponente
1.1.2 Proyectos de empresas innovadoras adjudicados	35	47	Satisfactorio. La cifra corresponde a los documentos suministrados por la UCGP, sin embargo en la Web de SENACYT se reportan 32 lo cual puede ser factible ya que no todos los proyectos se financiaron con recursos BID. Incluye los proyectos financiados por capital semilla no considerados en el diseño original del programa.
1.1.3 Convocatorias de proyectos de innovación de universitarios	3	4	Satisfactorio. La información reporta adjudicaciones desde 2009, lo que significa que al menos hubo 4 convocatorias. El reporte final a 2015 es erróneo, 96 no puede ser un número de convocatorias, Es posible que se refiera al número de proyectos evaluados
1.1.4 Proyectos de innovación adjudicados a universitarios	16	25	Satisfactorio.
1.1.5 Consultorías para la identificación de iniciativas de exhibición de nuevas tecnologías	1	0	No satisfactorio No se ejecutó
1.1.6 Eventos de exhibición de nuevas tecnologías	1	2	Incompleto Los eventos de Pabellón de la ciencia y feria científica del ingenio se ejecutaron en el componente 2 y el subcomponente 3.2, sin embargo pueden equipararse a este producto pero no hay evidencia de retroalimentación a procesos de innovación o de I+D.

Con respecto a los **resultados**, se debe destacar que el primer indicador de la MR (“*inversión en innovación como porcentaje de ventas totales*”) no es aplicable para los grupos de capital semilla y universitarios, para los que el proyecto es prácticamente su primera inversión.

Para las empresas, el indicador suponía que el cofinanciamiento de SENACYT, una forma de compartir el riesgo de una inversión privada, incentivaría las inversiones futuras en innovación por parte de la empresa beneficiaria. Aunque este supuesto no está ampliamente validado,² no fue posible obtener la información necesaria de las empresas. La Encuesta de 2008 publicada en 2010 (Diana Suárez, 2010) no se ha repetido. Esta encuesta refleja la práctica regular de las pequeñas y medianas empresas de introducir innovaciones a través de los bienes de capital que conforman sus planes regulares de inversión para expansión y crecimiento, por lo que es difícil separar el efecto de la inversión en bienes de capital del efecto de la inversión en innovación. No obstante, 3 de los 4 proyectos a empresas de la muestra, incluyen un legítimo factor de innovación, separable

² Este incentivo es conceptualmente diferente de un “incentivo fiscal” que es permanente y abierto a todas las empresas. No es evidente que una empresa aumente sus inversiones en innovación a causa del financiamiento de un proyecto de innovación.

de la adquisición de bienes de capital de producción, lo que indica que es más adecuado un indicador a nivel de proyecto que a nivel agregado (ver Recomendaciones).

La metodología de evaluación define un concepto más práctico de resultados: los *resultados* de los proyectos de apoyo a la innovación son “las innovaciones implementadas”, es decir el éxito de un proyecto de innovación como los resumidos en la sección anterior (**Cuadro 4**) se mide por los *resultados* logrados que son la implementación de las innovaciones propuestas; un solo indicador; alternatively se debe documentar por qué no se logró la implementación, lo que por sí mismo contribuye al conocimiento.

La MR incluye dos indicadores adicionales “*Cantidad de nuevos productos o servicios*” “*Cantidad de mejoras competitivas implementadas o cambios de procesos*”, que son coherentes o equivalentes con el indicador de *resultados* mencionado (innovaciones implementadas) y son claramente identificados en la evaluación de los proyectos. El **Cuadro 4** resume los *resultados* de los proyectos del subcomponente 1.1. Los 4 proyectos calificados con *resultados* “satisfactorios” han generado nuevos productos y/o nuevos procesos. Los 3 últimos, con *resultados* incompletos, han generados productos y/o procesos pero *no están funcionando* en el mercado, que es la prueba de implementación de la innovación.

Cuadro 4– Resultados de los proyectos de la muestra, subcomponente 1.1	
<i>Proyecto</i>	<i>Resultados: Innovación implementada y funcionando</i>
1. Estudio epidemiológico y diagnóstico molecular de b. Glumae y b. Gladioli en las principales zonas arroceras de Panamá.	Satisfactorio. Alta rentabilidad. Impacto logrado.
2. Uso de la técnica biotecnológica de trasplantes de embriones sexado, para aumentar la producción de leche bovina de la República de Panamá, introduciendo la raza (Gir Lechero) que es eficiente en el clima tropical	Satisfactorio.
3. Desarrollo de controladores biológicos a temperatura ambiente, para mejorar la productividad en las áreas de producción.	Satisfactorio.
4. Desarrollo de un nuevo sistema de proceso para el aprovechamiento del limón criollo como ingredientes principal en la elaboración de frapés naturales y exóticos a base de frutas tropicales, destinado al mercado turístico de playas del arco seco de las provincias cantales de Panamá.	Satisfactorio , como inversión privada. No es innovación.
5. Generador de software educativo utilizando metodología MecCSE.WEB	Incompleto. No se ha logrado insertar en el mercado.
6. Sistema de aire acondicionado con un proceso innovador de disipación geotérmica de calor con regeneración pasiva.	Incompleto. No se ha logrado insertar en el mercado. Costos, competitividad y mercadeo requieren estudios. Alguna probabilidad de lograr los resultados.
7. Sistema constructivo económico y sustentable basado en ladrillo modular ecológico de suelo estabilizado.	Incompleto. Diagnóstico deficiente. Costos, competitividad y mercadeo no establecidos.

En resumen, los proyectos de innovación a empresas exitosas son los que han identificado claramente una innovación “implementable”, viable en sus aspectos financieros y de mercado, con posibilidad de generar beneficios públicos. En este sentido, los recursos del subcomponente

se han asignado en forma eficiente, aunque requieren ajustes en el proceso de evaluación que maximicen la probabilidad de implementar las innovaciones.

1.2 Subcomponente 1.2, Apoyo a la investigación y desarrollo

Los recursos asignados a este subcomponente cofinanciarían:

a) estudios para la identificación de problemas y/o restricciones tecnológicas de los sectores prioritarios que se pueden resolver a través del I+D; b) proyectos de I+D de empresas, asociaciones empresariales, universidades y/o centros de investigación; c) fortalecimiento de los Centros de I+D de excelencia; d) integración de la comunidad investigadora panameña en redes internacionales de I+D, para aumentar y fortalecer su participación en redes internacionales para el intercambio y generación de conocimiento.

Los proyectos financiados en este subcomponente están relacionados con los del subcomponente 3.2 “Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación de interés público (CENAMEP, INDICASAT, ICGES, IDIAP y ARAP)”. En efecto, el subcomponente 3.2 puede ser parte del literal c) mencionado en el párrafo anterior. En ambos subcomponentes se financiaron proyectos que corresponden a la categoría de I+D. La diferencia consiste en que las convocatorias del subcomponente 1.2 fueron abiertas al público y las del 3.2 fueron limitadas a cada institución.

Se financiaron proyectos de alta calidad científica con resultados significativos y alto potencial de aplicación a sectores reales como salud, medio ambiente, pesca y agricultura, entre otros. Se destacan los proyectos de investigación sobre los transmisores de la malaria, los procesos de invasión de especies no nativas y las investigaciones sobre manejo de especies de moluscos bivalvos, entre otras.

Todos estos proyectos tienen un impacto económico potencial alto y, en el caso del arroz (clasificado como de “innovación” pero más relacionado con I+D), ya se lograron y se continúan realizando impactos en la reducción de pérdidas y otras externalidades (ver sección anterior).

1.2.1 Evaluación de proyectos de la muestra

El inventario de proyectos ejecutados, suministrado por la UCGP, contiene 59 proyectos en este subcomponente, de los cuales se seleccionó una muestra aleatoria de 5 para evaluación individual. A continuación se presenta un resumen de la evaluación.

1. Bionomía y demografía del vector de malaria, *Anopheles darlingi*, en Panamá.

Con costo de US\$33.950 el proyecto consiste en investigar la bionomía (ecología y comportamiento) y demografía (origen y tamaño efectivo poblacional) del *Anopheles darlingi*. Fue convocado bajo la modalidad ITE (inserción de talento especializado) cumplió con los productos y resultados, identificó la distribución geográfica, los hábitos de picada y reposo así como la susceptibilidad a insecticidas en la región este de Panamá. Generó información sobre el origen, tamaño efectivo, estructura poblacional y la tasa de intercambio genético y su relación con las variables climáticas, eventos geológicos y medidas de control en áreas endémicas de malaria.

El resultado suministra importante información para tomar las medidas de control, prevención y erradicación por parte de las instituciones competentes y medidas de control en áreas endémicas de malaria. El impacto medido como el control o erradicación del mosquito no se ha obtenido, depende de la asimilación por parte del MINSA de la información generada, en tal virtud se considera que tiene un nivel Medio de probabilidad de

lograrlo. Según el propio investigador ha percibido una baja capacidad de recepción de información de los resultados de la investigación por parte de los funcionarios del MINSA.

Los impactos esperados también involucran a MiAmbiente que aunque tiene políticas de conservación en la zona de Darién, no ha incluido en las políticas para evitar la deforestación la necesidad sanitaria de evitar las condiciones ecológicas que favorezcan la propagación del mosquito. Este factor debería priorizar la vigilancia que garantice la permanencia del bosque para evitar la incidencia geográfica del vector *Adarlingi*.

El proyecto hace parte de varios trabajos orientados a la caracterización de los vectores de la malaria entre los cuales están:

- Patrones de flujo genético poblacional del vector de malaria humana, *Anopheles albimanus* (Diptera: Culicidae), en Centro América (COL11-IP-044)
- Estado taxonómico estructura genética e historia demográfica del vector de malaria *Anopheles punctimacula* en Panamá basados en análisis de ADN mitocondrial y nuclear.

Ambos patrocinados por SENACYT en diferentes convocatorias pero que apuntan a la solución de un problema reconocido ampliamente en los PENCYT y en los diagnósticos sanitarios. En cada investigación el jefe de equipo ha liderado la presentación a la convocatoria bajo la incertidumbre que implica estar sometido al concurso o competencia con otros proyectos que eventualmente también son importantes a nivel nacional. La calidad y valor estratégico de los resultados de estas investigaciones ameritan revisar la metodología a que están sometidos para darle continuidad a los estudios.

2. Comparación de los caracteres competitivos funcionales entre especies de plantas exóticas y nativas utilizando herramientas ecofisiológicas

El proyecto consiste en entender el proceso de invasión por plantas exóticas en los diferentes hábitats de Panamá y del Neo trópico continental en general, así como los mecanismos o atributos fisiológicos, morfológicos y anatómicos del mismo. La financiación de SENACYT fue de US\$40.000.

Está basado en un diagnóstico acertado en cuanto a la falta de caracterización de las múltiples especies exóticas introducidas en Panamá con fines de identificación de sus potencialidades y amenazas ecosistémicas. Los resultados responden a los interrogantes planteados sobre la variación de la magnitud y dirección de los caracteres fisiológicos y morfológicos de especies exóticas y nativas que crecen en hábitats similares. Adicionalmente avanza en el conocimiento de la divergencia entre especies exóticas introducidas y nativas en cuanto a su perfil competitivo y sobre el paralelismo en la variación de los caracteres funcionales o perfil competitivo entre especies exóticas tropicales y las de áreas templadas.

El resultado es importante por el conocimiento de especies en la que se fundamentan las políticas de manejo de recursos naturales, lo cual puede contribuir a generar impactos positivos si sus recomendaciones se tienen en cuenta en las políticas de manejo de recursos naturales. Adicionalmente se produjo un libro de lenguaje sencillo (Omar R. López Alfano, 2015) para el entendimiento de las especies exóticas de Panamá.

En cuanto al PENCYT 2007, el proyecto es congruente con la estrategia de fortalecer la aplicación y generación de conocimientos dirigidos al desarrollo socioeconómico sostenible y sostenido del país (Gobierno de Panamá, 2007, p. Pág. 35) y con los temas prioritarios seleccionados, en este caso el de Biociencias aplicada a ciencias ambientales en particular, al análisis de amenazas y aprovechamiento de la biodiversidad (Gobierno de Panamá, 2007, p. Pág. 37).

El proyecto es también pertinente con el PENCYT 2010-2014, tiene un fuerte componente de fortalecimiento de capacidades nacionales para ejecutar proyectos de ciencia de alto impacto lo cual se enmarca dentro de la Línea Estratégica 2 del PENCYT (SENACYT, 2010, p. Pág. 7), apoya el cumplimiento de los objetivos, estrategias y metas para el desarrollo del Sector Ambiente basado en ciencia (SENACYT, 2010, p. Pág. 339). La iniciativa de apoyo a la creación de centros de excelencia está plasmada en el PENCYT (SENACYT, 2010, p. Pág. 22) bajo la sección de líneas estratégicas, numeral 2 “Apoyo a la creación e instalación de centros de excelencia de nivel internacional en Panamá”.

3. Desarrollo de un nuevo proceso de formado de las placas curvas de los cascos de los buques en los astilleros de reparación de la República de Panamá

El costo del proyecto financiado por SENACYT fue de US\$49.850. El objetivo es aplicar una nueva técnica de formado metálico basado en método de líneas de calentamiento para ser aplicado de manera simple y

eficiente por los astilleros de reparación naval en la creación de todo tipo de superficie tridimensional en poco tiempo y a bajos costos, así mismo, se desarrollaron modelos matemáticos y bibliografía donde se detalla el concepto de formado por líneas de calentamiento.

Se produjo material didáctico sobre formado de superficies curvas, dos borradores avanzados para publicaciones en revistas indexadas internacionales y cuatro nuevos especialistas en formado así como se comprobó la disminución en el tiempo necesario para la reparación naval en los astilleros participantes. El impacto directo es un significativo avance en la automatización de procesos y del desarrollo de la industria de reparación naval en Panamá. El proyecto es coherente con los lineamientos de los PENCYT 2007 y 2010 en cuanto al desarrollo de tecnologías en el sector transporte y logística.

4. Determinación de la actividad anti-inflamatoria de compuestos de origen marino.

Corresponde a un proyecto de investigación básica para describir el mecanismo de acción de compuestos de origen marino con actividad antiinflamatoria. Caracterizó el efecto de compuestos puros derivados de octocorales sobre la respuesta inducida en macrófagos por diferentes ligandos de PRRs, realizó la descripción de los mecanismos intracelulares involucrados en el efecto de dichos compuestos en la respuesta de los ligandos. El aporte de SENACYT fue de US\$35.000 en un programa de investigación que demanda recursos por más de US\$300.000 financiados por otras fuentes.

Logró la identificación de un compuesto con potencial para el desarrollo futuro de drogas para el tratamiento de la sepsis, en esta etapa se considera que por su condición de investigación básica el proyecto cumplió con lo propuesto, lo cual permitió la implementación en INDICASAT de un modelo animal de sepsis y la publicación de al menos 1 artículo científico en una revista indexada, además vinculó para entrenamiento a un estudiante de pre grado y uno de pos grado de universidades nacionales.

5. Monitoreo de biomarcadores para evaluar el riesgo de exposición e infección de tuberculosis (TB) en el personal de salud en la región de Colón(INDICASAT)

Las estadísticas señalaban que en Panamá la tuberculosis (TB) tiene una incidencia de 47x100.000 habitantes con un registro a 2007 de 1600 nuevos casos, la zona más crítica es la provincia de Colón. Uno de los factores de diseminación de la enfermedad es la transmisión en instalaciones de salud, con panoramas de riesgos preocupantes cuando se sabe que además del contacto directo o la permanencia en el mismo recinto, la enfermedad se transmite en partículas microscópicas salivares contaminadas que viajan en suspensión a otros recintos o espacios. El personal de salud (PS) está expuesto continuamente a la contaminación convirtiéndose en víctima y a la vez en agente de diseminación de la enfermedad, la cual ha desarrollado resistencia a los antibióticos usados tradicionalmente. El proyecto consiste en comprender el riesgo de exposición a TB en el personal de salud que trabaja en el PCTB-Colón, identificar funcionarios de salud con alto riesgo de desarrollar TB y las áreas que necesitan intervención para evitar la distribución de la enfermedad, a través del monitoreo de biomarcadores de TB.

Los objetivos del proyecto junto a los productos esperados como campañas de capacitación y equipamiento de salud ocupacional se cumplieron satisfactoriamente. El impacto de proyecto de disminución y control de la enfermedad tiene alta probabilidad de lograrse, porque se conocen en una muestra significativa de funcionarios (400 correspondiente al 75% del total de PS de la provincia) el nivel de riesgo de incidencia de la enfermedad y porque las instituciones dependientes del MINSA han adoptado los protocolos en forma permanente garantizando su financiación como parte de la operación del sistema de salud. La investigación hace parte de una línea de estudios en torno a la enfermedad orientada a la producción de nuevos tratamientos, los cuales se facilitan a través del diagnóstico temprano.

La inversión es altamente rentable porque los US\$50.000 invertidos por SENACYT pueden convertirse en significativos ahorros en tratamientos de personas que se hubieran contaminado de no aplicarse el protocolo de biomarcadores, procedimiento más eficiente que las pruebas tradicionales (Frotis BAAR). Adicionalmente el proyecto refleja el impacto de vincular a la investigación bajo la modalidad de reinserción de talentos, al científico panameño Amador Goodridge quien durante cuatro años estudió los biomarcadores utilizados en el proyecto.

La metodología define los *resultados* de los proyectos de I+D como el logro de los objetivos del proyecto, estipulados en la propuesta y el contrato. Todos los proyectos evaluados lograron los

objetivos a un alto nivel de calidad comparado con estándares internacionales (publicaciones aceptadas en revistas internacionales especializadas).

El *impacto* está definido como la aplicación o probabilidad de aplicación de los resultados de las investigaciones. En todos los casos, las investigaciones tienen alta probabilidad de lograr el *impacto*, aunque requieren trabajo adicional de transferencia hacia las entidades de nivel operativo, como MINSA y MiAmbiente, en los casos evaluados.

1.2.2 Contribución de los proyectos y actividades al objetivo del subcomponente

Los 59 proyectos contribuyeron satisfactoriamente al apoyo de I+D, según la MR original del contrato de préstamo se esperaban 30 proyectos financiados. El resultado también rebasa los 23 proyectos planificados de la MR ajustada y cumple con la modalidad de I+D con colaboración internacional donde se esperaban 9 proyectos frente a 22 logrados. Se ejecutaron 8 de los 10 proyectos de “capacitación en gerencia de proyectos científicos”. Los talleres sobre restricciones tecnológicas, que aparentemente se realizaron en 2011 y de los cuales no se dispone de documentación siguen teniendo vigencia para focalizar la asignación de recursos a I+D. (**Cuadro 5**)

Estos logros tienen importantes connotaciones en transferencia de conocimientos y tecnologías provenientes de países de mayor avance científico. Los investigadores son panameños y tienen formación científica a nivel de doctorado en prestigiosas universidades extranjeras, están asociados en forma permanente con instituciones nacionales de investigación, lo que es indicativo de un “*aumento en la capacidad de investigación de Panamá*”, objetivo del Programa.

Cuadro 5 – Subcomponente 1.2, productos esperados y logrados según la MR

Línea 2. Apoyo a la Investigación y Desarrollo	Esperado	Logrado	Observación
1.2.1 Talleres de identificación de restricciones tecnológicas	5	n.d.	No satisfactorio En el primer semestre de 2011 se reporta la realización de 2 talleres pero no existe evidencia documental de los resultados sobre restricciones y cómo éstas se tienen en cuenta en las convocatorias.
1.2.3 Premios al reconocimiento de la excelencia en I+D	3	39	Satisfactorio.
1.2.4 Capacitación en gerencia de proyectos científicos	10	8	Incompleto Los proyectos reportados bajo este producto deberían corresponder a 1.2.6. Incluyeron equipamiento principalmente.
1.2.5 Proyectos de I+D adjudicados	30	36	Satisfactorio. En el componente se adjudicaron 20 pero otros 16 fueron adjudicados en la convocatoria que favoreció a los estudiantes de la maestría de ciencias de la computación en la UTP
1.2.6 Proyectos de fortalecimiento de Centros de I+D de excelencia adjudicados	5		Aunque no registra en este subcomponente 8 centros de excelencia fueron fortalecidos bajo el grupo 1.2.4 y el subcomponente 3.2.
1.2.7 Proyectos para la integración de la comunidad investigadora Panameña en redes internacionales de I+D adjudicados	6	3	No satisfactorio En el año 2013 se reportan 3 proyectos pero no se tienen evidencias documentales.

1.3 Contribución de los subcomponentes a los objetivos de componente 1

El objetivo del componente 1 es:

“Ampliar y consolidar el esquema existente de promoción y co-financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) y de innovación tecnológica, con el fin de aumentar la inversión en innovación, en I+D, en empleados dedicados a I+D y el surgimiento de nuevos productos.”

La evidencia presentada indica que el Programa contribuyó a ampliar y consolidar el esquema existente, en la medida que se generaron y se están asimilando lecciones de la experiencia en la ejecución de los 2 subcomponentes, que cumplieron en cuanto a promoción y cofinanciamiento tanto de INN como de I+D, en efecto, surgieron nuevos productos y metodologías y se realizaron investigaciones de alta calidad científica. El objetivo no se afectó por los productos no logrados según la matriz de resultados. Siguen teniendo valor estratégico los talleres sobre restricciones tecnológicas que aparentemente se realizaron en 2011 de los cuales no se dispone de documentación. En general se requiere mejorar la documentación y revisar la pertinencia de los indicadores en el contexto de los proyectos financiados y afinar los criterios para distinguir propuestas de innovación de inversiones en equipamiento solamente.

La falta de identificación clara de variables ex ante dificulta el seguimiento posterior de los resultados de los proyectos de innovación e I+D que debería ser parte de una sistema de información al servicio de investigadores que continúen con los estudios para el caso de investigaciones básicas y de las instituciones o instancias de aplicación de los resultados de los proyectos de innovación o investigación aplicada.

1.4 Contribución del componente 1 al objetivo del Programa

Como se indicó, el objetivo del programa es:

“aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento.” (BID, 2008b)

El componente contribuyó directamente a este objetivo en la medida que financió más de 120 proyectos entre INN e I+D con logros significativos en sectores estratégicos y fortalecimiento de la capacidad de investigación de instituciones especializadas.

El **Cuadro 6** presenta la distribución de los proyectos financiados por subcomponente según sector. Es notoria la baja participación de proyectos de logística y transporte identificado en el diagnóstico del programa como prioritario. Es importante establecer las causas que justifican la ausencia en las convocatorias o el rechazo por parte de los jurados.³ Por otra parte el comportamiento del sector de biociencias es coherente con lo esperado por el programa, en este sector se obtuvieron los mejores resultados investigación básica como aplicada, configurando el

³ De acuerdo con el Dr. Adán Vega experto en logística y transporte la baja participación en las convocatorias y en la financiación de proyectos se debe a la ausencia de especialistas. Sin embargo, se debe hacer un diagnóstico detallado de las características del sector frente a la modalidad de convocatorias.

escenario de transición de convocatorias de corto plazo, a la necesidad de financiación de largo plazo o de líneas de investigación (promovidas por el PENCYT).

Cuadro 6– Proyectos de Innovación e I+D según sector

<i>Sector</i>	<i>INN</i>	<i>I+D</i>	<i>Total general</i>
Acuicultura	4	2	6
Agricultura	8	2	10
Ambiente		7	7
Arqueología		1	1
Biociencias y salud	7	21	28
Ciencias básicas		5	5
Ciencias sociales	1	3	4
Educación	3	3	6
Forestal	2	4	6
Logística y Transporte	2		2
Peces		1	1
Pecuario	1		1
TIC	20	6	26
Turismo		1	1
Industria y energía	16	6	22
Total	64	62	126

Fuente: SENACYT/PMTT-I, Inventario de proyectos

Adicionalmente es recomendable estudiar el comportamiento del sector industria y energía que contrario a lo esperado refleja necesidades y dinamismo en búsqueda de mejorar los estándares técnicos y la competitividad. Por último, el sector de las TIC que aunque participaron significativamente en los temas financiados presentan dispersión temática y falta de coherencia con los temas identificados en el PENCYT (SENACYT, 2010, p. 226) estos resultados serán importantes para retroalimentar los criterios de selección para nuevas convocatorias.

Los ajustes recomendados en aspectos operativos están relacionados con la agilidad en los trámites financieros (desembolsos) y en la documentación, especialmente con respecto al seguimiento de los proyectos con el fin de asegurar que generen los *resultados* esperados, tengan alguna probabilidad de lograrlos o documenten los “no-logros”, que pueden contribuir al conocimiento que aportan estas experiencias.

Resumen

<i>Componente 1, Objetivo</i>	<i>Logrado</i>	<i>Observación</i>
Ampliar y consolidar el esquema existente de promoción y co-financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) y de innovación tecnológica, con el fin de aumentar la inversión en innovación, en I+D, en empleados dedicados a I+D y el surgimiento de nuevos productos.	Satisfactorio	El objetivo se cumplió en cuanto a promoción y cofinanciamiento tanto de INN como de I+D. En efecto, surgieron nuevos productos. Los objetivos no se afectaron por los productos no logrados. Sigue teniendo valor estratégico los talleres sobre restricciones tecnológicas que aparentemente se realizaron en 2011 de los cuales no se dispone de documentación; se deben agilizar los trámites de pago a los beneficiarios y mejorar el seguimiento. No hay información disponible sobre inversión y empleo generado por el financiamiento de los proyectos de innovación e I+D.

2 Componente 2: Desarrollo del capital humano para ciencia y tecnología

Asignación inicial: \$8.209.000. Ejecutado: \$10,397,985 (126.7%).

Según (BID, 2008b),

“Este componente invertirá en mejorar la cantidad y calidad de recursos humanos requeridos por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación. Invertirá en estudiantes a nivel de educación básica y de nivel superior, y profesores universitarios.”

Contiene 5 subcomponentes; en 2012 se agregó el grupo de Infoplazas al subcomponente 2.1.

2.1 Subcomponente 2.1: Consolidación de la enseñanza de ciencia basada en indagación en primaria y secundaria

Incluye:

- Adquisición y distribución de materiales didácticos,
- Talleres a docentes y directores de escuela;
- Creación de una unidad ejecutiva del Programa “*Hagamos Ciencia*”, que coordina actividades de SENACYT en apoyo al MEDUCA en la enseñanza de la ciencia;
- Consultorías para evaluar este Programa;
- Recursos para la detección y apoyo a niños identificados como especialmente talentosos en el campo de la ciencia (en coordinación con MEDUCA);
- Infoplazas (agregado en 2012, no formaba parte del diseño inicial del PMTT-I).

2.1.1 El programa “*Hagamos Ciencia*”

Bajo este programa se realizaron numerosos eventos de capacitación en los que participaron más de 10,000 docentes en todo el país sobre la enseñanza de ciencias en los niveles de educación primaria, pre media y media en el marco del programa *Hagamos Ciencia* que opera el MEDUCA desde 2005. El programa estimula a los estudiantes a aprender ciencia promoviendo una actitud crítica – reflexiva, analítica; se basa en propiciar en los estudiantes el estudio de la ciencia de forma novedosa, experimentando, razonando y comprendiendo fenómenos naturales en su entorno educativo utilizando materiales simples.

Para lograr los cambios esperados en el salón de clases se trabaja con materiales previamente diseñados y se acompaña a los maestros durante la planificación y el desarrollo de su clase. El acompañamiento se realiza a través de un grupo de profesionales que son, en su mayoría, profesores de ciencias del MEDUCA. Los facilitadores se forman a través de un postgrado de un año de duración a tiempo completo; los instructores son en su mayoría profesores extranjeros que están trabajando en programas similares en otros países.

Actividades financiadas por el Programa

- Escuela de directores. Acción: "curso en gestión directiva con énfasis en supervisión pedagógica" USMA.
- Fortalecimiento de la enseñanza de la ciencia en indagación (ECBI). Nivel secundario, acción: maestría en didáctica de la ciencia, en convenio de colaboración con la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)
- Fortalecimiento de la enseñanza de la ciencia en indagación (ECBI). Nivel universitario, acción: posgrado en didáctica de la ciencia, en convenio de colaboración autónoma de Barcelona (UAB)
- Fortalecimiento de la enseñanza de la ciencia en indagación (ECBI). Nivel primario, acción: diplomado en matemática, en convenio con la universidad de panamá
- Fortalecimiento de la enseñanza de la ciencia en indagación (ECBI). Nivel primario, acción: diplomado en ciencias naturales y en matemática, en convenio con la universidad de autónoma de Chiriquí.
- Laboratorio de evaluación de los aprendizajes y de la enseñanza, acción: curso especializados en análisis estadístico, en convenio de cooperación CECC-SICA
- Encuentro de experiencia escolares exitosas
- Convenio UAB
- Festival de la ciencia (parquearte)
- Robótica
- Clubes de ciencia
- Laboratorio del aprendizaje y la enseñanza

Fuente: SENACYT, Inventario de proyectos y actividades

Se espera que con la implementación de este programa los estudiantes de todos los niveles adquieran conocimientos en ciencias de una manera creativa y llamativa realizando experimentos, utilizando la indagación y recursos con los que cuenten los planteles, además del medio ambiente, uso de la tecnología para apoyar sus clases y obtener mejores resultados.

Como herramientas complementarias al proceso de mejorar la calidad del aprendizaje de ciencias, se realizaron tres estudios cuyos resultados sirvieron para el diseño de capacitaciones y de formación de los maestros:

- Un análisis de filmaciones de clases de ciencias de maestros de las escuelas oficiales para detectar cuáles son las aproximaciones metodológicas y pedagógicas que usan los docentes. Los resultados pueden ser insumos útiles para optimizar la formación de maestros, tanto en las universidades como en la Escuela Normal.
- Un diagnóstico de las herramientas metodológicas utilizadas por los profesores de ciencias en sus clases. Para el diseño de las mismas se cuenta con el apoyo de profesores de la Universidad de Barcelona, España.
- Una encuesta nacional de percepción social de las ciencias, en el marco del Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (PIEARCTS), que se aplica entre maestros, profesores de media, profesores universitarios y alumnos. Este trabajo se desarrolló con la colaboración de la Universidad de Baleares, España, y forma parte de un estudio iberoamericano de cómo la sociedad en general visualiza a las ciencias.

Se lograron todos los productos estipulados en la MR, con excepción de la evaluación propuesta. No hay información disponible sobre *resultados*, ya que no se levantó la información requerida sobre los indicadores establecidos en la MR. Es importante que se verifiquen estos indicadores como parte de la evaluación mencionada y en cooperación con el MEDUCA. Por ejemplo, la MR establece como indicador: “*Mejora del aprendizaje en ciencias en escuelas públicas de Panamá*”, y como meta: “*Una mayoría de los estudiantes beneficiados por el programa muestran un progreso en el aprendizaje en ciencias que es estadísticamente significativo.*” Claramente, es necesario levantar esta información en forma periódica y mediante un procedimiento sencillo que permita aislar el efecto del programa. Actualmente solo se repite, con base en varios estudios y encuestas comparativas internacionales, los pobres niveles de la educación básica en Panamá, pero un esfuerzo como el programa *Hagamos Ciencia*, una solución real para el mejoramiento de estos niveles, no cuenta con la documentación adecuada para determinar sus resultados e impactos.

2.1.2 Infoplazas.

El proyecto de establecimiento de Infoplazas, que se agregó a este subcomponente en 2012, se ejecutó con recursos del Programa y se continúa ejecutando con recursos de SENACYT, tiene como objetivo “reducir la brecha digital” en áreas rurales y urbana de bajos ingresos en las que la población no tiene acceso a un computador y a Internet. (Ver Formulario de Evaluación 2.1.1 Infoplazas)

La creación de Infoplazas surge de “la necesidad de cerrar en gran escala la brecha digital, económica y social en Panamá, además de dar oportunidad a la población de bajos recursos y “zonas rojas” (con altos índices delincuenciales) del país al acceso y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a un bajo costo” según el PENCYT.

Actualmente se encuentran operando 240 Infoplazas, la mayoría ubicadas en comunidades de difícil acceso. Existen 4 Infoplazas Regionales, en puntos estratégicos a nivel nacional (provincia de Veraguas, Chiriquí, Los Santos y Colón) las cuales son administradas por personal de SENACYT, y las mismas están especializadas en capacitar a la población.

El programa de infoplazas está logrando los resultados esperados en forma satisfactoria.

A través del tiempo se han ido identificado áreas rurales y urbanas “rojas” para establecer más Infoplazas y así llegar a la mayor cantidad posible de usuarios que normalmente no cuentan con este recurso tecnológico. Según las visitas realizadas a una muestra de Infoplazas, se ha obtenido buena acogida en las comunidades, dándoles la oportunidad de acceder rápidamente a la información a bajos costos con personal que les apoya para “resolver dudas e inquietudes y que les ayuda a en sus trabajos”, según entrevistas con los usuarios.

Se debe resaltar que los problemas que se presentan han sido identificados por la Dirección de Infoplazas de SENACYT, que sugiere soluciones y realiza las modificaciones pertinentes. Se deben establecer criterios claros de financiamiento de las infoplazas, para que no exista la

incertidumbre que existe hoy día en cuanto a los pagos de los administradores. Como se mencionó, la estrategia inició otorgando un subsidio a cada infoplaza de \$30.00 por máquina, luego esto fue cambiado para que los administradores auto gestionaran su funcionamiento, lo cual trajo descontento en la población. Se han detectado demoras en los pagos a los operadores que se hacen a través de los municipios.

Este proyecto está logrando el *impacto* esperado: contribuir a “reducir la brecha digital”, por lo que debe continuar ya que es de gran apoyo a la comunidad en general, especialmente a los estudiantes, tomando en cuenta las recomendaciones para mejorar la operación.

2.2 Subcomponente 2.2: Apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos en ciencias

Este subcomponente es parte fundamental del apoyo de largo plazo al desarrollo de los recursos humanos para la ciencia, tecnología e innovación. Está identificado en el PENCYT 2010-2014, Línea Estratégica 2, numeral 10: Identificación y seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas; y en la Línea Estratégica 5, Mejora de la enseñanza, difusión y popularización de ciencia, tecnología e innovación.

Según (BID, 2008b), se contratarían “*servicios especializados para la creación de un sistema de detección temprana de talentos en ciencias en niños de preescolar, primaria y secundaria y el establecimiento de una red de servicios apropiada para estimular su interés en las ciencias.*”

En efecto, se inició con la contratación de la asesoría de la Universidad de Chile en 2012 para el “Desarrollo e Implementación de Metodologías, Diseño y Herramientas que permitan la Detección Temprana y el Seguimiento de Talentos.” En particular, para la “Adaptación y Transferencia Modelo Programa de Educación de Talentos Académicos, PENTA UC.” (Junio 2012)⁴

Bajo este modelo, se ejecutó el “Programa Interinstitucional de Seguimiento de Talento Académico (PISTA)”, cuyo objetivo es detectar, desarrollar y dar seguimiento a niños y jóvenes de 7°, 8° y 9° grado con talento académico a través de un programa de enriquecimiento extracurricular de formación integral, y se continuó con el programa “Jóvenes Científicos” orientado a brindar asesoría a jóvenes de 13 a 17 años “interesados en hacer ciencia, sobre la correcta aplicación del método científico en investigaciones concretas”, y una serie de actividades y eventos complementarios, como las Ferias Científicas y los Campamentos Científicos.

Se asignaron \$1.132 millones del PMTT-I para este subcomponente, pero solo se ejecutó la mitad de los recursos. Algunas actividades se financiaron con recursos de SENACYT. La evaluación de los programas PISTA, Jóvenes Científicos y Campamento Científico se presenta en los Formularios del Anexo C. Se prepararon TDR para la evaluación final del programa PISTA pero no se ejecutó. La unidad encargada de SENACYT en coordinación con la UP ha hecho un

⁴ “El Programa Educacional para Niños con Talentos Académicos – Universidad de Chile (PENTA UC) – es un programa destinado a ofrecer a niños y jóvenes con talentos académicos, oportunidades de aprendizaje que enriquezcan, amplíen y profundicen lo entregado normalmente en la escuela.” (PENTA UC)

seguimiento efectivo, ha detectado aspectos a mejorar y está introduciendo reformas para mejorar el programa.

Se lograron los resultados esperados estipulados en la MR. El programa está funcionando, con más de 800 niños y jóvenes, según la Dirección de Gestión. Sin embargo, hay ajustes importantes que realizar, la unidad encargada en SENACYT ya ha identificado y ha implementado algunos en una nueva convocatoria que incluye a varias universidades, además de la UP.

El impacto esperado de este programa es de largo plazo y depende de factores fuera del control de SENACYT. Mediante el seguimiento a los participantes de PISTA, se puede observar el progreso de los jóvenes beneficiarios en las áreas de ciencia y tecnología, ya que al pasar cada periodo pueden seguir participando de los otros niveles avanzados en los cursos y talleres de su elección. Estudiantes que han finalizado PISTA son ahora parte del Programa Jóvenes Científicos en los que participan jóvenes de 10°, 11° y 12°. Según los resultados logrados, el programa tiene una alta probabilidad de lograr los impactos esperados. Mejorar el seguimiento permite identificar la probabilidad de éxitos y calibrar la dimensión del programa.

Programa Jóvenes Científicos. Este programa está orientado a que los jóvenes desarrollen un aprendizaje vivencial, por medio de la experiencia de un planteamiento y desarrollo de una investigación científica asesorada por un mentor con amplia experiencia en su área de interés. Equipos conformados por un máximo de 3 jóvenes desarrollan un proyecto de investigación.

El programa Jóvenes Científicos es consecuente con la estrategia del PENCYT 2010-2014 para el fortalecimiento de los recursos humanos específicamente en la identificación y seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas. Responde al diagnóstico que identifica el déficit de personal científico en los diferentes sectores económicos de Panamá. Durante la ejecución se realizaron talleres de orientación, aplicaron 140 proyectos de investigación de los cuales 120 continúan asesorados por mentores. En 2014 se expusieron en la Feria Científica Juvenil 90 de estos trabajos, de los cuales se seleccionaron 2 para competir en la Feria Internacional de la Ciencia. En 2015 se inscribieron 80 proyectos de los cuales 41 tuvieron continuidad y asistencia de mentores.

El proyecto más allá de la selección de 2 premios que compiten internacionalmente introduce en la educación de los jóvenes aspectos conceptuales de investigación como el método científico, e incentiva el enfoque de estudios en áreas específicas, por lo que el aspecto más importante del Programa, como lo expone el PENCYT, es el seguimiento, es probable que los estudiantes premiados (2 de 90) se les facilite la continuidad para convertirse en científicos, pero la labor del seguimiento es detectar en el conjunto de participantes las potencialidades para brindarles el apoyo académico y logístico necesario que aproveche el talento detectado. Los impactos del programa para la formación de capital humano en CIT son medibles a largo plazo a través del monitoreo individual de cada talento identificado, de ahí la importancia de institucionalizar el seguimiento por parte de SENACYT proceso al que MEDUCA le compete participar.

Feria Científica del Ingenio juvenil. Orientada a apoyar a los jóvenes (a través de “mentorias”) a emprender un proceso de estudio de un hecho, evento o fenómeno natural, apoyados en la formación integral científica e innovadora. Esta feria apoya al Sistema Nacional de Seguimiento de Talentos (SNST) (redescubrimiento y seguimiento de talentos en ciencia); y corresponde en el PENCYT 2010-2014 en la Línea Estratégica 2: Fortalecimiento de los recursos humanos y la infraestructura científica tecnológica: Identificación y seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas. Cumple con la Línea Estratégica 5: Mejora de la enseñanza, difusión y popularización de ciencia, tecnología e innovación.

Busca fomentar la importancia de la tecnología en los estudios, solución o replanteamiento de problemáticas y promueve un cambio cultural en beneficio de la ciencia, la tecnología e innovación a partir de la indagación e implementación del método científico para incentivar el ingenio en niños y jóvenes. A través de este subcomponente se financió la asistencia de estudiantes ganadores de ferias científicas locales, a la feria internacional de México y Perú y al 6to congreso mundial de talentos que se realizó en este último país en 2011. En 2013 patrocinó la participación en la feria internacional INTEL-ISEF y ejecutó la feria científica nacional. En 2014 la feria nacional contó con 68 proyectos panameños y 25 internacionales. Los ganadores de esta feria representaron a Panamá en el INTEL INTERNATIONAL SCIENCE AND ENGINEERING FAIR (ISEF) en Los Ángeles del 12 al 16 de mayo 2014. Las actividades del subcomponente se desarrollaron en conjunto con el MEDUCA.

Los eventos contribuyen con el proceso de seguimiento y estímulo a jóvenes talentos. El impacto de estas actividades se podrá establecer a largo plazo, según la trayectoria de los jóvenes talentos más destacados. Mientras tanto se han generado impactos directos por el comportamiento destacado de algunos estudiantes como Sandra Gómez ganadora de una beca para estudio de Bioingeniería en la Universidad de Johns Hopkins, actualmente cursa una pasantía de 1 año en Taiwán; Ricardo de Levante y Miguel Vergara, actualmente estudiantes de ingeniería de la UTP también es miembro del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), Rama estudiantil de la misma universidad; Lorena Gómez y Dania Lyew actualmente están finalizando sus estudios de media y ambas se mantienen actividades de investigación.

Las actividades de este subcomponente deben evaluarse para establecer su contribución efectiva frente a los retos de fortalecimiento de capital humano para CIT que se requieren para el futuro, por ejemplo, se deberá medir su impacto comparado con el total de estudiantes y las perspectivas esperadas en la formación y estímulo a jóvenes para que se interesen en las ciencias (ver Recomendaciones).

2.3 Subcomponente 2.3: Apoyo al Sistema Nacional de Investigación (SNI)

El SNI está orientado a expandir el número de investigadores individuales, grupos de investigación y centros de excelencia para Ciencia y Tecnología, mediante el fomento al ingreso de nuevos integrantes que fortalezcan el recurso humano dedicado a la ciencia y la tecnología en

el país; así como mantener a los integrantes destacados, con incentivos que fomenten el reingreso de los mismos al SNI (Ley 56 de 14 dic de 2007).

Entre el período 2009 - 2010, a través de la primera convocatoria del SNI se incorporaron 16 miembros y en la segunda se adicionaron 17 investigadores; para el 1er semestre de 2012 se tenían 74 miembros. A la fecha hay 106 miembros en 4 categorías: Estudiante, Investigador Nacional I, Investigador Nacional II e Investigador Distinguido (según entrevista realizada al Secretario Técnico del SNI): Se espera que en 2019 el sistema tenga más de 200 investigadores.

Se tiene como meta para 2016, definir criterios de evaluación para grupos de investigación y centros de excelencia para Ciencia y Tecnología, que hasta la fecha no se ha cumplido y solo se cuenta con investigadores individuales.

En cuanto a la productividad de investigaciones, según la Evaluación Intermedia (Goethals & Cleodinamics, 2012), durante el período 2009-2011 se identificaron 114 proyectos de investigación en las 4 categorías (14 de estudiantes, 62 de nivel nacional I, 5 de nivel nacional II y 33 de nivel distinguido).

Las principales áreas de investigación han sido:

- 21% Biodiversidad ecológica
- 20% Ciencias de la salud
- 20% Química
- 39% Ciencias sociales e ingenierías.

Se está adelantando trabajo en una plataforma (meta 2016) para registrar los CV de los investigadores con el fin de agilizar los procesos de evaluación.

A este subcomponente se asignaron inicialmente \$648,000 pero solo se ejecutaron \$101,031. A pesar de los modestos recursos, se han logrado algunos resultados:

- Se ha incrementado el número de miembros del SNI en las 4 categorías y la productividad científica.
- Se vincula en la producción científica de los investigadores miembros del SIN a estudiantes de postgrados y maestrías.
- Los avances que ha realizado el SNI han permitido establecer un reglamento que norme la actividad de los investigadores y se ha elaborado el Código de Ética.
- Se está trabajando en un sistema de información que recabe los perfiles de los investigadores miembros para agilizar los procesos de evaluación.

Los incentivos del SNI representan un subsidio para promover la dedicación de profesionales panameños a las actividades de investigación que trata de compensar la debilidad del mercado laboral en esta ocupación, por lo que debe ser analizado con respecto a la eficiencia de otros incentivos como los que ofrecen los sistemas de financiamiento de I+D e innovaciones (componente 1).

2.4 Subcomponente 2.4: Becas para estudios de postgrado en el extranjero y para atraer talentos del exterior

Orientado a los sectores económicos claves: logística y transporte, biociencias y TIC. Según elPENCYT 2005-2010 (modificación de febrero de 2007), Panamá se encuentra en desventaja por el déficit de investigadores, con menos de 0.5 científicos por 1000 personas económicamente activas mientras que países como Uruguay y Chile tienen 3 y 2.5 respectivamente. Por ello, una meta de este PENCYT es aumentar en número de científicos en Panamá; no solo para la labor de investigación, sino para su papel renovador en la formación universitaria necesaria para generar profesionales de alto nivel. Incluye becas doctorales y postdoctorales y pretende sentar las bases para escuelas de postgrado de excelencia, con énfasis en los sectores prioritarios.

Es parte de la Línea de acción 3: Fortalecimiento de la capacidad nacional para realizar I+D, donde se describe como un esfuerzo para conseguir que en Panamá exista el recurso humano capacitado y motivado y la infraestructura adecuada para realizar actividades de I+D.

El aporte de los recursos del préstamo BID es importante en cuantía ya que se ejecutaron \$2.000.000 pero marginal en cantidad de beneficiarios, ya que SENACYT ha venido promocionando los estudios de posgrado en el exterior, desde el 2009 ha otorgado más de 4,000 becas, de estas se financiaron por el Programa cerca del 4% o 190 becas.

El programa de becas de SENACYT ya está generando los resultados esperados, de los 12 proyectos de la muestra evaluada tanto en innovación como en I+D todos los investigadores principales y asistentes habían sido beneficiarios de becas de maestría y/o doctorado, 4 de las investigaciones más importantes (malaria, tuberculosis, antiinflamatorios y especies exóticas) fueron lideradas por beneficiarios de becas del programa.

No obstante el éxito que muestra los trabajos de los investigadores vinculados con las instituciones especializadas, es necesario conocer y estudiar la dedicación de los demás graduados, teniendo en cuenta que los potenciales egresados sobrepasan la cifra de los 3.500; no hay cifras sobre los que han regresado al país y están trabajando en el área de su competencia. Este es otro programa que requiere evaluar su dimensionamiento. El seguimiento de estos beneficiarios suministraría información para priorizar áreas académicas, conocer el mercado laboral por especialidad y por sector y establecer el impacto general de la capacitación de posgrado.

2.5 Subcomponente 2.5: Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas de universidades oficiales

La finalidad del programa es fortalecer el recurso humano en investigación científica y elevar la calidad académica de los programas de postgrado desarrollados en el país, de acuerdo a los estándares internacionales. Este Programa apoya maestrías de modalidad académica específicas, brindándoles fondos para cubrir los costos de matrícula, colegiatura y de laboratorios, así como los montos necesarios para que los centros académico otorguen y administren asistencia financiera para la manutención de los estudiantes.

El programa se justifica a partir de los diagnósticos de los PENCYT 2007 y 2010 que señalan la falta de investigadores comparativamente con otros países y la baja producción de científicos en las universidades nacionales en todas las disciplinas, el país solo contaba con unos 11.500 titulados de los cuales 9.838 corresponden a maestrías, de estos solo el 9.5% estaban vinculados con actividades de ciencia y tecnología, la mayoría en actividades de I+D, algunos dedicados a la docencia, muy pocos a servicios científicos y tecnológicos.

En una muestra de 11 universidades, el puntaje de los alumnos de Panamá ocupó el penúltimo lugar, con 975 puntos versus 1291 puntos del mejor (Uruguay). Los resultados también muestran una diferencia visible a favor de las universidades particulares versus las oficiales (Gobierno de Panamá, 2007, p. Pág. 11).

Para revertir esta situación el Programa asignó \$2,169,067 para apoyar a las escuelas de posgrado y doctorales en universidades oficiales, con el fin de aumentar la productividad científica y la implementación de exigencias de altos estándares de calidad y cumplimiento, como requisito para la continuidad del apoyo. Las principales inversiones se realizaron en maestrías como muestra el cuadro siguiente:

Cuadro 7 - Maestrías financiadas por SENACYT

<i>Maestría</i>	<i>Líneas de investigación</i>	<i>Universidad</i>	<i>Estudiantes beneficiados</i>	<i>Monto Total US\$</i>
Ciencias biológicas	Biodiversidad y Conservación Biología molecular	Universidad de Panamá	10	200,000.00
Programa Centroamericano en entomología	Ecología y Biodiversidad Manejo integrado de plagas agrícolas Entomología médica y control de vectores	Universidad de Panamá	5	118,500.00
Ciencias en ingeniería matemática	Modelado matemático	Universidad Tecnológica de Panamá	7	199,132.80
Ciencias físicas	Ciencia de los materiales. Astrofísica y Cosmología. Física Teórica	UTP	7	199,132.80
Ingeniería mecánica	Manufactura y materiales Automatización y Robótica Energía Renovable y ambiente	UTP	5	200,000.00
Ciencias computacionales	Diseño de software, conectividad humana computacional (HCI, siglas en inglés) y tecnologías de redes.	UTP	35	970.660.00
TOTAL			69	1.887.416.00

Maestría en Ciencias Computacionales en la UTP. Consistió en el montaje de un curso de maestría de 5 cuatrimestres cuyo enfoque de enseñanza desarrolla tres temas: diseño de software, conectividad humana computacional y tecnología de redes. La evaluación detallada se encuentra en el Formulario 2.5.1 del Anexo C.

La implementación de la maestría se basa en el diagnóstico del PENCYT 2007 que resalta el pobre desempeño del sector de TIC de Panamá, en preparación y uso de tecnologías de información reportado por *The Networked Readiness Index (NRI)* y la ausencia de estrategias para enfrentar la situación. El análisis de productividad presentado en el PENCYT 2007 indica que no

se están introduciendo en los sectores tradicionales de la economía las tecnologías necesarias para hacerlos más competitivos. Afirma la falta de conocimiento de las causas, si financieras o tecnológicas para justificar el retraso tecnológico por lo que se requiere de personal especializado para contribuir en diagnósticos y la identificación de los requerimientos.

La maestría se implementó con la asistencia técnica y participación docente de profesores especializados de Brasil, Venezuela, México y Colombia. Los principales resultados son el programa en marcha, los laboratorios y el entrenamiento a un número determinado de docentes a través de la relación con profesores extranjeros, así como los 22 egresados de 35 estudiantes panameños becados en forma integral (21 hombres y 14 mujeres), todos a tiempo completo y en igualdad de condiciones.

Durante la ejecución del programa, se presentaron dificultades en los desembolsos que afectaron la estabilidad de algunos estudiantes y el cumplimiento de pagos a profesores extranjeros. No obstante el porcentaje de graduados no se afectó significativamente.

El resultado más importante es la capacidad institucional generada, los graduados, y 16 investigaciones específicas que se adelantaron igualmente bajo la modalidad de becas financiadas por SENACYT que aportan soluciones importantes al sector de TIC.

No es posible aún medir los impactos de la maestría en términos de mejoramiento de la competitividad del propio sector y del aporte a los demás sectores de la economía, sin embargo, la probabilidad de generar impactos positivos es alta debido a la calidad académica⁵ por su enfoque temático y la diversidad de temas tratados en los programas de investigación desarrollados durante los 3 ciclos. Según el diagnóstico los requerimientos se presentan en todos los sectores, es probable que la mayoría tengan aplicabilidad o atiendan una necesidad. Es recomendable hacer el seguimiento al desarrollo y aplicabilidad de los diferentes resultados de las investigaciones según área temática, teniendo en cuenta que el programa no contó con una estrategia de vinculación de egresados al campo laboral.⁶

La probabilidad de obtener impactos se refuerza con el aporte estratégico del programa para la conformación de un doctorado, necesidad identificada en el PENCYT 2007 (Gobierno de Panamá, 2007, p. Pág. 116) analizado como una de las limitantes del sector. La actitud institucional en continuar con el programa y además impulsar el doctorado es un impacto intrínseco de las opciones que se abren por la influencia de expertos internacionales y la consolidación del equipo de directivas y profesores de planta, que a su vez han egresado de programas de especialización y formación promovidos en los tres últimos gobiernos asociados al enfoque de SENACYT en preparación de especialistas acorde con las necesidades del país.

⁵ La referencia a la calidad académica de la maestría la resaltan las directivas del programa y según la opinión de los expertos extranjeros que estuvieron vinculados al mismo.

⁶ De los egresados 6 se han vinculado con la Universidad como docentes e investigadores; uno de ellos, a través de un trabajo de sistematización de opinión en las redes sociales sobre la aparición de dengue en las regiones, aplicación que puede ser de gran ayuda para la labor del MINSA.

2.6 Productos y resultados del componente 2

Este componente incluyó una diversidad de actividades orientadas a “*mejorar la cantidad y calidad de recursos humanos requeridos por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación*”: promoción de la ciencia en la educación básica, Infoplazas, identificación y desarrollo de talento, incentivos a investigadores, becas y apoyo a universidades oficiales. El **Cuadro 8** presenta un resumen de los productos esperados y logrados por subcomponente según la MR.

Cuadro 8 – Componente 2: Desarrollo del recurso humano para la CTI, productos esperados y logrados según MR

Subcomponente y actividad	Esperado	Logrado	Observaciones
2.1 Consolidación de enseñanza de ciencia basada en indagación (Meduca&Senacyt)			
Talleres para Directivos	30	SD	250 directores recibieron capacitación pero se desconoce el número de talleres
Talleres de Planificación Estratégica	3		No satisfactorio No se ejecutó
Talleres de Capacitación Docente	30	40	Satisfactorio Se capacitaron 13.640 docentes lo cual implica la realización de 6 talleres por cada 1000 participantes según el informe de avance del primer semestre 2011 (pág 7)
Operativos de distribución de materiales	87	SD	Satisfactorio. La información suministrada reporta la participación de 1500 maestros, la entrega de 120 tabletas y 40 cámaras pero no registra el número de operativos.
2.2 Apoyo al descubrimiento de talento			
Base de datos lista	1	0	No satisfactorio Sin evidencia de implementación
Número de niños y jóvenes identificados como talentosos	300	7239	Satisfactorio Esta identificación corresponde al trabajo de IFARHU a través de la detección de escolares distinguidos. (Informe primer semestre 2011 pag 9) Posteriormente se reporta la participación de 800 jóvenes en talleres de capacitación en el programa PISTA
2.3 Ayuda y reconocimiento para los investigadores de la Ciencia y la Tecnología			
Sistema de Información	1	0	No satisfactorio No se ejecutó
Reglamentación del Sistema	1	1	Satisfactorio
Reuniones del Comité Evaluador	5	0	No satisfactorio No hay actas disponibles.
2.4 Becas para estudios de post-gradó en el extranjero y para atraer talento del exterior.			
Convocatorias	3	25	Satisfactorio. El total de convocatorias corresponde a las realizadas por Senacyt con recursos del BID y otros recursos. La información discriminada de convocatorias financiadas directamente por el programa no está discriminada
Candidatos evaluados	110	nd	Satisfactorio. Durante la vigencia del programa se otorgaron 4025 becas pero no existen registros del número de aplicaciones. Por el número de becas otorgadas es factible que el número de candidatos evaluados supere la meta del programa
Sistema de seguimiento a becarios	1	0	No satisfactorio Sin evidencia del sistema funcionando.
2.5 Programa de Apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas de Universidades Oficiales			
Convocatoria	1	1	Satisfactorio.
Universidad seleccionada	1	1	Satisfactorio.
Candidatos Evaluados	72	140	Satisfactorio. Se refiere a los candidatos evaluados una vez la maestría entró en funcionamiento

Como se indicó en las secciones anteriores, cada uno de los subcomponentes contiene instrumentos que contribuyen a mejorar la calidad y cantidad de los recursos humanos para el

sector de CTI. No obstante, en cada uno se requieren ajustes para mejorar su contribución, algunos ya han sido identificados por las Direcciones de SENACYT y se mencionaron en las secciones anteriores.

Resumen

<i>Componente 2, Objetivo</i>	<i>Logrado</i>	<i>Observación</i>
Mejorar la cantidad y calidad de recursos humanos demandados por el Sistema Nacional de Innovación en Panamá, a todos los niveles educativos y con particular énfasis en áreas estratégicas.	Satisfactorio.	Los logros del componente desde el punto de vista de los productos esperados, según la metodología de evaluación, se pueden considerar satisfactorios, la cobertura de las capacitaciones al personal docentes son significativas (13,400 maestros) al igual que el número de jóvenes incluidos en el programa de identificación y seguimiento de talentos PISTA. Las actividades no realizadas no alteran significativamente el producto esperado a nivel de componente excepto la base de datos del sistema de seguimiento de becarios que debe ser un insumo para planificar y ajustar la orientación de las convocatorias de becas. No se conoce el aporte actual ni la dedicación de los egresados por sector, ni el comportamiento del mercado laboral con los nuevos egresados. Esta información es estratégica para focalizar el otorgamiento de becas y el diseño de procesos de inserción de repatriados.

3 Componente 3: Fortalecimiento Institucional del Sistema Nacional de Innovación

Asignación inicial: **\$7.111.000**; Ejecutado: **\$2,682,010**; (38%).

Según (BID, 2008b), “Este componente mejorará la capacidad nacional de coordinar la transformación tecnológica.” Se identificaron “al menos tres retos principales para facilitar transformaciones tecnológicas en Panamá”:

“Primero, consolidar la capacidad de SENACYT para diseñar, implementar y monitorear las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Esto incluye profundización de la gestión y acceso a información pertinente de los miembros del CICYT, CONCYT y la Junta Directiva del SENACYT.

Segundo, se requiere más énfasis en los sistemas sectoriales de innovación –no sólo de políticas y regulaciones sectoriales, sino de centros de desarrollo y transferencia tecnológica.

Tercero, faltan entes analíticos focalizados sectorialmente que diagnostiquen, prevean oportunidades, promuevan políticas coherentes dentro de una agenda nacional de avance científico-tecnológico sectorial.” (BID, 2008b, p. 4)

Este componente y la Cooperación Técnica (CT) (ATN/KK-10904-PN) respondieron parcialmente a estos retos:

En 2007 se preparó el *Informe de Evaluación de la Capacidad Institucional* de SENACYT para ejecutar el Programa aplicando el Sistema de Evaluación de la Capacidad Institucional (SECI) utilizado por el BID. (SENACYT, 2007a). Los resultados del SECI indicaban que SENACYT “presenta en sus diferentes sistemas un nivel de capacidad medio y un nivel de riesgo mediano”. El informe referido indica que:

“las principales áreas de fortalecimiento identificadas se relacionan con la reorganización de las unidades de apoyo administrativo, el desarrollo de guías y manuales de operación, el desarrollo de sistemas de información y la capacitación del recurso humano. Dentro de las actividades del componente de fortalecimiento institucional se destinarán recursos para financiar el mejoramiento de la capacidad institucional de SENACYT y la ejecución del plan de fortalecimiento.”

El “Plan de fortalecimiento de la capacidad institucional” mencionado incluía las siguientes actividades: 1. Ajuste a la estructura organizacional; 2. Rediseño de procesos y elaboración de manuales; 3. Capacitación y difusión; y, 4. Sistemas de información. Se pretendía que las actividades de este plan fueran ejecutadas como parte del PMTT-I. Algunas actividades de este plan se han ejecutado, no fueron efectivamente incorporadas al PMTT-I, como se observa en esta evaluación, la documentación es escasa.

En 2008 se aprobó la CT: “*Apoyo al Fortalecimiento Institucional de la SENACYT* (ATN/KK-10904-PN)”, (costo: \$159,000) con el fin de:

“fortalecer la capacidad técnica y de las áreas de apoyo administrativo, financiero y de relacionamiento público y organizacional del SENACYT para dar respuesta al procesamiento de solicitudes de financiamiento que provendrán de los componentes de

Financiamiento de Investigación, Desarrollo e Innovación y Profundización del Capital Humano planteados en el Programa PN-0158[PMTT-I]

Con recursos de esta CT se ejecutaron las siguientes consultorías:⁷

- i. Como parte de las actividades de la UCGP, se contrató el “*Servicio de consultoría para Desarrollo de una Estrategia y Plan de Acción para Reducir la Brecha de Comunicación Existente en los Tomadores de Decisiones del Sector*”(D&D Pro Consulting, 2010), con un costo de \$50,000. Este estudio se entregó “a satisfacción” de SENACYT en diciembre de 2010. No hay evidencia de que se haya implementado. En efecto, no se dieron “comentarios ni observaciones” por parte de SENACYT (Memorando 016-02-2011). Este estudio ha debido ser revisado por la institución porque aparentemente respondía a un problema de comunicación entre las instituciones del sector y las unidades rectoras de SENACYT –uno de los retos identificados. El estudio ofrece una serie de recomendaciones, algunas viables a corto plazo, otras más difíciles de implementar, como la creación de un Ministerio de CTI, entre otras.
- ii. En 2011 se presentó el informe “*Fortalecimiento del sistema de control de gestión de la unidad de recursos humanos*”(Deloitte, 2011). Este estudio presenta un análisis detallado de la gestión de recursos humanos, recomienda un cambio en la estructura institucional para elevar el Departamento de Recursos Humanos a nivel de Dirección, entre otras recomendaciones, incluyendo un sistema de indicadores de gestión. No hay evidencia de su implementación, aunque se han realizado algunas reformas puntuales en el área de administración de recursos humanos, según SENACYT.
- iii. En 2010 se presentó el informe: “*Diseño de un sistema de información para gestionar el ciclo de vida de proyectos innovadores del programa de apoyo a la investigación y desarrollo e innovación tecnológica para los clientes externos de la SENACYT*” (Goethals Consulting, 2010) con un costo de \$43,500. El informe concluyó con los TDR para desarrollar el sistema de información referido. No se ha desarrollado el sistema, que sería financiado con recursos del subcomponente 3.3.

En resumen, no se logró el objetivo establecido para la CT y en particular la identificación de actividades a desarrollar en el componente 3 del PMTT-I, lo que puede explicar en parte la baja ejecución de este componente. Las consultorías fueron de limitada utilidad aunque cada una identifica aspectos puntuales relevantes relacionados con el fortalecimiento institucional de SENACYT que permanecen vigentes.

Las fortalezas observadas en SENACYT durante esta evaluación no están directamente relacionadas con los resultados o recomendaciones de estos estudios sino con la gestión y experiencia de las Direcciones involucradas en la ejecución del Programa. Las entrevistas indican que los funcionarios conocen los proyectos y las áreas técnicas de su competencia, han asimilado las lecciones derivadas de la ejecución de los subcomponentes del Programa y tienen recomendaciones pertinentes para mejorarlos.

⁷ Informes suministrados por el BID.

3.1 Subcomponente 3.1: Conformación de mecanismos de análisis y consulta (“*thinktanks*”)

Este subcomponente respondía al tercer reto mencionado en la sección anterior:

“faltan entes analíticos focalizados sectorialmente que diagnostiquen, prevean oportunidades, promuevan políticas coherentes dentro de una agenda nacional de avance científico-tecnológico sectorial.”

Y en particular “sobre la ejecución o reformulación de políticas del PENCTP”. Se ejecutó parcialmente. El concepto de *thinktank*⁸ implementado fue el de “grupo o comisión de trabajo” para elaborar, asesorar o revisar una propuesta de políticas públicas. En este contexto, los ISP mencionan que el PENCIT 2010-2014 fue revisado por el *thinktank* de Ciencia y Tecnología y presentado a la Asamblea. También hace referencia a la conformación del *thinktank* de Logística y Transporte, con la colaboración de la universidad Georgia Tech, con el fin de realizar un foro en 2011. No se reporta ningún producto con respecto a la conformación, productos o resultados del mismo.

En resumen, este subcomponente –aunque no se cuenta con suficiente información y tuvo un costo de \$80,000 de los \$85,000 asignados, tuvo una contribución limitada a los objetivos del componente (mejorar la capacidad nacional de coordinar la transformación tecnológica). Se requiere incentivar a las organizaciones gremiales o sectoriales a mejorar su capacidad permanente para analizar y hacer recomendaciones (como *thinktanks*) con el fin de mejorar las políticas públicas que promuevan la transformación tecnológica. Los “grupos de trabajo” especializados pueden contribuir con la asesoría y asistencia técnica en temas específicos requeridos por SENACYT; la institución los ha utilizado.

Los productos estipulados en la MR (“*Dos thinktanks establecidos y documentados*”) se cumplieron parcialmente; como se mencionó, no hay documentación disponible excepto las referencias en los ISP. No fue posible obtener evidencia sobre los resultados (“*Orientación- Coordinación del SNI mejorada*”) o sus indicadores (“*% de miembros del CICYT e involucrados estima ‘Excelente o Bueno’ la dirección y logros de SENACYT*”). Sin embargo, este indicador no es relevante con relación a los productos logrados ni es coherente con respecto al resultado esperado; no se podía esperar que dos comisiones de trabajo mejoraran la “orientación-coordinación del SIN” o la percepción del CICYT sobre el desempeño de SENACYT.

Fuera de este contexto particular, la evidencia indica que se ha mejorado gradualmente la “orientación-coordinación del SNI” mediante el trabajo con los PENCYT y la coordinación que mantienen las Direcciones con las instituciones beneficiarias como los institutos de investigación, las universidades (UP, UTP), algunos ministerios (MEDUCA) y aún los municipios (infoplazas) en el marco de la ejecución del PMTT-I, documentados en esta evaluación.

⁸ El concepto de “*thinktank*” se refiere generalmente a un grupo especializado, permanente, de la sociedad civil, organizado como ONG, que elabora estudios sobre temas específicos de interés público y presenta recomendaciones sobre políticas públicas. La Propuesta de Préstamo (BID, 2008b) precisamente menciona, como ejemplo, la Cámara Panameña de Tecnologías de Información y Telecomunicaciones (CAPATEC), una organización gremial sectorial, un *thinktank*. APANAC (Asociación Panameña para el Avance de la Ciencia) es otra organización (*thinktank*) que participó en la elaboración del PENCYT.

3.2 Subcomponente 3.2: Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación de interés público (CENAMEP, INDICASAT, ICGES, IDIAP y ARAP)

Según la Propuesta de préstamo (BID, 2008b), este subcomponente incluía el financiamiento de (a) equipos, (b) servicios de consultoría y capacitación y (c) becas no necesariamente en los tres sectores clave; estos tres renglones se tradujeron en tres actividades contempladas en el Reglamento Operativo del Programa: a) Desarrollo de proyectos de investigación, b) Pasantía de expertos internacionales y c) Programa de Suma, Repatriación, Reinserción y becas de Talento para I+D.

Este subcomponente guarda estrecha relación con el subcomponente 1.2, en ambos se financiaron en su mayor parte proyectos de I+D. La diferencia es que las convocatorias del 1.2 fueron abiertas a todos los proponentes elegibles, mientras que en este las convocatorias eran internas a cada instituto.

En el componente 1.2 se financió un grupo de proyectos de “*capacitación en gerencia de proyectos científicos*” que se pueden clasificar como “fortalecimiento de instituciones de investigación”, aunque no estaban dirigidas en su mayor parte a los institutos seleccionados; se financió la adquisición de equipos e infraestructura de laboratorios principalmente para la UP. Algunos proyectos financiados bajo el subcomponente 1.2 beneficiaron también a las instituciones en las que los investigadores individuales desarrollaron su trabajo a través de la adquisición de equipos para dichas instituciones.

En este subcomponente (3.2) la mayor actividad estuvo vinculada al financiamiento de proyectos de I+D ejecutados por los institutos seleccionados, un total de 26 proyectos. Algunos de los proyectos contemplaron la adquisición de equipo y otros también incluyeron la capacitación o formación de uno o dos técnicos así como transferencia de tecnología y vinculaciones puntuales con organismos internacionales de investigación.

Este subcomponente no es de fortalecimiento institucional propiamente, no hay un diagnóstico de las debilidades institucionales que se pretenden resolver en los institutos seleccionados, el fortalecimiento es más que el suministro de equipos, aunque se financiaron importantes proyectos de investigación que contribuyen al fortalecimiento de los institutos.

Con respecto a la ejecución de convenios y proyectos, se identificaron dos modelos: el modelo de las AIP (CENAMEP e INDICASAT); y el modelo de las instituciones públicas (ARAP, ICGES e IDIAP). El primero mucho más ágil que el segundo para ejecutar los proyectos; el segundo, sujeto a las restricciones normativas y políticas del sector público.

3.2.1 Las AIP⁹

En el caso de CENAMEP e INDICASAT, se destinaron recursos para proyectos de equipamiento a través de convenios firmados con SENACYT. La condición jurídica de estos institutos, como

⁹ En el organigrama de SENACYT figuran CENAMET, INDICASAT e INFOPLAZAS como AIP dependientes de las Direcciones.

AIP, facilitó el proceso de ejecución de los convenios. El **Cuadro 9** presenta los convenios y productos ejecutados. No se realizó un diagnóstico sobre los requerimientos de fortalecimiento institucional de estas entidades, por lo que su fortalecimiento se refiere a equipamiento principalmente.

Con respecto CENAMEP, el instituto adquirió el equipo señalado, sin embargo, a la fecha no lo ha puesto en funcionamiento en espera de que se haga efectiva su mudanza hacia un nuevo edificio en la Ciudad del Saber, ya construido pero no adecuado, por lo que no hay evidencias del aporte de estas adquisiciones a su funcionamiento. Es decir, hay *productos sin resultados*. Según su director, hay demandas importantes de servicios (por ejemplo, calibración de transformadores eléctricos) para los cuales se adquirió el equipo que no se pueden atender porque faltan las instalaciones adecuadas y los clientes deben hacerlo fuera del país. Además del equipo adquirido, se ejecutaron: un proyecto de automatización y un sistema de información gerencial, dos actividades puntuales sin un plan explícito de fortalecimiento institucional, producto de iniciativas y convocatorias internas.

Cuadro 9 – Convenios y productos de INDICASAT y CENAMEP

<i>Convenios</i>	<i>Productos</i>
Convenio CENAMEP	
Convenio 2014-16 CENAMEP (Laboratorio Tiempo y frecuencia)	Para la primera etapa se compraron los siguientes equipos: sistema de recepción satelital multicanal (TTS5), servidor de tiempo y distribuidor de señales.
Convenio 2015-16 CENAMEP (Laboratorio Tiempo y frecuencia)	En la segunda etapa se compraron: 2 Patrones de tiempo, los UPS de 3 KVA.
Convenio 2014-15 CENAMEP	Adquisición e instalación de mobiliario de laboratorio y adquisición de anaqueles para equipo de calibración; soporte y accesorio para mesa de granito ya existente en CENAMEP; 5 mesas de granito anti vibratoria para balanzas comparadoras de masa de alta exactitud.
Convenio INDICASAT	
Convenio 18-2014 INDICASAT	Adquisición de 100 sillas de laboratorio, suministro e instalación de 9 cabinas de bioseguridad y 11 cámaras de extracción.
Convenio 19-2014 INDICASAT	Suministro e Instalación del mobiliario del nivel 050 del nuevo edificio (Bioterio).

INDICASAT se encuentra más atrasado en las gestiones de compra de los equipos y aún no cuenta con ellos, también requiere adecuación de su infraestructura. Como se indicó, además de equipamiento, se financiaron proyectos de I+D lo cual por sí mismo contribuye al fortalecimiento de las instituciones, algunos proyectos de INDICASAT se financiaron a través del subcomponente 1.2, como el de la malariay el monitoreo de biomarcadores de tuberculosis resumidos en la sección 1.2.1. Este último además representa un caso exitoso de “repatriación o reinserción de talentos.”

Defensas químicas de bacterias asociadas a anfibios de Panamá: Estudio de diversidad bacteriana y uso de conocimiento ecológico en la búsqueda de nuevos compuestos antimicóticos. (INDICASAT)

Este proyecto es una de las investigaciones presentadas en la convocatoria interna que realizó el INDICASAT para ser financiadas con recursos del PMTT-I en el marco del Convenio con SENACYT para la ejecución del subcomponente 3.2 – Apoyo para la Excelencia de Institutos de Investigación financiados por el Gobierno (IIG). El Convenio fue firmado por un total de \$320,000.00. El Proyecto cumplió con los requisitos establecidos para participar en el proceso de convocatoria interna de INDICASAT.

El proyecto propone realizar un *screening* biológico en anfibios de Panamá para encontrar bacterias productoras de compuestos antimicóticos que puedan ser utilizados, ya sea como probióticos en anfibios susceptibles a *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), o como fuente biológica para el aislamiento de nuevos compuestos antifúngicos que sirvan para el tratamiento de ranas infectadas con Bd y de igual forma en el descubrimiento de nuevos fármacos con uso potencial contra infecciones micóticas que afectan humanos. Adicionalmente, este proyecto generará información novedosa sobre la composición y diversidad de la diversidad de la comunidad bacteriana asociada a la piel de anfibios mediante análisis de ADN metagenómico con técnicas modernas como la electroforesis en gel desnaturalizante en gradiente (EDDG).

Estuvo bien formulado estableciendo con claridad el proceso de ejecución así como sus productos y resultados y su ejecución estuvo basada en los protocolos requeridos para las diferentes actividades en cada etapa del mismo.

A la fecha (enero 2015) ha culminado la primera etapa de la investigación que consistía en la recolección de los anfibios y las bacterias asociadas a ellos, el aislamiento y cultivos de dichas bacterias así como el análisis morfológico. De esta etapa se han obtenido los productos y resultados esperados.

3.2.2 Las instituciones públicas con funciones de investigación

ARAP, ICGES e IDIAP no tienen la figura jurídica de AIP, están sujetas a las normas de ejecución de presupuesto de las entidades del sector público por lo que tienen menos agilidad para ejecutar los proyectos. Sin embargo, el caso de ARAP es de interés porque representa un cambio radical en las prioridades de la institución generadas por el cambio de gobierno en 2014.

Inicialmente SENACYT aprobó hasta \$570.000 para ser transferidos en tres años de acuerdo con las condiciones del convenio entre las dos instituciones (SENACYT, 2009). En el primer año del convenio se realizó el primer depósito de US\$40.000. Pese a que el convenio comenzó a ejecutarse, el desarrollo de los estudios fue afectado por varios factores:¹⁰

- Al interior de ARAP no se estableció un procedimiento para que los fondos fluyeran de acuerdo con las necesidades de los investigadores.
- Los funcionarios administrativos de ARAP no contaban con información clara acerca de los compromisos que implicaba el convenio con SENACYT.
- Los investigadores desconocían los procedimientos administrativos para acceder a los recursos.

Esta situación concluyó con la cancelación de los compromisos de desembolsos por parte de SENACYT. A febrero de 2015 se habían ejecutado \$8.764 en cuyo informe (ARAP, 2015) se

¹⁰Entrevista con el Licenciado Marco Mendizábal, Director de Investigación y Desarrollo de ARAP

reconoce que la investigación no se pudo concluir por falta de apoyo en los trámites de legalización y solicitudes de desembolsos al interior de ARAP, toda vez que SENACYT ya había iniciado el flujo de fondos.

Posteriormente desde el inicio del actual gobierno se ha reconocido el papel estratégico del sector pesquero en la economía nacional por lo que simultáneo a la formación del MiAmbiente se concentraron y definieron las funciones de ARAP alrededor de la importancia económica de la pesca y la maricultura, sector que requiere apoyarse en estudios e investigaciones para mejorar la competitividad y el nivel de vida de los pescadores y piscicultores.

Como resultado de los esfuerzos de la nueva administración de ARAP se retomó el proyecto a partir de septiembre de 2015, a fin de ejecutar los recursos correspondientes al primer desembolso de \$40.000 cuyo saldo es de \$31.221.10. Actualmente está en ejecución bajo un esquema de operación al interior de ARAP que garantiza la interacción de los investigadores con los funcionarios administrativos y un proceso de concertación con la Contraloría que agiliza los trámites de compras. A la fecha se han adquirido elementos para el laboratorio de Vacamonte y los investigadores laboran normalmente.

El trabajo de bivalvos fue la única actividad relacionada con el sector acuícola y de pesca financiado directamente a la ARAP por el Programa, se esperaba que el convenio de FI atendiera los principios recomendados por el PENCYT,¹¹ pero estos no se cumplieron, ni se logró la coherencia con el plan de desarrollo Científico Tecnológico planteada en la estrategia, estas necesidades continúan vigentes.¹²

La suspensión del convenio en las condiciones descritas deja varias lecciones valiosas para futuros programas de FI:

- Reconocer los esfuerzos del actual Director de Investigación de ARAP para fortalecer la investigación y facilitar el desempeño de los investigadores, las directivas reconocen el déficit de personal científico, se requieren esfuerzos y recursos para atender la necesidad de ARAP en cuanto a formación de investigadores, la institución no cuenta con personal a nivel de doctorado.
- ARAP continúa con la necesidad de mejorar su capacidad científica a pesar de contar con estaciones y equipos de laboratorio.

¹¹ Adopción de una cultura científica y la implementación del Proyecto de Investigación-Innovación Agropecuaria, Acuícola Pesquero y Forestal.

¹² i) Creación de los espacios institucionales (Dirección, departamento, sección o secretaría) y los programas respectivos en la estructura programática, para abordar de manera explícita el tema de la innovación institucional, ii) incluir en los programas de desarrollo de capacidades técnicas la formación de gerentes de ciencia y tecnología, especialistas en prospectiva tecnológica e institucional, comunicación corporativa, desarrollo de procesos participativos, vinculación tecnológica y negociación, iii) diseñar e implementar sistemas de gestión de la información que permitan la observación permanente del ambiente externo para encontrar referencias concretas para la orientación estratégica institucional, iv) el cambio de la institucionalidad de I+D del sector agropecuario, acuícola y forestal indica que las organizaciones de CyT deberían iniciar procesos de construcción de capacidades sin las cuales será muy difícil construir organizaciones de I+D sostenibles

- Es recomendable hacer seguimiento del esfuerzo y esquema adoptado para ejecutar los recursos disponibles, ya que sin alterar la legislación, las directivas lograron agilizar los tiempos de ejecución en concertación con Contraloría.
- Revisar la conveniencia del instrumento de convenio, la experiencia señala que solamente el protocolo administrativo no garantiza que el fortalecimiento se lleve a cabo, previo a las convocatorias para financiar proyectos puntuales se debería comenzar por dar AT a la ARAP para institucionalizar los procedimientos al interior de la administración y mejorar la calidad de la capacidad investigativa a través del adecuado equipamiento de los laboratorios y capacitación de los investigadores.
- ARAP no es una institución exclusiva de investigación, tiene además otras funciones operativas relacionadas con el recurso pesquero lo cual marca una diferencia importante, pero gran parte de su operatividad debe apoyarse en los resultados de investigaciones y observaciones. Como se anotó, continúan vigentes los elementos de diagnóstico del PENCYT 2007 que bien pueden retomarse a partir de los objetivos estratégicos para el sector, formulados en el PENCYT 2019: *“Fomentar la investigación de los sistemas de producción actuales y su relación con los recursos agua y suelo en una visión territorial regionalizada y con miras a garantizar la seguridad alimentaria”*

Desarrollo de una unidad experimental para la depuración de Moluscos Bivalvos en la estación de Maricultura del Pacífico

El proyecto se desarrolla en el marco del convenio con SENACYT que busca el fortalecimiento de la capacidad científica de ARAP, la evaluación incluye los elementos de fortalecimiento que deberían lograrse a través de éste.

El proyecto está en ejecución, busca implementar la unidad experimental que apoyará los procesos de asistencia técnica dirigidos a extractores artesanales de concha con el fin de mejorar los procesos de pos cosecha y comercialización, se sabe que los moluscos bivalvos concentran los contaminantes provenientes del agua donde crecen. Estos contaminantes pueden provocar enfermedades, en el caso de los contaminantes microbianos el peligro se ve potenciado porque a menudo los moluscos se consumen crudos (p. ej. ostras) o poco cocinados (p. ej. mejillones). El proyecto es altamente pertinente para las comunidades extractoras de concha que dependen económicamente de su comercialización. Los detalles técnicos y los posibles beneficios del proyecto se presentan en el ANEXO C componente 3.

Los requerimientos presupuestales del proyecto, de acuerdo con el documento de formulación son de US\$66.440, solamente se dispone de US\$40.000 debido a que el convenio entre ARAP y SENACYT se suspendió. Adicional al proyecto de bivalvos se proponía financiar 2 investigaciones adicionales:

- Determinar la presencia de metales pesados en sedimento y agua de los esteros, fuentes de agua para la industria camaronera, para evaluar un posible efecto en el cultivo del camarón marino.
- Desarrollar la tecnología para la reproducción y el levantamiento larvario de pepino de mar a escala piloto en Panamá.

Se esperaba que en la implementación de los 3 proyectos ARAP mejorara su capacidad investigativa, esencial para el país como lo reconoce la estrategia de ciencia y tecnología 2007:

“la estructura de las instituciones pesqueras no favorece tampoco el desarrollo de la investigación, pues no existe el personal dedicado la investigación científica a tiempo completo. También falta personal y recursos materiales para procesar, analizar y divulgar estadísticas pesqueras. Se reconoce la necesidad de contar con información científica más fidedigna y precisa para regular las diferentes pesquerías. También se reconoce la necesidad de disponer de información sobre los aspectos económicos y sociales de las pesquerías, a lo cual se dedican pocos esfuerzos.” (Gobierno de Panamá 2007, Pág. 69)

El **ICGES**(Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud) a pesar de su reputación científica no está exento de los trámites dentro del sector público, como lo demuestra el siguiente proyecto:

Determinación de Perfiles Oncogénicos en Pacientes Panameñas con Cáncer de Mama

Este proyecto es parte de las investigaciones presentadas en la convocatoria interna que realizó el ICGES para ser financiadas con recursos del Programa en el marco del Convenio con SENACYT. El Convenio fue firmado por un total de \$420,000.00.

El Proyecto, con un costo de \$14,000, cumplió con los requisitos establecidos para participar en el proceso de convocatoria del ICGES en la categoría de proyectos de Desarrollo de Técnicas Innovadoras para el Abordaje Integral de Enfermedades. El Proyecto brindaría nuevos conocimientos genéticos referidos al cáncer de mama cuyos resultados incidirían en el tratamiento y protocolo de atención a los pacientes.

Por otro lado, responde a lo establecido en el PENCYT 2007 en cuanto a que *“El Análisis de Situación de Salud da evidencia de un conjunto de problemas de salud, poblacional y ambiental; así como de la gestión sanitaria, que plantean la necesidad de fomentar el desarrollo de investigaciones en el área de salud y su relación con determinantes biológicos, ambientales, conductuales y/o de organización de los servicios para que sea utilizada como información básica en la formulación y evaluación de las políticas, estrategias y líneas generales de acción en el campo de la salud”*.

Así mismo se enmarca dentro en los objetivos y líneas estratégicas para fortalecer el sector en materia científica-tecnológica: *“Consolidar la investigación en salud como generadora de conocimiento para la toma de decisiones oportunas, que permitan el control de la enfermedades y riesgos que más afectan la salud de panameños y panameñas”*.

La ejecución del mismo contó con la participación de pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y que estuvieron de acuerdo en participar del mismo sometiéndose al proceso de toma de muestras y que algunos casos significaba someterse por segunda vez a una biopsia. También se contó con la activa participación del Instituto Oncológico Nacional (ION) y la Unidad de Microarreglo del Instituto de Fisiología Celular de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Se obtuvieron las muestras necesarias que fueron enviadas al laboratorio para su respectivo análisis, sin embargo, la dificultad presentada en la adquisición de los reactivos para este proceso no ha permitido, a la fecha, avanzar en los resultados del mismo y no se detectó evidencia de que se continúe en el esfuerzo de hallar un mecanismo que permita dicha adquisición. El resultado con mayor probabilidad es que las muestras se pierdan debido al tiempo que tienen de estar almacenadas, de acuerdo a lo manifestado por la investigadora principal. Siendo este un Proyecto enmarcado en el Componente de Fortalecimiento Institucional, se esperaba que uno de los resultados fuera el fortalecimiento del ICGES, sin embargo, el esfuerzo de capacitar un técnico que podía contribuir con este fortalecimiento se vio anulado ya que dicho técnico capacitado en la UNAM con recursos del Proyecto, dejó el Instituto por lo que por esta vía tampoco se presenta un resultado positivo.

Como recomendación quedaría pensar en la posibilidad de realizar cambios o adecuaciones en los procedimientos de financiación y compras específicamente para los temas de investigación (sugerido por la Dra. Responsable de la investigación) y en especial generar los mecanismos de seguimiento y monitoreo que permitan el apoyo necesario para garantizar la consecución de los resultados y su aplicación en las políticas nacionales.

El ICGES, desde 2008, ha ejecutado exitosamente más de 10 investigaciones de alta calidad científica sobre diversos temas de salud en Panamá con financiamiento de SENACYT, algunos en el marco del convenio y con recursos del Programa.

Los productos esperados según la MR eran: “32 *Proyectos I+D financiados en los institutos*”; “22 *Pasantías de expertos en los institutos*” y “8 *Talentos repatriados*”. Como se indicó, se ejecutaron 26 proyectos; no hay estadísticas sobre pasantías o talentos repatriados específicas a los institutos, aunque se han identificado numerosos casos de beneficiarios de becas que han regresado y se encuentran trabajando en sus áreas de especialización en SENACYT y los institutos, incluyendo el proyecto clasificado en el subcomponente 1.2 sobre biomarcadores.

Con respecto a los resultados de la MR, se estableció la “*Mejora de la capacidad de Investigación de los IIG [Institutos de Investigación del Gobierno] (Indicadores: diferencias de productividad científica de las encuestas anuales que circula SENACYT)*”. No se dispone de los indicadores mencionados pero indudablemente se ha mejorado la capacidad de investigación como se sustenta en las investigaciones realizadas y en ejecución.

3.3 Subcomponente 3.3: Organización para el control interno y la focalización sectorial

Según (BID, 2008b), este subcomponente “*financiará el plan de acción derivado de la CT Fortalecimiento Institucional de la SENACYT (ATN/KK-10904-PN)*”, incluyendo:

- Implantación de un sistema de indicadores,
- Implantación de un sistema de gestión,
- Una campaña de popularización de la ciencia y tecnología; y
- Consultorías para mejorar reglamentos de la SENACYT para la gestión de innovación tecnológica e I+D, compatibilizándolos con el ROP.

La CT no identificó actividades o proyectos para financiamiento de este subcomponente, como se esperaba, con excepción de los TDR para el desarrollo del sistema de información que no se realizó como parte del Programa.

No hay evidencia de que alguna de las actividades referidas se haya ejecutado en forma completa, con excepción de la Campaña de Popularización, con un costo de \$643,000, que incluyó 2 “Ferias Científicas” en 2013 y 2014 por \$539,000. Se asignaron \$268,000 en Servicios de Publicidad y \$114,000 en equipo.

Según el inventario de proyectos, en 2011 se realizó una “*Consultoría para la realización de un estudio de oferta académica y demanda en el mercado laboral en Panamá*” con un costo de \$105,000. No se encontró el informe final de este estudio, que consistió en una encuesta a nivel nacional institucional sobre oferta y requerimientos de personal calificado; el análisis de la información fue realizado por personal de SENACYT (Carlos Aguirre-Bastos, Violeta Cumberbatch y Doris Quiel, 2014); se publicó con recursos de este subcomponente.

En 2010 se publicó el estudio “*Indicadores de Ciencia y Tecnología de Panamá 2006 – 2008*” (SENACYT-UTP, 2010) pero no se ha actualizado.

3.4 Subcomponente 3.4: Gestión de políticas y mecanismos institucionales

Este subcomponente, no incluido en el programa original, incluye según el Inventario: “*Reglamentos operativos para el Componente 1 revisados y mejorados,*” aunque este tema es parte del subcomponente 3.3, mencionado en la sección anterior. No hay información sobre su ejecución.

Adicionalmente, el Inventario incluye: Como parte de las actividades de Relaciones Públicas, la contratación del “*Servicio de consultoría para el diseño de promoción de campaña de becas para programa de maestría dual en administración de negocios dictado por la universidad de Arkansas en Panamá*” con un costo de \$48,964 en 2013. No hay información adicional.

3.5 Contribución de los subcomponentes al objetivo del componente 3

Este componente, que tenía como objetivo “*mejorar la capacidad nacional de coordinar la transformación tecnológica*”, se debe evaluar conjuntamente con la CTATN/KK-10904-PN, cuyo objetivo era: “*fortalecer la capacidad técnica y de las áreas de apoyo administrativo, financiero y de relacionamiento público y organizacional del SENACYT...*” mediante la identificación de actividades a ser desarrolladas por este componente.

No es evidente que se haya “mejorado la capacidad de coordinar la transformación tecnológica” como consecuencia del Programa, aunque el objetivo mismo es general y ambiguo. En efecto, la principal actividad de este componente estuvo relacionada con el financiamiento de investigaciones en los institutos, no con fortalecimiento institucional *per se*, teniendo en cuenta que el equipamiento suministrado es solo un componente del fortalecimiento institucional.

La contribución del componente no está relacionada con actividades específicas de fortalecimiento institucional financiadas con recursos del Programa y la CT mencionada sino con el financiamiento de numerosos proyectos de innovación e investigaciones de alta calidad científica y la gestión efectiva de las Direcciones de SENACYT. La experiencia del ejercicio de evaluación del Programa indica que una debilidad específica es el seguimiento a las inversiones después de ejecutadas, es decir la verificación de *resultados*. Sin embargo, antes de formular proyectos de fortalecimiento es necesario llevar a cabo un diagnóstico preciso de la gestión institucional, identificando qué funciones no están generando resultados y por qué.

Cuadro 10–Componente 3: Fortalecimiento Institucional del Sistema Nacional de Innovación

	Esperado	Logrado	Observación
3.1 Conformación de mecanismos de consulta para establecer necesidades sectoriales y modificar políticas.	2 <i>thinktank</i> establecidos	SD	Incompleto. Con el lanzamiento del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010-2014 se tenía planeado que para el mes de junio del 2011 se conformaría un <i>thinktank</i> de Ciencia y Tecnología a fin de revisar los avances y hacer las respectivas correcciones; se realizó el monitoreo de los avances de nueve proyectos (PENCIYT 2010- 2015 volumen dos), no se evidencia en los reportes al BID la creación de ese <i>thinktank</i> , solo se reporta la conformación del <i>thinktank</i> de Logística y transporte (“Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1. - Informe BID Primer Semestre 2011,” 2011, p. Pág. 9)
3.2 Incentivos a la excelencia en I+D otorgados			
Proyectos de I+D financiados en los institutos	32	23	Incompleto. Con respecto a la meta pero satisfactorio con respecto a la calidad de las investigaciones.
Pasantías de expertos en los institutos	22	23	Satisfactorio. Hay evidencia según la muestra de proyectos que al menos un tesista hizo presencia en la ejecución de proyectos de I+D incluso en los que corresponden al componente 1
Talentos repatriados	8	10	Satisfactorio. Es satisfactorio si el indicador se entiende como la vinculación de panameños que han culminado estudios en el extranjero. Es de aclarar que la vinculación al mercado laboral era obligatoria toda vez que las convocatorias establecían el compromiso de permanencia al menos un año del becario repatriado.
3.3 Fortalecimiento de la capacidad de seguimiento			
Campaña de popularización de la ciencia diseñada y en operación	Material y reproducción en medios		No satisfactorio No se ejecutó
Publicación de indicadores de CyT operando y generando reportes del año anterior durante el primer trimestre del año siguiente	3		No satisfactorio No se ejecutó
Unidad de control estructurada y con procedimientos definidos	1		Incompleto La unidad de control se estableció pero los procedimientos fueron deficientes. Sus propios integrantes manifiestan en lo informes semestrales su falta de experiencia en la política de adquisiciones del BID

Resumen

Componente 3, Objetivo	Logrado	Observación
Este componente mejorará la. Especialmente, se contemplan recursos para financiar los siguientes subcomponentes (i) conformación de mecanismos de análisis y consulta (<i>thinktanks</i>) sobre la ejecución o reformulación de políticas del PENCTI. (ii) Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación financiados por el gobierno; (iii) Organización para el control interno y la focalización sectorial del Programa y el PENCIYT.	Incompleto	El componente cumplió parcialmente con el objetivo (ii) que se disponía a apoyar 6 instituciones una de las cuales (ARAP) no cumplió con los términos del convenio, como se analiza más adelante en resultados el producto o logro no se obtuvo por las deficiencias al interior de ARAP para darle trámite oportuno a las contrapartidas exigidas por el convenio. Pese a que SENACYT inició los desembolsos éstos se suspendieron quedando en ARAP US\$40.000 que gracias al esfuerzo de un nuevo enfoque de investigación en esa agencia se está ejecutando con éxito. Las demás instituciones realizaron las investigaciones acordadas y recibieron equipos y adecuaciones en los laboratorios a través de dichos convenios. Los subcomponentes (i) y (iii) no avanzaron significativamente.

4 El Programa Integrado

En los capítulos anteriores, se analizó cómo los proyectos y actividades financiados por el Programa, contribuyen al objetivo de cada uno de los 10 subcomponentes y estos al objetivo de cada uno de los 3 componentes. En este capítulo se analiza cómo los 3 componentes contribuyeron a los objetivos del Programa, que según (BID, 2008b) era:

“...contribuir al crecimiento económico sostenible de Panamá. El objetivo específico del Programa es aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento. Hacia ese fin se financiarán tres componentes que estimulen la innovación, la investigación, la capacidad del capital humano dedicado a ciencia y tecnología; y la capacidad institucional del sistema nacional de innovación para coordinar e implementar políticas de ciencia, tecnología e innovación.”

Por lo tanto, la evaluación deberá determinar si los proyectos y actividades financiadas, agrupadas en componentes y subcomponentes efectivamente contribuyeron a “aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento.” Para esto se establecieron indicadores y metas en la “Matriz de Resultados (MR)”, por componente y subcomponente.

En este capítulo y según la metodología de evaluación (Anexo A) se examina cada una de las 7 etapas de la secuencia de desarrollo del Programa.

4.1 Diagnóstico para la formulación del Programa

Según la Propuesta de Préstamo (BID, 2008b),

“entre los desafíos más importantes es sin duda elevar la productividad de los factores, la cual tuvo una contribución negativa al crecimiento entre 1971 y 1990, y tan sólo de 1,2% entre 1991- 2000.”

También se destacan las oportunidades que ofrecen la ampliación del Canal de Panamá y sus implicancias en materia de demanda de servicios de “alta sofisticación en logística y comunicaciones”, y la “creciente valoración de la rica biodiversidad del territorio panameño”, como un activo singular para el desarrollo de las bio-ciencias. Esta combinación de desafíos y oportunidades sustenta la determinación del país de fortalecer sus capacidades científico-tecnológicas y de incrementar su esfuerzo de promoción de la innovación empresarial, según el documento citado.

Esta visión del sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) se ha concretado en el Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología y la Innovación (PENCTI o PENCYT), el cual se ha actualizado en 2007, 2010 y 2015 (SENACYT, 2007b), (SENACYT, 2010), (SENACYT, 2015).

La Propuesta de Préstamo citada (§1.09-1.16) presenta un resumen diagnóstico sobre las necesidades de aumentar la capacidad de Panamá en investigación e innovación que sustenta los 3 componentes del programa.

Los PENCYT 2007 y 2010. El Programa fue diseñado en concordancia con el PENCYT 2007 y ejecutado en gran parte bajo la vigencia del PENCYT 2010-1015. El de 2007 sintetiza los esfuerzos para planificar el sector de ciencia y tecnología (Gregorio UrriolaCandanedo, 2011, p. Pág. 1), se origina en los planes de 1999 y en el de 2002, ejercicio de planificación que no alcanzó a ser sancionado como Ley del Ejecutivo pero es señalado como un hito en la experiencia nacional de planificación en el sector. El plan 2006-2010 fue formulado bajo la asistencia técnica de CEPAL, sometido a revisión en 2007 por Gale International University y posteriormente en 2009 por Mullin Co., empresa canadiense auspiciada por el Internacional DevelopmentResearch Center.

Se basa en el principio de reconocer la ciencia como herramienta de desarrollo y el papel del estado como facilitador de las inversiones en I+D, tiene en cuenta que el crecimiento de Panamá en la década de los 90, cercano al 4.1%, se debió más al aumento de las inversiones de capital que al aumento de la productividad. Otro aspecto que el plan pretendía enfrentar es el hecho de que la educación no es competitiva como lo muestran los puestos ocupados por Panamá en las diferentes pruebas de conocimientos. Considera también que el número de investigadores y las inversiones en I+D son de las más bajas de la región.

El balance de los resultados del PENCYT 2007 como fundamento para el diseño del PENCYT 2010 identifica avances en la innovación empresarial a partir de la puesta en marcha de instrumento públicos de apoyo, que seguramente facilitará la implementación de nuevos productos y procesos mejorando las posibilidades de crecimiento, pero admite por otro lado, las debilidades en la disponibilidad de recursos humanos altamente calificados y la deficiente infraestructura para el desarrollo de actividades de CTI. En este sentido el PENCYT 2010 le da continuidad a un bloque importante de lo planteado en el PENCYT 2007 e incorpora nuevas perspectivas que consolidan la tendencia internacional a aumentar el gasto público y privado en I+D, por otro lado marca la diferencia a partir de incluir:

“el desarrollo de CTI a desafíos sociales y de interés público en esferas como la preservación del medio ambiente o la generación de energías renovables”. (SENACYT 2010, Pág. 14)

La inclusión de esta última premisa amplía el concepto de la generación neta de conocimiento o de la aplicación de resultados hacia escenarios que relacionan la ciencia con la historia, la filosofía y la sociología que la vinculan indefectiblemente con la ética y sus valores, así es como plantea la integración de las ciencias del conocimiento a la cultura en general, de acá que el planteamiento se refleja de entrada en la selección de los sectores prioritarios que incluye las ciencias básicas, las ciencias sociales y la educación, sectores no incluidos en la versión 2007.

Los PENCYT aunque responden a los enfoques de periodos de gobierno distintos se complementan y retroalimentan, característica que puede aprovecharse para generar un proceso que ayude a consolidar el enfoque de Estado que trascienda los intereses y énfasis de las políticas nacionales en la perspectiva del gobierno de turno. Aspectos importantes del PENCYT 2010 tal como el planteamiento integracionista de la ciencia con las demás ramas del conocimiento y de la

problemática social y ambiental además del reconocimiento de las ciencias básicas (matemática, química, biología y química) como un sector esencial, significa un avance evolutivo del anterior plan. A su vez aportes importantes del PENCYT 2007 complementan otros que aparecen con menos énfasis en 2010 por ejemplo, en el desarrollo en materia de capacidades regionales y del esfuerzo político para establecer líneas estratégicas de carácter permanente ¹³están claramente conceptualizadas en el PENCYT 2007:

“SENACYT facilitará el esfuerzo político por lograr consenso entre partidos sobre las líneas estratégicas de carácter permanente”.

Los problemas y prioridades en el sector salud y las líneas estratégicas específicas para el estudio científico de enfermedades identificadas en 2007 se tratan a escala más detallada en 2010 a través de proyectos, lo cual facilitaría su implementación, igualmente el sector industria y energía prioriza la producción agroindustrial mencionada en varios diagnósticos como un sector promisorio especialmente en lo concerniente con el potencial exportador de frutas.¹⁴

En resumen, los PENCYT en sus versiones consecutivas constituyen el diagnóstico y la base adecuados para orientar la intervención del Estado en el sector de CTI y sustentan los objetivos del Programa.

4.2 Planificación

4.2.1 Formulación de los objetivos del Programa

La formulación adecuada del Programa requería establecer los objetivos para responder a los problemas y oportunidades identificados en el diagnóstico, por lo que se estableció como objetivo del PMTT-I:

“... contribuir al crecimiento económico sostenible de Panamá. El objetivo específico del Programa es aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento. (Énfasis agregado)

Este objetivo es coherente con el PENCYT que establece 3 sectores claves: TIC, Biociencias y Logística. Sin embargo, si se considera pertinente concentrar los recursos en sectores específicos y particulares a la economía del país y evitar su dispersión, como lo sugiere –por ejemplo– el documento del BID sobre política sectorial (BID, 2014), este direccionamiento de los recursos se trató de implementar, pero la demanda efectiva (según los proyectos evaluados y adjudicados en las convocatorias) indica la importancia de otros sectores y no apoya necesariamente el argumento de concentración. Este es un elemento a considerar en futuros ajustes a la estrategia.

¹³Los primeros resultados de los proyectos de la muestra evaluados permiten identificar la necesidad de establecer líneas permanentes en los temas de energía y salud.

¹⁴El tema ya había sido identificado en el programa BID de competitividad del MICI y MIDA pero el componente de fortalecimiento de investigación y tecnología no se ejecutó.

En términos de la metodología utilizada en la evaluación, el *impacto* esperado está establecido en el objetivo: “contribuir al crecimiento sostenible de Panamá, un indicador de Bienestar Social. Los *resultados* esperados se refieren no solo a “aumentar la capacidad de investigación y desarrollo e innovación” sino que esta capacidad esté funcionando, es decir que esté generando los beneficios esperados (producción de investigaciones de alta calidad científica, innovaciones implementadas, personal científico incorporándose a la economía, instituciones desempeñando sus funciones en forma efectiva y eficiente). Algunos indicadores de la MR han debido enfocarse en este concepto (ver sección 4.5).

4.2.2 Diseño

En el diseño del Programa se definen los instrumentos o *productos* del Programa que se proponen para lograr los objetivos (*impacto* y *resultados*). El diseño del Programa es coherente con los objetivos establecidos, es decir, para lograr un aumento en la capacidad de investigación, desarrollo e innovación en Panamá se proponía un programa con tres componentes: el financiamiento de estas actividades, formación del capital humano y fortalecimiento de las instituciones. En cada componente se establecieron objetivos que conjuntamente deben lograr el objetivo del Programa.

Componente 1

“Ampliar y consolidar el esquema existente de promoción y co-financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) y de innovación tecnológica, con el fin de aumentar la inversión en innovación, en I+D, en empleados dedicados a I+D y el surgimiento de nuevos productos.”

Componente 2

“Mejorar la cantidad y calidad de recursos humanos demandados por el Sistema Nacional de Innovación en Panamá, a todos los niveles educativos y con particular énfasis en áreas estratégicas.”

Componente 3, según la Propuesta de Préstamo (BID, 2008b):

“Mitigar los problemas institucionales que enfrenta la SENACYT. Es decir: (i) aumentar y mejorar su capacidad de orientar/coordinar a los actores, instituciones, y políticas del asociadas a la introducción de nuevos (o mejorados) productos y/o procesos al mercado. (ii) asegurar su sostenibilidad institucional; especialmente, mantener continuos los flujos de beneficios, sobrevivir como una organización de relieve y pertinente, fortalecer su habilidad de cumplir con los costos de operación previsibles; y capacidad de aprendizaje institucional. (iii) Mejorar la capacidad de gestionar políticas y mecanismos institucionales (V.g., estímulos) en forma dinámica.”

Sin embargo en una segunda versión de la MR, adjunta al Contrato de Préstamo (BID, 2008a):

“Este componente mejorará la capacidad nacional de coordinar la transformación tecnológica. Específicamente, se contemplan recursos para financiar los siguientes subcomponentes: (i) Conformación de mecanismos de análisis y consulta (“thinktanks”) sobre la ejecución o reformulación de políticas del PENCTI; (ii) Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación financiados por el gobierno que requieren de fortalecimientos

variados no necesariamente en los tres sectores claves para que su efectividad sea mejorada;
 (iii) *Organización para el control interno y la focalización sectorial del Programa PENCTI.”*

El diseño a este nivel responde a los objetivos del Programa. Cada componente se dividió en subcomponentes y estos en proyectos y actividades. Sin embargo, a lo interno de los componentes, el diseño no fue detallado, solo estipula actividades elegibles, por lo que fue necesario concretarlas y realizar ajustes durante la ejecución del Programa, algunos se presentan en el **Cuadro 11**, los más significativos se realizaron dentro de cada subcomponente, como se indicó en los capítulos anteriores.

Cuadro 11 – Estructura del PMTT-I, propuesta y ejecutada

<i>Componentes y subcomponentes según Propuesta de Préstamo BID</i>	<i>Componentes y subcomponentes ejecutados</i>
Componente 1. Apoyo a la investigación, Desarrollo e Innovación	Componente 1. Apoyo a la investigación, Desarrollo e Innovación
1.1 Apoyo a la Innovación Tecnológica 1.2 Apoyo a la Innovación y Desarrollo	1.1 Apoyo a la Innovación Tecnológica (se agregó el grupo de “Capital Semilla”) 1.2 Apoyo a la Innovación y Desarrollo
Componente 2. Desarrollo del capital humano para CTI	Componente 2. Desarrollo del capital humano para CTI
2.1 Apoyo a la enseñanza de la ciencia en educación primaria y secundaria 2.2 Apoyo al descubrimiento de talentos 2.3 Apoyo al Sistema Nacional de Investigación (SNI) 2.4 Becas para estudio de postgrado en el extranjero 2.5 Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas	2.1 Apoyo a la enseñanza de la ciencia en educación primaria y secundaria (se agregó INFOPLAZAS) 2.2 Apoyo al descubrimiento de talentos 2.3 Apoyo al Sistema Nacional de Investigación (SNI) 2.4 Becas para estudio de postgrado en el extranjero 2.5 Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas
Componente 3. Fortalecimiento Institucional	Componente 3. Fortalecimiento Institucional
3.1 Conformación de mecanismos de análisis y consulta 3.2 Apoyo a la excelencia de institutos de investigación 3.3 Organización para el control interno y la focalización sectorial.	3.1 Conformación de mecanismos de análisis y consulta 3.2 Apoyo a la excelencia de institutos de investigación 3.3 Organización para el control interno y la focalización sectorial. 3.4 Gestión de políticas y mecanismos institucionales

Las propuestas presentadas a convocatorias especialmente en los componentes 1 y 3 difieren en alguna medida de los sectores priorizados. La demanda de proyectos de temas agrícolas, forestales y pecuarios (27 financiados) denotan necesidades que deben seguir atendiéndose, este sector analizado y diagnosticado al detalle en el PENCYT confirmó la importancia relativa para la economía del país, pese a que no fue incluido en el Programa como sector prioritario, en contraste con el sector de logística y transporte (estratégico según el Programa) donde solo se financiaron 4 proyectos, aparentemente en este sector las necesidades de investigación y desarrollo se están financiando con recursos privados como resultado del proceso de privatización de puertos y de servicios logísticos. El diseño identificó el sector de transporte y

logística como sector prioritario pero el diagnóstico no fue exhaustivo. En la práctica la demanda de proyectos de INN e I+D fue mínima

Los componentes y el PENCYT 2007. El diseño de los componentes del Programa se considera coherente con el PENCYT, el financiamiento de la estrategia demanda esfuerzos que no solo involucran el presupuesto asignado a SENACYT, también los demás sectores y sus instituciones con competencia para generar investigación y tecnología demandan recursos, así la financiación del PENCYT rebasaría sustantivamente la disponibilidad de recursos. Por esto se considera que el Programa sin financiar todas las líneas del PENCYT puso en marcha actividades estratégicas para el país. El **Anexo Destablece** la correspondencia entre los productos esperados de los componentes del Programa según la MR y las actividades recomendadas en los PENCYT de 2007 y 2010.

El componente 1 orientado a innovación e I+D se considera cumplió satisfactoriamente con 124 proyectos financiados lo que deja resultados positivos, lecciones aprendidas para continuar con la estrategia y lo más importante el aprendizaje sobre las necesidades nacionales y los ajustes y correctivos para el aprovechamiento y socialización de resultados de los diferentes proyectos.

Junto a este logro está los esfuerzos del componente 2 en cuanto a enseñanza de la ciencia que contribuyen efectivamente al propósito del PENCYT en cuanto al Incremento de la actividad de I+D y a la Innovación y Modernización tecnológica del sector privado. El esquema existente consiste en el cofinanciamiento (SENACYT y beneficiario) de propuestas de innovación o investigación presentadas por instituciones, empresas o individuos en convocatorias públicas o internas a los institutos de investigación. No existe un mecanismo de incentivos fiscales para la innovación, investigación y desarrollo, como en otros países, pero el mecanismo existente es adecuado.

El fortalecimiento de la capacidad para realizar I+D, tercera estrategia del PENCYT, se planteó en el Programa pero se cumplió parcialmente, como se observa en el cuadro, solo las becas en extranjero, el esfuerzo en innovación tecnológica y el apoyo a la UTP cumplieron parcialmente en este propósito. El subcomponente de ayuda y reconocimiento a investigadores orientado hacia esta estrategia no se ejecutó con recursos del Programa.

El desarrollo de competencias regionales en CTI no fue considerado dentro del programa, aparentemente esta decisión fue coherente con la disponibilidad de fondos del préstamo.

En cuanto al Aprendizaje y popularización de las ciencias la contribución del programa fue poca, solamente en los subcomponentes de enseñanza de la ciencia contribuyó claramente a lo planteado en el programa Hagamos Ciencia del PENCYT, pero los subcomponentes de apoyo a las universidades nacionales se localizó solo en la UTP sin una contribución clara a lo esperado en las actividades de promoción de la estrategia de popularización de la ciencia. Bajo el subcomponente 3.3 se financiaron Ferias Científicas como parte de esta estrategia.

Por último el enfoque planteado por el PENCYT en cuanto a fortalecimiento institucional difiere del enfoque del Programa. Si bien este último generó resultados importantes con el

fortalecimiento de instituciones como INDICASAT y las lecciones aprendidas a través del convenio con ARAP, lo planteado por la estrategia no era menos importante, lo sugerido por el PENCYT en cuanto a participación en la planificación nacional, adecuación del marco regulatorio de CTI, la vinculación con la Asamblea Nacional y el consecuente consenso nacional para definir líneas de acción, no fueron incluidas en el Programa pese a ser aspectos vitales para integrar a la clase política al desarrollo de las necesidades científicas del país.

En resumen el diseño general a nivel de componentes fue adecuado en el sentido de que los 3 componentes garantizaban el logro del objetivo del Programa, pero – como se mencionó en los capítulos 1 a 3 – la falta de un diseño específico a nivel de subcomponente obligó a que en algunos casos se financiaran proyectos y actividades no coherentes con el logro de los objetivos establecidos. En particular, el subcomponente 3.3 y su relación con la CTATN/KK-10904-PN no constituyeron un aporte óptimo al fortalecimiento institucional. En otros casos, se introdujeron actividades pertinentes y exitosas, como el programa de Infoplazas.

La demanda de proyectos de TIC fue numerosa pero no se identifica con las estrategias y líneas de acción del PENCYT. El sector perdió su carácter de transversal.

4.2.3 Evaluación ex ante

La Propuesta de Préstamo no incluye la evaluación ex ante del Programa pero se prepararon algunos informes como la *Evaluación Financiera del Componente Financiamiento de Investigación, Desarrollo e Innovación (IDI) de Panamá*, suministrado por el BID, un ejercicio académico que no refleja las condiciones del Programa, por lo que es de limitada utilidad. También se preparó una evaluación institucional que identifica algunas debilidades de SENACYT que se trataron de atender con el componente 3.3 y la CT ATN/KK-10904-PN. Rentabilidad económica

4.3 Financiamiento

El contrato de préstamo para el financiamiento del Programa fue suscrito por el Gobierno de Panamá en septiembre de 2008 con un período de ejecución de 3 años a partir de la firma del Contrato de Préstamo. Los desembolsos fueron pactados a:

- 7 años para los Sub-Componentes 2.4 (Becas de Postgrado en el Extranjero), Sub-Componente 2.5 (Programa de Apoyo a Postgrado en Universidades Públicas de CTI y Componente III (Fortalecimiento Institucional); y
- 4 años para los desembolsos del resto de los subcomponentes, a partir de la firma del Contrato de Préstamo.

El Programa tiene un costo total programado de \$29.0 millones, de los cuales el BID financió \$19.7 millones (67.9%), con un aporte del Gobierno Nacional de \$9.3 millones (32.1%). Estos montos se mantuvieron durante la ejecución, que concluyó en 2015, pero se presentaron cambios significativos a lo interno de la estructura de financiamiento, entre componentes y

subcomponentes; algunos subcomponentes no se financiaron completamente; otros (Infoplazas) se agregaron a los subcomponentes originales (ver **Cuadro 11**).

4.3.1 Modificaciones y ejecución

El **Cuadro 12** presenta el costo inicial (programado) y las modificaciones consolidadas al final del Programa. A finales de 2015, al cierre del programa, las asignaciones se habían modificado así: la Administración y Supervisión del Programa contó con una asignación total de \$4.0 millones: \$888,000 dólares aportados por el préstamo del BID y \$3.1 millones como aporte del Gobierno. Un total de \$25.0 millones fueron asignados para financiar los Costos Directos, es decir, para el financiamiento de las inversiones elegibles, distribuidos en los tres componentes: para el componente 1 (Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación) se dispuso de \$11.6 millones en total; otros \$10.8 millones fueron asignados al componente 2 (Desarrollo del Capital Humano); el Componente 3 (Fortalecimiento Institucional) contó con una asignación total de \$2.6 millones.

Los cambios más importantes con respecto a la asignación original se presentaron en el componente de fortalecimiento institucional que se redujo del 24.5% al 8.9% del total del Programa; el componente de recursos humanos aumentó de 28.3% a 37.3%; y, el costo de administración y supervisión aumentó de 6.4% a 13.9%.

Cuadro 12 –PMTT-I, Costo inicial programado y modificado a 2015, por componentes y fuentes de financiamiento (US\$)

COMPONENTES/SUB-COMPONENTES	PROGRAMADO (1)			%	MODIFICADO a 2015			%
	BID	LOCAL	TOTAL		BID(2)	LOCAL(3)	TOTAL	
COSTOS DIRECTOS	17,906,000	9,250,000	27,156,000	93.64%	18,812,000	6,163,158	24,975,158	86.12%
1. Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación	8,425,000	3,411,000	11,836,000	40.81%	8,357,646	3,237,718	11,595,364	39.98%
1.1. Apoyo a la Innovación Tecnológica	4,125,000	2,271,000	6,396,000	54.04%	4,234,399	2,289,373	6,523,772	56.26%
1.2. Apoyo a la Investigación y Desarrollo	4,300,000	1,140,000	5,440,000	45.96%	4,123,247	948,345	5,071,592	43.74%
2. Desarrollo del Capital Humano	6,067,000	2,142,000	8,209,000	28.31%	8,191,904	2,619,794	10,811,698	37.28%
2.1. Apoyo a la enseñanza de la ciencia en primaria y secundaria	2,056,000	1,091,000	3,147,000	38.34%	3,817,253	1,956,296	5,773,549	53.40%
2.2. Apoyo al descubrimiento de talentos	457,000	675,000	1,132,000	13.79%	664,369	13,641	678,010	6.27%
2.3. Apoyo al Sistema Nacional de Investigación	429,000	219,000	648,000	7.89%	51,000	53,776	104,776	0.97%
2.4. Becas para estudios de postgrado en el extranjero	2,000,000	26,000	2,026,000	24.68%	2,000,000	0	2,000,000	18.50%
2.5. Programa de apoyo a postgrados en áreas de CyT	1,125,000	131,000	1,256,000	61.99%	1,659,282	596,081	2,255,363	20.86%
3. Fortalecimiento Institucional	3,414,000	3,697,000	7,111,000	24.52%	2,262,450	305,646	2,568,096	8.86%
3.1. Conformación de mecanismos de análisis y consulta	186,000	28,000	214,000	3.01%	85,500	0	85,500	3.33%
3.2. Apoyo a la excelencia de institutos de investigación	1,830,000	2,364,000	4,194,000	58.98%	1,322,000	0	1,322,000	51.48%
3.3. Organización para el control interno y la focalización sectorial	1,398,000	1,305,000	2,703,000	38.01%	854,950	305,646	1,160,596	45.19%
ADMINISTRACIÓN Y SUPERVISIÓN	1,794,000	50,000	1,844,000	6.36%	888,000	3,136,842	4,024,842	13.88%
4.1 Seguimiento y Evaluación	185,000	50,000	235,000	12.74%	671,000	280,000	951,000	23.63%
4.2 Administración	1,194,000		1,194,000	64.75%	217,000	2,856,842	3,073,842	76.37%

4.3 Imprevistos	415,000		415,000	22.51%	0	0	0	0.00%
TOTAL	19,700,000	9,300,000	29,000,000	100.00%	19,700,000	9,300,000	29,000,000	100.00%

(1) Según Propuesta de Préstamo (BID, 2008b); (2) BID, *ExecutiveFinancialSummary* al 30 de junio de 2015; SENACYT, Informe Semestral. Junio 2015.

Estos cambios se debieron a cambios en los aportes del gobierno, que a su vez afectaron los desembolsos del préstamo, y a algunos cambios en prioridades, estrategias y demanda de proyectos, como se indica en las secciones respectivas.

De acuerdo con la información contenida en el último Informe Semestral del Programa, al 30 de junio de 2015 sobre la ejecución financiera, se utilizaron \$26,651,825 (**Cuadro 14**) lo cual representa una ejecución del 91.9% del monto acordado con el BID (\$29.0 millones).

La ejecución de los componentes y sub-componentes (Costos Directos) fue de 86.1%; el componente 2 (Desarrollo del Capital Humano) mantuvo un alto nivel de ejecución (126.7%). En el componente 1, todos los sub-componentes mantuvieron un nivel de ejecución por encima del 80% con respecto a lo programado.

Destaca el hecho de que el componente 2 tuvo una ejecución por encima del 100% con respecto a lo programado, especialmente los sub-componentes Apoyo a la Enseñanza de la Ciencia en Educación Primaria y Secundaria (178%), así como el de Programa de Apoyo a Postgrados en Áreas Científicas y Tecnológicas (173%).

Sin embargo, los sub-componentes de Apoyo al descubrimiento de talentos y el de Apoyo al Sistema Nacional de Investigación se ejecutaron en un 47% y 16%, respectivamente. La ejecución del Componente 3 (Fortalecimiento Institucional) fue la más lenta de los componentes con respecto a su programación, tuvo un nivel de ejecución de 38%.

En el renglón de Administración y Supervisión se habían programado para ejecutar un total de \$1.8 millones. La ejecución a junio de 2015 fue de 175% (\$3.2 millones), aumento dado especialmente en las actividades de Administración que pasó de \$1.2 millones programados a \$2.9 millones ejecutados, un aumento del 139% sobre el monto programado y representa un 11% del presupuesto total ejecutado en lugar del 4% como estaba previsto, lo que se debió en gran parte a la extensión del período de ejecución a 7 años. El período de desembolsos se mantuvo.

A finales de junio de 2015, los fondos provenientes del préstamo con el BID se ejecutaron en un 93%, los programados por el Gobierno en un 90%.

La terminación del Programa estaba prevista inicialmente, de acuerdo al Contrato de Préstamo con el BID, para septiembre de 2012, posteriormente, se solicita y aprueba una extensión de 24 meses, es decir hasta septiembre de 2013 y luego a septiembre de 2015.

En el período 2009-2015 se mantuvo el presupuesto de costo total programado (\$29.0 millones), así como los aportes del préstamo con el BID y del Gobierno. Sin embargo, como se indicó, la distribución de dicho presupuesto entre los componentes y sub-componentes fue modificada casi que anualmente, producto de que los desembolsos de los aportes locales no guardaron relación con el presupuesto programado y que se establecieron nuevas prioridades en la ejecución de los

componentes y sub-componentes. El **Cuadro 13** compara la estructura de costos acordada inicialmente con la ejecutada al final del período de ejecución.

Cuadro 13 – PMTT-I, Costos iniciales programados y ejecutados
(en US\$)

COMPONENTES/SUB-COMPONENTES	PROGRAMADO (1)			EJECUTADO (2)			% de Ejecución
	BID	LOCAL	TOTAL	BID	LOCAL	TOTAL	
COSTOS DIRECTOS	17,906,000	9,250,000	27,156,000	17,720,598	5,710,173	23,430,771	87.91%
1. Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación	8,425,000	3,411,000	11,836,000	7,564,333	2,786,443	10,350,776	87.45%
1.1. Apoyo a la Innovación Tecnológica	4,125,000	2,271,000	6,396,000	3,687,646	2,289,373	5,977,019	93.45%
1.2. Apoyo a la Investigación y Desarrollo	4,300,000	1,140,000	5,440,000	3,876,687	497,070	4,373,757	80.40%
2. Desarrollo del Capital Humano para CyT	6,067,000	2,142,000	8,209,000	7,779,901	2,618,084	10,397,985	126.67%
2.1. Apoyo a la enseñanza de la ciencia en primaria y secundaria	2,056,000	1,091,000	3,147,000	3,644,666	1,956,296	5,600,962	177.98%
2.2. Apoyo al descubrimiento de talentos	457,000	675,000	1,132,000	514,994	11,931	526,925	46.55%
2.3. Apoyo al Sistema Nacional de Investigación	429,000	219,000	648,000	47,255	53,776	101,031	15.59%
2.4. Becas para estudios de postgrado en el extranjero	2,000,000	26,000	2,026,000	2,000,000	0	2,000,000	98.72%
2.5. Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas	1,125,000	131,000	1,256,000	1,572,986	596,081	2,169,067	172.70%
3. Fortalecimiento Institucional	3,414,000	3,697,000	7,111,000	2,376,364	305,646	2,682,010	37.72%
3.1. Conformación de mecanismos de análisis y consulta	186,000	28,000	214,000	80,000	0	80,000	37.38%
3.2. Apoyo a la excelencia de institutos de investigación	1,830,000	2,364,000	4,194,000	1,521,800	0	1,521,800	36.29%
3.3. Organización para el control interno y la focalización sectorial	1,398,000	1,305,000	2,703,000	774,564	305,646	1,080,210	39.96%
ADMINISTRACIÓN Y SUPERVISIÓN	1,794,000	50,000	1,844,000	541,794	2,679,260	3,221,054	174.68%
Seguimiento y Evaluación	185,000	50,000	235,000	333,329	28,539	361,868	153.99%
Administración	1,194,000		1,194,000	208,465	2,650,721	2,859,186	239.46%
Imprevistos	415,000		415,000	0	0	0	
TOTAL	19,700,000	9,300,000	29,000,000	18,262,392	8,389,433	26,651,825	91.90%
				92.70%	90.21%		

(1) Propuesta de Préstamo (BID, 2008b); (2) SENACYT. Cuadro de Inversiones acumuladas a dic. 2015

Para el año 2015, de acuerdo con los Informes Semestrales del Programa, el Componente 1: Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación, mantuvo su participación porcentual en el presupuesto modificado, aproximadamente un 40% (\$11,595,364) del presupuesto total, en concordancia con el nivel de desempeño mencionado en donde el Sub-Componente de Apoyo a la Innovación Tecnológica, para el año 2011, ya había cumplido con las metas establecidas en la matriz de resultados del Programa.

Por otro lado, en el componente 2: Desarrollo del Capital Humano para CTI se aumentó su presupuesto de \$8,209,000 a \$10,811,698, lo cual representa un aumento de alrededor del 30%. En este componente se fortaleció principalmente el sub-componente de Apoyo a la Enseñanza de la Ciencia en Educación Primaria y Secundaria, en donde se priorizó el traspaso del Programa “Hagamos Ciencia” al MEDUCA para ser ejecutado con el soporte del SENACYT; y se incluyó el apoyo al desarrollo de las INFOPLAZAS lo cual no estaba previsto originalmente. El sub-componente 2.3 (Apoyo al SNI) se redujo a su mínima expresión quedando como “Ayuda y Reconocimiento para los Investigadores de la Ciencia y la Tecnología”.

El componente 3: Fortalecimiento Institucional fue el único que sufrió una reducción en su presupuesto bajando de \$7, 111,000 a \$2, 568,096 lo que significa una reducción de alrededor del 64% del presupuesto inicial asignado. En este componente no se lograron las metas financieras establecidas inicialmente, se eliminó la contrapartida local por más de \$2 millones para el subcomponente 3.2 (apoyo a los institutos de investigación).

Por otra parte, se incluyeron actividades como la Feria de Ingenio Juvenil para desarrollar sus habilidades científicas y tecnológicas a través de la realización de proyectos; el “Campamento Científico Versión No. 4” para detectar y fortalecer el talento en química, física, biología, geografía, ecología y matemáticas y el Programa PISTA con el fin de desarrollar y dar seguimiento a niños y jóvenes con talento académico. El Cuadro 14 compara la estructura de costos modificada en 2015 con lo ejecutado al final del Programa.

Cuadro 14 – PMTT-I, Costos modificados a 2015 y ejecutados

COMPONENTES/SUB-COMPONENTES	MODIFICADO (2015)			EJECUTADO (3)			% de Ejecución
	BID(1)	LOCAL(2)	TOTAL	BID	LOCAL	TOTAL	
COSTOS DIRECTOS	18,812,000	6,163,158	24,975,158	17,720,598	5,710,173	23,430,771	87.91%
1. Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación	8,357,646	3,237,718	11,595,364	7,564,333	2,786,443	10,350,776	89.27%
1.1. Apoyo a la Innovación Tecnológica	4,234,399	2,289,373	6,523,772	3,687,646	2,289,373	5,977,019	91.62%
1.2. Apoyo a la Investigación y Desarrollo	4,123,247	948,345	5,071,592	3,876,687	497,070	4,373,757	86.24%
2. Desarrollo del capital humano para CyT	8,191,904	2,619,794	10,811,698	7,779,901	2,618,084	10,397,985	96.17%
2.1. Apoyo a la enseñanza de la ciencia en primaria y secundaria	3,817,253	1,956,296	5,773,549	3,644,666	1,956,296	5,600,962	97.01%
2.2. Apoyo al descubrimiento de talentos	664,369	13,641	678,010	514,994	11,931	526,925	77.72%
2.3. Apoyo al Sistema Nacional de Investigación	51,000	53,776	104,776	47,255	53,776	101,031	96.43%
2.4. Becas para estudios de postgrado en el extranjero	2,000,000	0	2,000,000	2,000,000	0	2,000,000	100.00%
2.5. Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas	1,659,282	596,081	2,255,363	1,572,986	596,081	2,169,067	96.17%
3. Fortalecimiento Institucional	2,262,450	305,646	2,568,096	2,376,364	305,646	2,682,010	104.44%
3.1. Conformación de mecanismos de análisis y consulta	85,500	0	85,500	80,000	0	80,000	93.57%
3.2. Apoyo a la excelencia de institutos de investigación	1,322,000	0	1,322,000	1,521,800	0	1,521,800	115.11%
3.3. Organización para el control interno y la focalización sectorial	854,950	305,646	1,160,596	774,564	305,646	1,080,210	93.07%
ADMINISTRACIÓN Y SUPERVISIÓN	888,000	3,136,842	4,024,842	541,794	2,679,260	3,221,054	80.03%
Seguimiento y Evaluación	671,000	280,000	951,000	333,329	28,539	361,868	38.05%
Administración	217,000	2,856,842	3,073,842	208,465	2,650,721	2,859,186	93.02%
Imprevistos	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	19,700,000	9,300,000	29,000,000	18,262,392	8,389,433	26,651,825	91.90%
92.70% 90.21% 91.90%							

(1) IDB, Executive Financial Summary al 30 de junio de 2015; (2) ISP, Junio 2015; (3) SENACYT. Cuadro de Inversiones acumuladas a diciembre de 2015.

El renglón de Administración, Seguimiento y Evaluación aumentó su presupuesto de \$1,844,000 a \$4,024,842; lo que significa un importante aumento de más del 100% del monto inicialmente

presupuestado. En el presupuesto inicial sólo se contemplaba el costo de la contratación de los coordinadores de los componentes, consultores de adquisiciones y de gestión, así como los gastos operativos (viáticos), auditorías, algunos eventos de monitoreo y las evaluaciones requeridas. Sin embargo, en el presupuesto modificado se añaden otras actividades como contratación de servicios de publicidad en medios de comunicación para el componente 3, servicios de entrenamiento de comunicaciones y medios para la divulgación de la ciencia, tecnología e innovación (subcomponente 3.3), otros servicios de publicidad y artículos promocionales; adquisición de equipo en el componente 3 (3.3.2-Equipo), edición de videos; y equipamiento para la DAF.

Con los ajustes realizados en los diferentes componentes y sub-componentes, el Programa presenta una ejecución financiera de 92% con respecto a lo programado como lo muestra el **Cuadro 14**, igualmente en la ejecución de los fondos del préstamo con el BID y el aporte de Gobierno.

De acuerdo al *ExecutiveFinancialSummary* del BID al 30 de junio de 2015, el mismo había desembolsado un total de \$18,564,573.35 a esta fecha. Tomando en consideración lo que se reporta como ejecutado de los fondos del préstamo en el Informe Semestral de SENACYT al 30 de junio de 2015 (\$18,262,392), quedaría un saldo no utilizado de los fondos provenientes del préstamo con el BID que asciende a \$302,181.35, el cual se devolvió al BID, según información recibida en SENACYT.

Desembolsos. El **Cuadro 15** presenta los desembolsos programados por el BID y los realizados. Se debe tener en cuenta que el PMTT-I anticipaba que algunos subcomponentes tendrían plazos de ejecución de 4 y 7 años, por lo que lo programado en el cuadro mencionado no era una proyección realista.

Cuadro 15 – Desembolsos programados y ejecutados

AÑOS	PROGRAMADO (1)			DESEMBOLSADO BID (2)	%
	BID	LOCAL	TOTAL		
2009*	5,102,698.69	1,697,655.56	6,800,354.25	1,648,209.50	8.9%
2010	7,479,150.68	3,558,025.00	11,037,175.67	4,887,075.60	26.3%
2011	7,063,050.68	4,093,191.66	11,156,242.34	1,970,000.00	10.6%
2012				3,359,528.28	18.1%
2013				2,275,220.00	12.3%
2014*				1,311,729.74	7.1%
2015				3,112,809.88	16.8%
TOTAL	19,644,900.04	9,348,872.22	28,993,772.26	18,564,573.00	100.0%
(1) Archivo Cuadro de Costos; (2) ISP; * Años de cambio de gobierno.					

Las cifras de los cuadros 12, 13 y 14 difieren levemente de las cifras finales reportadas por SENACYT en febrero de 2016 porque las cifras de 2015 no incluyen algunos pagos no realizados

a esa fecha. Así, el total ejecutado fue de \$18.45 millones con recursos del préstamo BID y \$9.29 millones con recursos locales; esto implica que los porcentajes ejecutados finalmente son: 93.6% del préstamo BID y 99% de los recursos locales.

Por otra parte, las inversiones ejecutadas anualmente (Cuadro 16) son coherentes con los desembolsos reportados en el Cuadro 15.

Cuadro 16 – PMTT-I, Inversiones anuales, préstamo y aporte local (\$)

<i>Año</i>	<i>Externo</i>	<i>Local</i>
Asignación inicial	19,700,000	9,300,000
2009	920,342.00	239,034.00
2010	4,667,852.00	516,386.00
2011	1,525,323.00	4,051,213.00
2012	2,927,685.00	1,060,515.00
2013	2,282,244.00	835,345.00
2014	2,530,200.00	1,245,082.00
2015	3,519,259.32	1,093,256.00
TOTAL	18,372,905.32	9,040,831.00
Ejecutado	93.6%	99.00%

4.3.2 Resumen

En resumen, la ejecución financiera del Programa por parte de SENACYT fue adecuada, 93.6% del préstamo BID y 99% del aporte local, teniendo en cuenta que inicialmente se hizo difícil la coordinación interinstitucional así como la intra-institucional, haciendo lenta la ejecución inicial de las actividades del Programa. La Unidad de Control de Gestión del Programa (UCGP) quedó establecida en SENACYT como parte de su estructura institucional, como lo dispone el Contrato de Préstamo y Reglamento Operativo del Programa (ROP) con la responsabilidad de facilitar la coordinación de la ejecución de todos los componentes, para la supervisión y administración de los recursos financieros, la coordinación de las actividades; y para informar al Banco sobre asuntos operativos y financieros.

La UCGP ejecutó los componentes del Programa con la participación de las entidades beneficiarias y operadoras y las Direcciones de SENACYT correspondientes.

El Programa inició efectivamente la ejecución del mismo en el año 2009, y uno de los factores que tuvo que enfrentar fue la falta de conocimiento y experiencia de los técnicos en el tema de adquisiciones y contrataciones de bienes y servicios (consultorías). Por lo demás, los trámites

internos y procesos no eran lo suficientemente ágiles para la ejecución de las contrataciones y adjudicaciones.

Se realizaron los ajustes correspondientes, incluyendo la aprobación de modificaciones al reglamento interno para las contrataciones por mérito que desarrolla SENACYT; y el proceso de licitaciones y contrataciones se ejecutó en forma adecuada, también según las normas y procedimientos acordados con el BID. En la revisión de los proyectos y actividades financiadas por las dos fuentes de recursos se constató que se cumplieron las normas y criterios establecidos sobre elegibilidad para cada uno de los componentes del financiamiento BID y en el marco del Reglamento Operativo del Programa (ROP).

Por otro lado, se identificó la necesidad de la Unidad de contar con un sistema de seguimiento que les permitiera monitorear detalladamente el cumplimiento de las fases, informes y pagos de todos los proyectos.

La Unidad también enfrentó dificultades referidas a la asignación presupuestaria del Gobierno Nacional, la cual en algunos años fue limitada como en el 2013, afectando el ritmo de ejecución de las actividades del Programa y directamente a la planificación de los desembolsos y las nuevas proyecciones presupuestarias ya que la asignación presupuestaria era menor que los compromisos del préstamo.

Otro factor que afectó la ejecución financiera fueron los cambios de Gobierno. En el año 2014, La transición gubernamental afectó esta ejecución, debido a que los cambios de firmas, autorizaciones y directivas tomaron hasta un período de 4 meses, lo que incidió en la obtención de refrendos de contratos y convenios trajo como consecuencia que varias actividades programadas no se pudiesen desarrollar, afectando la ejecución anual del Programa.

Estos factores propiciaron los cambios que se dieron en las asignaciones por componente y subcomponente así como las prioridades asignadas a los mismos y la inclusión de otras actividades no previstas.

4.4 Ejecución y productos

4.4.1 Ejecución

La Unidad de Control de Gestión del Programa (UCGP) era la encargada de coordinar la ejecución del Programa en coordinación con las Direcciones de SENACYT y generar los *productos*(los componentes).El ROP estipula en forma detallada la estructura y funciones de la UCGP. El esquema de ejecución mediante el modelo integrado de las Direcciones de SENACYT con la UCGP funcionó en forma efectiva.

La UCGP, una unidad relativamente pequeña, con solo 3 funcionarios como “personal directo”, 5 enlaces en las Direcciones y 2 consultores (adquisiciones y contrataciones y gestión financiera) funcionó con el apoyo de las Direcciones. Las entrevistas con los directores y subdirectores indica que la división de trabajo entre las direcciones y la UCGP fue adecuada, el personal

responsable de los subcomponentes y proyectos en las direcciones administra los contratos y convenios desde el punto de vista técnico, conoce los detalles de los mismos, hacen el seguimiento durante la ejecución, aseguran que los **productos** definidos en los contratos se cumplan a cabalidad y comunican la información pertinente a la UCGP, que lleva los expedientes administrativos y financieros y prepara los ISP al BID, según los procedimientos acordados con el banco.

Las demoras en la ejecución (siete años y 92% del presupuesto ejecutado) no fueron causadas por el desempeño de la UCGP sino principalmente por limitaciones en la asignación de los aportes anuales de contrapartida, los cambios de gobierno también afectaron la ejecución en los años respectivos, como se observó en la sección anterior.

Cuadro 17 – Subcomponentes del Programa y las Direcciones ejecutoras

<i>Subcomponente</i>	<i>Direcciones</i>
1.1 Apoyo a la Innovación Tecnológica	Dirección de Innovación Empresarial
1.2 Apoyo a la Investigación y Desarrollo	Dirección de Investigación y Desarrollo
2.1 Consolidación de la Enseñanza de la Ciencia Basada en Indagación en Primaria y Secundaria; Infoplazas	Dirección de Innovación en el Aprendizaje, Dirección de Infoplazas
2.2 Apoyo al Redescubrimiento y Seguimiento de Talentos en Ciencia	Dirección de Gestión de Ciencia y Tecnología
2.3 Apoyo al Sistema Nacional de Investigación	Dirección de Investigación y Desarrollo, Dirección de Gestión de Ciencia y Tecnología
2.4 Apoyo a Becas para Estudios de Postgrado en el Extranjero y para Atraer Talentos del Exterior	Dirección de Gestión de Ciencia y Tecnología
2.5 Programa de Apoyo a Postgrados en Áreas Científicas y Tecnológicas de Universidades Oficiales	Dirección de Gestión de Ciencia y Tecnología
3.1 Conformación de Mecanismos de Análisis y Consulta	Dirección de Gestión de Ciencia y Tecnología
3.2 Apoyo a la Excelencia de los Institutos de Investigación	Dirección de Investigación y Desarrollo, Dirección de Gestión de Ciencia y Tecnología
3.3 Organización para el Control Interno y la Focalización Sectorial del Programa y el PENCYT	Dirección de Gestión de Ciencia y Tecnología

Fuente: (SENACYT, 2014)

La UCGP tuvo un desempeño satisfactorio, en general; coordinó la ejecución de los 3 componentes y ejecutó sus funciones según lo estipulado en el ROP. Sin embargo, hay aspectos que se pueden mejorar no solo para futuros programas sino para la operación general de SENACYT, especialmente con respecto al producción y mantenimiento de la documentación relevante y el seguimiento de los proyectos más allá de los productos estipulados en los contratos (ver Recomendaciones).

En muchos proyectos se presentaron demoras o desfases en los pagos, el caso más serio el del UTP y la falta de pago a operadores de infoplazas. Sin embargo, estas demoras no están relacionadas con SENACYT directamente sino con los encargados de hacer los pagos a los beneficiarios finales, la UTP y los municipios respectivamente. El manejo de la nueva administración de ARAP merece ser analizado, ha logrado agilizar los trámites con Contraloría sin cambiar la legislación.

4.4.2 Los productos

La aplicación a las convocatorias de proyectos tanto de innovación como de I+D en el sector de biociencias y salud confirman la importancia y tradición de líneas de investigación que a través de SENACYT se han fortalecido. De los 32 proyectos aprobados, una buena parte se ejecutaron con la participación de INDICASAT y el Instituto Gorgas bien como sede principal de la investigación o bien por especialistas con alguna vinculación, estas agencias han alcanzado los niveles de excelencia esperados, se destacan las investigaciones de malaria como fundamento para generar una línea de investigación de largo plazo.

En los temas de energía, industria y TIC se aprobaron 52 proyectos, la mayoría atienden problemas o iniciativas puntuales seleccionadas por los criterios de las convocatorias que analizan la calidad individual de cada aplicación. El análisis de la muestra de estas iniciativas permite identificar alta dispersión de temas lo cual da una visión de las múltiples necesidades tecnológicas. Sobre esta experiencia es importante hacer un ejercicio de priorización e identificación de líneas de acción, por ejemplo el PENCYT hace énfasis en la necesidad de ahorro de energía prioridad que no se reflejó en forma contundente en las convocatorias, solamente se financió un proyecto de optimización de energía para enfriamiento de aire.

El Programa y su relación con los PENCYT 2007 y 2010. Dada la complementariedad y equivalencias en varios aspectos de los planes estratégicos, el PMTT-I ejecutó actividades que satisfacen los dos planes, algunas convocatorias del componente 1 de innovación introdujeron en la marcha criterios de los dos planes.

El **Cuadro 18** muestra el número de proyectos y actividades ejecutadas según los sectores prioritarios y transversales del PENCYT 2007 y se presenta como referencia la actividad equivalente en el PENCYT 2010.

Cuadro 18 – Demanda de proyectos en las convocatorias según sectores de los PENCYT

Sectores prioritarios		Total Proyectos o actividades*	Componentes			
			1.1 INN	1.2 I+D	2. Educación	3. FI
PENCYT 2007	PENCYT 2010					
Agropecuaria, acuicola, pesquero y forestal	Agropecuaria, acuicola, pesquero y forestal	27	15	9		3
Transporte y Logística	Transporte y Logística	2	2			
Biociencias y Salud	Biociencias y Salud	32	7	21		8
Ciencias Básicas	Ciencias Básicas	5		5		
Ciencias Sociales	Ciencias Sociales		1	3		
	Educación					
Industria y Energía		25	17	6		3
TICs		27	20	6		1
Turismo		1		2		
Sectores transversales	Sectores transversales					
Ambiente	Ambiente	7		7		
Género	Género					
Innovación**	Innovación	Para PENCYT 2007 se incluyen en los sectores prioritarios				
	Ética					
	TICs					

Educación		39	2	3	19	
Total		165	64	62	19	15

** Proyectos son el resultado de convocatorias en los diferentes componentes, las acciones que no obedecieron a convocatorias corresponden a actividades*

***En el rubro de innovación considerado en el PENCYT 2007 como un sector transversal se registra en los sectores prioritarios en el componente correspondiente.*

Por su parte, los proyectos de TIC son coherentes con el diagnóstico del Programa, confirman la diferencia entre la capacidad nacional con la de firmas regionales que atienden a clientes determinados, frente al desarrollo y el déficit de profesionales que presenten soluciones para cubrir la brecha digital. Los servicios a la población a través de tecnología informática tienen aún grandes deficiencias, los proyectos se orientan a soluciones muy puntuales de iniciativas privadas, o de iniciativas privadas que podrían tener aplicación nacional, pero que el Programa no consideró los mecanismos para integrarla al interés nacional, por ejemplo, la iniciativa de software para ayudar al déficit de aprendizaje en matemáticas es claramente una necesidad nacional¹⁵ más que el reto de una pequeña empresa. Las infoplazas si bien funcionan bajo diferentes modalidades y prestan servicios importantes a la población escolar no tienen un vínculo claro con las demás iniciativas de ciencia y tecnología a nivel escolar.

En fortalecimiento institucional propuesto en el componente 3 solo financió 15 proyectos bajo la modalidad de convenios, los cuales dejan varias lecciones en torno a la diferencia y necesidades de ciencia y tecnología según institución. Están por una parte las instituciones cuya razón social es la investigación, las cuales se retroalimentaron del Programa, principalmente a través del financiamiento de proyectos a su vez, recibieron equipamiento y laboratorios.

Por otra parte las instituciones que les compete hacer investigación pero sus responsables hacen parte de instituciones operativas como el caso de la Dirección de Investigación de ARAP y del IDIAP dentro del MIDA. Para estas últimas el convenio no funcionó como mecanismo de fortalecimiento ya que dependen de la capacidad de las instituciones a las que pertenecen. En estos casos es necesario reformular el esquema de FI para garantizar que las líneas de investigación se ejecuten. En este componente se destaca el convenio con la UTP para el establecimiento de la Maestría de Ciencias de la Computación que atiende una necesidad del sector de las TIC en cuanto a formación de personal especializado y abrió el camino para el establecimiento de un doctorado en la materia.

Los 19 proyectos agrupados en el sector de educación se refieren a la implementación del componente 2 que busca la formación de capital humano, parte de estas actividades se orientaron a becas y cursos de formación de docentes y el trabajo de identificación de talentos en la población joven, estos proyectos desarrollan en forma coherente lo establecido en el PENCYT en cuanto a mejoramiento de la capacidad nacional para desarrollar I+D y en cuanto a aprendizaje de las ciencias.

¹⁵Las estadísticas de calidad de conocimientos matemáticos y de obstáculo para el ingreso a la universidad señalan que más del 35% de los estudiantes reprueban.

4.5 Operación y resultados

Si bien la gestión de SENACYT con respecto al Programa termina con la ejecución de los contratos que generan los *productos* en cada subcomponente, las actividades relacionadas han operado en la Secretaría antes del Programa y continuarán operando después del mismo. En efecto, parte del objetivo del Programa era “consolidar” dichas actividades de carácter permanente, como el apoyo al financiamiento de proyectos de innovación, I+D y formación de capital humano, entre otros. Por esto era importante documentar el desempeño de los proyectos más allá de la ejecución, es decir verificar los *resultados*, actividad que no se realizó formalmente aunque en las Direcciones conocen el desempeño general de los proyectos ejecutados, la documentación es escasa y los cambios de personal generan pérdidas de valiosa información no documentada.

Por otra parte, el Programa acordado con el BID requería levantar la información periódica de la Matriz de Resultados. Si bien algunos indicadores de resultados no son adecuados o son complejos y costosos de producir, como las encuestas requeridas con grupos de control y varias evaluaciones, que no se realizaron, prácticamente no se llevó a cabo la actividad de monitoreo según la MR. Los ISP incluyen la MR inicial con algunas modificaciones pero no incluyen resultados logrados, aunque los informes son ricos en detalles de ejecución financiera y actividades. La sección 4.7 resume los logros de resultados por subcomponente.

4.6 Impacto

El impacto esperado del Programa es su *contribución al crecimiento económico* y en particular en los 3 sectores prioritarios. Sin embargo, no es evidente que haya una relación directa y sencilla a nivel agregado entre las inversiones del Programa y el crecimiento económico, además de sus posibles efectos sociales. Las innovaciones frecuentemente son capital-intensivas, ahorran mano obra y se implementan junto con la adquisición de bienes de capital, por lo que no son separables.¹⁶ Por otra parte, la información disponible no permite estimar esta relación con las variables macroeconómicas que publica la Contraloría; la Encuesta de 2008 se analizó en 2010 (Diana Suárez, 2010) y no se ha repetido, como se había planeado; los Indicadores de Ciencia y Tecnología de Panamá 2006 – 2008 no se han actualizado. Las inversiones en innovación tienen un impacto más directo en el crecimiento cuando son implementadas y rentables (en la lógica de la evaluación: si se logran los *resultados*, hay alta probabilidad de que se genere el *impacto*).

Sin embargo, no es necesario estimar esta relación a nivel agregado, aunque se separen las inversiones en innovación, I+D, capital humano y fortalecimiento institucional. Es más importante y relevante estimar el *impacto* o la probabilidad de lograrlo a nivel de proyecto y además debe ser parte del seguimiento de las inversiones. A este nivel si es posible separar el efecto de la innovación del efecto de las inversiones en equipamiento. Por ejemplo, el proyecto

¹⁶ El análisis de la encuesta de investigación, desarrollo e innovación en empresas panameñas sustenta esta afirmación: (Diana Suárez, 2010).

de investigación e innovación para resolver el problema de las bacterias que causaron grandes pérdidas en los rendimientos del arroz, tuvo un *impacto* casi inmediato, identificable y cuantificable (ver sección 1.1.2), permitió recuperar las utilidades de la empresa y de numerosos productores asociados, el equipo adquirido se destinó exclusivamente a la investigación-innovación. El proyecto generó beneficios casi 100 veces mayores que sus costos. Los proyectos de I+D en salud, tienen alta probabilidad de lograr impactos en la medida y en el tiempo en que sus resultados se puedan mover al ámbito operativo, como el proyecto de investigación sobre vectores de malaria. La inversión en capital humano genera beneficios inmediatos (becas) a los beneficiarios, a mediano plazo mejora sus ingresos y a más largo plazo contribuyen a la economía.

Por lo tanto, es esencial que cada proyecto financiado establezca el *impacto* esperado, en forma observable y medible, que pueda ser verificado después de ejecutado. La agregación de los impactos es un ejercicio académico que puede intentarse a través de un estudio especial (estudio de evaluación de impacto), que no es inmediatamente relevante para la evaluación del Programa. Lo más importante es verificar si se logró el *impacto* o la probabilidad de lograrlo de cada proyecto financiado.

En este contexto, como se reporta en los capítulos anteriores, la mayoría de las inversiones en innovación y en I+D lograron sus impactos o tienen alta probabilidad de lograrlos. Inversiones como las infoplazas están contribuyendo al impacto esperado (reducir la brecha digital), aunque no hay información sólida sobre usuarios o cobertura del servicio.

4.7 Evaluación ex post

¿Se logró el objetivo del PMTT-I: “*aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento.*”?

En gran parte, sí. El Programa contribuyó en forma modesta pero significativa a aumentar dicha capacidad, teniendo en cuenta la diversidad y magnitud de los problemas que se pretenden resolver con una inversión de \$27 millones en 7 años dispersa en más de 10 temas relacionados con el sector de CTI. El 1% del PIB de Panamá, nivel al que algunos consideran debía llegar la inversión en I+D, implicaría una asignación anual de cerca de \$500 millones. Por esto, no es relevante comparar el impacto del Programa contra los índices agregados como la inversión en I+D o ACT, o los índices globales de innovación o competitividad.

El Programa se debe considerar como una serie de ejercicios piloto, a nivel micro, para mejorar el conocimiento de la efectividad y eficiencia de diversos instrumentos (por lo menos 10 subcomponentes) orientados a contribuir al aumento de la capacidad de I+D e innovación en el país. El apoyo financiero directo a inversiones en I+D e innovación, aunque ya establecidos, requiere ajustes derivados de la experiencia del Programa.

La mayor restricción para contestar esta pregunta en forma contundente es la falta de un sistema sencillo y directo de seguimiento de las inversiones en los temas cubiertos por el Programa. El PMTT-I no contó con un sistema formal de evaluación ex post.

En este contexto tiene más sentido evaluar cada subcomponente para determinar el logro de sus propios objetivos y el conocimiento que aporta cada uno de estos instrumentos para determinar la efectividad y eficiencia de la intervención pública.

La evidencia revisada y reportada en los capítulos anteriores indica que casi todos los *productos* esperados se lograron, pero es débil con respecto a los *resultados*. A continuación se presenta un resumen de los resultados identificados con base en observaciones directas, entrevistas con funcionarios y beneficiarios y la documentación disponible.

Componente 1: Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación

Subcomponente 1.1: Apoyo a la Innovación Tecnológica

Empresas: se lograron los resultados, definidos como la implementación de las innovaciones propuestas, en algunos casos “muy buenos” resultados. En la convocatoria de Innovación se obtuvieron resultados que además de beneficiar la rentabilidad del negocio proyectan los beneficios a otros usuarios de menor capacidad tecnológica, los casos del proyecto de leche bovina, biocontroladores y de arroz sirven para mostrar la generación de beneficios sociales que favorecen al sector en general.

Universitarios: Modestos resultados, inversiones de riesgo que requieren criterios más rigurosos, principalmente con respecto a proyectos de TIC.

Capital semilla: No muy “buenos” resultados, dificultades para distinguir innovaciones de inversiones productivas.

Subcomponente 1.2: Apoyo a la I+D

Se lograron los resultados en todos los proyectos evaluados; en la mayoría de los casos: “muy buenos” resultados; se financiaron proyectos de alta calidad científica con resultados significativos y alto potencial de aplicación. El sector biociencias se consolida por su fortaleza en aporte nacional y la conformación de líneas de investigación. Los propios científicos del sector de mayor aporte (biociencias y salud) están a favor de generar financiaciones de mayor duración y conformar líneas de trabajo continuas.

Los sectores no considerados prioritarios como el agrícola, pecuario y pesquero resultaron con alta demanda por financiación y su selección muestra la calidad en la formulación, se debe estudiar las causas de la baja demanda y adjudicación de recursos a los proyectos de transporte y logística señalados en la formulación del programa como estratégicos.

Componente 2: Desarrollo del capital humano para ciencia y tecnología

Subcomponente 2.1: Consolidación de la enseñanza de ciencia basada en indagación en primaria y secundaria

Tiene alta probabilidad de lograr resultados (“*Mejora del aprendizaje en ciencias en escuelas públicas*”), que son de mediano y largo plazo, requiere seguimiento detallado para determinar la eficiencia de la intervención.

Las inversiones en Infoplazas están logrando los resultados y el impacto esperados: Infoplazas funcionando y reducción de “la brecha digital”, respectivamente.

Subcomponente 2.2: Apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos en ciencias

Está logrando algunos resultados pero requiere seguimiento detallado para determinar la eficiencia de la intervención a más largo plazo.

Subcomponente 2.3: Apoyo al Sistema Nacional de Investigación (SNI)

Se ejecutó a un nivel muy modesto (\$100,000). Requiere un análisis más amplio de la eficiencia de este instrumento con relación a otros incentivos como los que ofrecen los sistemas de financiamiento de I+D e innovaciones (componente 1).

Subcomponente 2.4: Becas para estudios de postgrado en el extranjero y para atraer talentos del exterior

El programa financió 190 becas de más de 4,000 financiadas por SENACYT desde 2009. El programa de becas de SENACYT ya está generando los resultados esperados, de los 12 proyectos de la muestra evaluada tanto en innovación como en I+D todos los investigadores principales y asistentes habían sido beneficiarios de becas de maestría y/o doctorado, 4 de las investigaciones más importantes (malaria, tuberculosis, antiinflamatorios y especies exóticas) fueron lideradas por beneficiarios de becas del programa. Sin embargo, se requiere información de seguimiento al total de los beneficiarios.

Subcomponente 2.5: Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas de universidades oficiales

La maestría en TIC de la UTP está logrando los resultados esperados: el programa opera en forma satisfactoria, así como los laboratorios y el entrenamiento a un número de docentes a través de la relación con profesores extranjeros; 22 egresados de 35 estudiantes panameños becados en forma integral (21 hombres y 14 mujeres), todos a tiempo completo, se han realizado 16 investigaciones, tiene un desempeño satisfactorio. La UP recibió apoyo en equipamiento, pero todavía falta un enfoque integrado al desarrollo de postgrados y la investigación en las universidades oficiales.

Componente 3: Fortalecimiento Institucional del Sistema Nacional de Innovación

Subcomponente 3.1: Conformación de mecanismos de análisis y consulta (“thinktanks”)

Se contrataron 2 grupos asesores, resultados desconocidos, no era el concepto que se quería implementar. Hay *thinktanks* en Panamá como APANAC, CAPATEC y otras organizaciones que desempeñan esta función.

Subcomponente 3.2: Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación de interés público (CENAMEP, INDICASAT, ICGES, IDIAP y ARAP)

Se realizaron 26 proyectos de investigación de alto nivel académico, se suministró equipamiento a CENAMEP e INDICASAT que no está operando normalmente por causa de la adecuación demorada del edificio. Se ha mejorado la capacidad de investigación como se sustenta en las investigaciones realizadas y en ejecución. Se puede concluir que entre el ICGES e INDICASAT se ha logrado establecer una capacidad instalada adecuada de investigación en salud y biomedicina, el Programa contribuyó a aumentar esta capacidad.

La experiencia de ARAP ofrece lecciones pertinentes, demanda mayor esfuerzo en el diseño de protocolos de convenio, es posible que este instrumento no sea el adecuado para lograr los cambios institucionales y garantizar fortaleza en la investigación del recurso pesca. Es importante realizar un diagnóstico más detallado de la institución, ARAP no es un instituto de investigaciones por lo que internamente ya tiene obstáculos institucionales para un régimen por ejemplo de adquisiciones especial orientado a la investigación en contraste con INDICASAT, por ejemplo, que opera bajo la figura de AIP. Sin embargo sus funciones de investigación focalizadas en el apoyo a la producción pesquera requieren también focalizar el apoyo requerido. Esta experiencia también ilustra el cambio en las prioridades del gobierno que causaron un mejoramiento significativo en la gestión de I+D.

Subcomponente 3.3: Organización para el control interno y la focalización sectorial del Programa y el PENCTI

Este es el único subcomponente que trataba el tema de fortalecimiento institucional directamente pero falló en la identificación de las debilidades específicas del sistema de apoyo a la “transformación tecnológica”, como se pretendía con la CT ATN/KK-10904-PN.

4.8 Recomendaciones

4.8.1 Seguimiento y evaluación

La principal recomendación de esta evaluación es mejorar el seguimiento de las inversiones o proyectos y su documentación. En todos los subcomponentes es evidente la necesidad de conocer los *resultados* de las inversiones, especialmente con el fin de calibrar¹⁷ la intervención de SENACYT y optimizar la asignación de los recursos públicos.

¹⁷ Por ejemplo, definir el dimensionamiento y otros ajustes a los programas.

La UCGP y las Direcciones respectivas administran adecuadamente los contratos, garantizando que los productos estipulados se logren en forma satisfactoria y oportuna. El mismo rigor no se aplica al seguimiento de los *resultados*. Los ISP son detallados en reportar las actividades y productos, pero hay escasa mención de los resultados logrados y no logrados. Se debe tener en cuenta que lograr los *productos* sin *resultados* es prácticamente desperdiciar los recursos públicos, los resultados “no logrados” en los proyectos de innovación e investigación también pueden aportar al conocimiento y requieren documentación.

En el componente 1, se requiere conocer si las innovaciones fueron implementadas y están operando. Los proyectos de investigación generalmente han logrado los *resultados* esperados (objetivos de la investigación) pero se requiere conocer si se debe continuar el apoyo en la misma línea o dirigir los resultados hacia posibles aplicaciones, como en el proyecto de la malaria y otras investigaciones exitosas en salud con respecto a los planes del MINSA. Esto es parte del objetivo de “*mejorar la capacidad nacional de coordinar la transformación tecnológica*”, uno de los objetivos del Programa.



Fuente: (SENACYT, 2015)

Los logros en el campo de TIC con el fortalecimiento de la UTP como centro académico con 30 egresados de la maestría es un eslabón importante para continuar con el desarrollo y apoyo a los demás sectores. El PENCYT 2019 (gráfico adjunto) reenfoca acertadamente el potencial de las investigaciones y aplicaciones de las TICy lo configura como instrumento de apoyo al mismo sistema de ciencia y tecnología. Es pertinente que las TIC se consoliden como medio y ayuda para facilitar el funcionamiento del PENCYT y desarrollar plataformas sectoriales con visión científica para cada una de las 5 líneas de acción (SENACYT, 2015, p. Pág. 11). Por ejemplo, en la primera línea de acción, desarrollo sostenible, existe un gran potencial para generar información e investigación que el uso y conservación de los recursos naturales requieren. MiAmbiente demanda la organización y adecuación de la información de áreas protegidas, requiere elementos técnicos y científicos tomar decisiones en las políticas de control a la contaminación, recurso agua, suelos y biodiversidad en todos los escenarios: uso, sub uso,

afectación, potencial y riesgos con y sin cambio climático. Es necesario continuar el proyecto de sistematización de modelos de producción iniciado por el MIDA para mejorar la capacidad de planificar el sector. En cuanto a desarrollo social es oportuno explicar los diagnósticos sobre pobreza y exclusión a partir de investigaciones y datos que involucren manejo de información sólida, es prioritario que las TIC sean un verdadero apoyo a los sistemas de salud y servicios públicos. La recomendación principal de la evaluación en cuanto a la necesidad de seguimiento de los resultados del Programa coinciden con las líneas de acción 4 y 5 del PENCYT 2019 que están soportadas sobre el concepto de seguimiento y evaluación de lo realizado y lo que está por ejecutar. Las convocatorias para del sector TIC deberían privilegiar proyectos con visión institucional en lugar de desarrollos puntuales que pueden estar aislados de las necesidades más importantes del país.

En el componente 2 el seguimiento puede ser más difícil pero no menos importante. La ejecución del programa PISTA ha sido adecuada y exitosa en la identificación de talento y requiere fortalecer el seguimiento hacia los siguientes niveles, como el programa de “Jóvenes Científicos”, ya que es necesario – entre otros aspectos – definir una dimensión óptima o un balance adecuado entre el costo de estos programas y el número de beneficiarios.¹⁸ Las funcionarias encargadas de estos programas conocen bien su funcionamiento, pero se requiere sistematizar este conocimiento para facilitar el análisis de estos procesos que pretenden generar beneficios individuales y sociales de largo plazo.

La Matriz de Resultados define 36 indicadores de productos y 29 de resultados. Todos los indicadores relevantes de *productos* fueron verificados, pero muy pocos de *resultados*; algunos no son pertinentes para medir el resultado respectivo y para la mayoría no se levantó la información requerida, que puede ser compleja y costosa. La MR requería ejecutar algunas actividades, como encuestas con grupos de control, líneas base y actualización periódica que no se realizaron. Como consecuencia de esta falta de información de seguimiento no fue posible establecer en forma contundente el cumplimiento de la MR, por lo que fue necesario utilizar información cualitativa lograda en entrevistas con ejecutores y beneficiarios.

El seguimiento no tiene que ser complejo. Puede empezar con la base de datos del inventario de proyectos disponible, ampliada y mejorada, y actualizada constantemente.

Otros instrumentos, como las evaluaciones de impacto deben ser considerados teniendo en cuenta su costo y su contribución al conocimiento de la eficiencia de los varios instrumentos utilizados para incentivar las actividades de I+D e innovación. Las evaluaciones específicas programadas, como la del programa PISTA, no se realizaron y deben reenfocarse a los temas generales relacionados, por ejemplo, con una visión más amplia de la función del Estado en la identificación y seguimiento del talento, con implicaciones sociales más allá del sector de CTI.

¹⁸ El programa PISTA ha identificado y beneficiado con actividades (cursos, eventos) especiales a más de 800 estudiantes, con un costo de más de \$1,000 por estudiante. ¿Es este un tamaño adecuado? ¿Qué porcentaje de los estudiantes debe calificar como “talento”? ¿Qué porcentaje se debe esperar que pase al siguiente nivel (Jóvenes Científicos)? Estos temas deben ser parte del proceso del seguimiento y evaluación del subcomponente.

4.8.2 Fortalecimiento institucional

Como cualquier inversión pública, los proyectos de fortalecimiento institucional deben iniciar con un diagnóstico preciso de los problemas que se quieren resolver o las oportunidades que se pretenden promocionar; en este caso, de las debilidades institucionales o los factores que impiden la gestión eficiente de las instituciones. Las numerosas actividades propuestas desde el informe del SECI, la CPATN/KK-10904-PN, hasta las que no se ejecutaron o no se implementaron en el componente 3, reflejan un enfoque algo desordenado, con diagnósticos generales o superficiales, para *“mejorar la capacidad nacional de coordinar la transformación tecnológica”* o diagnósticos que se debían complementar con otros más específicos.

El que se hayan logrado importantes resultados en investigación, innovación, formación de capital humano y reducción de la “brecha digital”, entre otros, sin mejorar esta capacidad puede indicar que tal vez no era tan débil como se suponía, pero no es evidente que se conociera específicamente las supuestas necesidades de fortalecimiento a pesar de que se identificaron *“al menos tres retos principales para facilitar transformaciones tecnológicas en Panamá”* (BID, 2008b) que incluían:

“consolidar la capacidad de SENACYT para diseñar, implementar y monitorear las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Esto incluye profundización de la gestión y acceso a información pertinente de los miembros del CICYT, CONCYT y la Junta Directiva del SENACYT.”

“se requiere más énfasis en los sistemas sectoriales de innovación –no sólo de políticas y regulaciones sectoriales, sino de centros de desarrollo y transferencia tecnológica.”

“faltan entes analíticos focalizados sectorialmente que diagnostiquen, prevean oportunidades, promuevan políticas coherentes dentro de una agenda nacional de avance científico-tecnológico sectorial.”

El SECI identificó *“un nivel de capacidad medio y un nivel de riesgo mediano”* en la capacidad de SENACYT para ejecutar el Programa. El informe del SECI indica que:

“las principales áreas de fortalecimiento identificadas se relacionan con la reorganización de las unidades de apoyo administrativo, el desarrollo de guías y manuales de operación, el desarrollo de sistemas de información y la capacitación del recurso humano. Dentro de las actividades del componente de fortalecimiento institucional se destinarán recursos para financiar el mejoramiento de la capacidad institucional de SENACYT y la ejecución del plan de fortalecimiento.”

El “Plan de fortalecimiento de la capacidad institucional” mencionado incluía las siguientes actividades: 1. Ajuste a la estructura organizacional; 2. Rediseño de procesos y elaboración de manuales; 3. Capacitación y difusión; y, 4. Sistemas de información.

La CT ATN/KK-10904-PN, tenía como objetivo:

“fortalecer la capacidad técnica y de las áreas de apoyo administrativo, financiero y de relacionamiento público y organizacional del SENACYT para dar respuesta al procesamiento de solicitudes de financiamiento que provendrán de los componentes de Financiamiento de Investigación, Desarrollo e Innovación y Profundización del Capital Humano planteados en el Programa PN-0158[PMTT-I]”

En la primera versión de la MR, se propone como objetivo del componente 3:

“Mitigar los problemas institucionales que enfrenta la SENACYT. Es decir: (i) aumentar y mejorar su capacidad de orientar/coordinar a los actores, instituciones, y políticas del asociadas a la introducción de nuevos (o mejorados) productos y/o procesos al mercado. (ii) asegurar su sostenibilidad institucional; especialmente, mantener continuos los flujos de beneficios, sobrevivir como una organización de relieve y pertinente, fortalecer su habilidad de cumplir con los costos de operación previsibles; y capacidad de aprendizaje institucional. (iii) Mejorar la capacidad de gestionar políticas y mecanismos institucionales (V.g., estímulos) en forma dinámica.”(BID, 2008b)

Claramente se requería un enfoque más ordenado y coherente y un análisis específico de los posibles problemas o debilidades de SENACYT y la estructura institucional para el sector de CTI. El desempeño de SENACYT y las instituciones asociadas en la ejecución del Programa ponen en duda los diagnósticos y recomendaciones generalizadas. A pesar de las varias consultorías contratadas, no hay claridad sobre la presunta falta de capacidad para coordinar la transformación tecnológica.

Se recomienda revisar el enfoque al fortalecimiento institucional, que debe ser coherente con el marco de referencia que establece el PENCYT 2015-2019, pero sustentado en un diagnóstico específico y concretado en acciones con *productos y resultados* observables y verificables, con intervención y compromiso de las instituciones. En este enfoque se debe iniciar con un examen de la coherencia entre la propuesta general del PENCYT y las competencias y funciones establecidas en la ley para cada institución del sistema rector y regulador del sector CTI; se debe realizar una evaluación de desempeño para determinar si los procesos son adecuados para ejecutar las funciones de cada institución o instancia; y finalmente diseñar o rediseñar los procesos efectivos, lo cual requiere consulta y concertación con el nivel superior de las instituciones para lograr su implementación.

4.8.3 Continuidad con ajustes

Se recomienda continuar el apoyo al financiamiento de proyectos de I+D e innovación con los ajustes identificados por las Direcciones, incluyendo el establecimiento de líneas de investigación para dar continuidad a investigaciones de largo plazo en temas prioritarios que están generando resultados exitosos. Se requiere más rigurosidad en financiamiento a universitarios y capital semilla; mejorar los procesos de calificación de proyectos de INN en pequeñas empresas, en algunos casos se confundió INN con comercialización o modernización (Limón y Ecoladrillos) y en otros no se contó con rigor técnico para la elaboración del producto (software educativo).

Las inversiones de INN e I+D en TICs deben reorientarse de tal manera que se focalicen hacia una política compacta aplicando los parámetros consignados en el PENCYT que técnicamente tiene vigencia. La masa crítica de científicos egresados de la UTP conforma un capital humano que se debe aprovechar para la reorientación y evitar la dispersión temática y la financiación de proyectos cuya utilidad es cuestionable, sin desconocer que algunos proyectos han sido exitosos.

Los resultados de las investigaciones e innovaciones deben tener continuidad bajo el patrocinio de SENACYT u otra agencia involucrada en cuanto sean aplicables o requieran apoyo para continuar con las investigaciones, por ejemplo, los trabajos sobre malaria deberían dinamizar la participación del MINSA para implementar políticas de erradicación de la enfermedad. Igualmente MiAmbiente con los resultados de especies exóticas y el MICI con resultados de la INN en el sistema de enfriamiento de aire acondicionado. Se debe dar continuidad a experiencias exitosas como el cambio institucional de ARAP que generó las condiciones para retomar el fortalecimiento de la división de investigación y su probable impacto en un sector estratégico para la economía del país.

4.8.4 Revisión de programas

Es necesario revisar los programas sobre los que no hay evidencia específica de *resultados*, como los del componente 2; algunos requieren examinar su dimensionamiento (identificación de talentos); SENACYT debe concretar su participación en el programa “*Hagamos Ciencia*” con respecto a la gestión del MEDUCA; el SNI debe ser revisado como instrumento de política de incentivos con relación a otros instrumentos como los de los subcomponentes 1.2 y 3.2; el seguimiento a los becarios debe mejorarse; se debe formular un programa especial de apoyo a la investigación en las universidades públicas y privadas, no solo como suministra de equipamiento o establecimiento de maestrías, cuya experiencia ha sido de utilidad, sino como un programa integrado de fortalecimiento de la investigación.

4.8.5 Segunda fase del PMTT

Se espera que esta evaluación aporte elementos y lecciones para el diseño de una segunda fase del Programa. Sin embargo, independientemente de las fuentes de financiamiento de las inversiones en CTI, se deben tener en cuenta las anteriores recomendaciones; es decir: (i) enfatizar los procesos de seguimiento y evaluación a nivel de inversiones específicas enfocados no solo en *productos* sino en *resultados e impactos*; (2) revisar el enfoque al fortalecimiento institucional, que debe ser coherente con el marco de referencia que establece el PENCYT 2015-2019, pero sustentado en un diagnóstico específico y concretado en acciones con *productos y resultados* observables y verificables con intervención y compromiso de las instituciones; (3) dar continuidad con ajustes a las inversiones más exitosas como el financiamiento de proyectos de I+D e innovación a empresas e institutos de investigación, incluyendo las universidades, y las Infoplazas, entre otros; (4) revisar los programas sobre los cuales se requiere profundizar en el análisis de resultados (5) mantener un enfoque micro en el que se puedan garantizar resultados e impactos de las inversiones; (6) diseñar un programa especial de apoyo a la investigación en las universidades.

Finalmente, SENACYT que debe liderar y coordinar las instituciones del sector CTI, debe promover el aumento del presupuesto para CTI y la normativa para incentivar la inversión privada en CTI; el éxito de numerosos proyectos financiados por el PMTT-I es un argumento sólido.

Referencias

- ARAP. (2015). Informe parcial de ejecución del Proyecto Desarrollo de una Unidad Experimental para la Depuración de Moluscos Bivalvos en la Estación de Maricultura del Pacífico a Marzo de 2015.
- BID. (2008a). *Contrato de Préstamo 1987/OC-PN, Reglamento Operativo y Matriz de Resultados*.
- BID. (2008b). *Programa Multifase de Transformación Tecnológica — Fase I (PN-0158) Propuesta de Préstamo* (p. 30). Washington, D.C.
- BID. (2014). *Documento de marco sectorial de innovación, ciencia y tecnología* (p. 97). BID.
- Carlos Aguirre-Bastos, Violeta Cumberbatch y Doris Quiel. (2014). *Demanda y oferta de capital humano avanzado en Panamá*. Panamá: SENACYT-BID.
- D&D Pro Consulting. (2010). *Desarrollo de una Estrategia y Plan de Acción para Reducir la Brecha de Comunicación Existente en los Tomadores de Decisiones del Sector*. Panamá: SENACYT.
- Deloitte. (2011). *Fortalecimiento del sistema de control de gestión de la unidad de recursos humanos*.
- Diana Suárez. (2010). *Encuesta de investigación, desarrollo e innovación en el sector privado de Panamá – Año 2008* (p. 144). SENACYT - Centro Redes/RICyT.
- Gobierno de Panamá. Resolución de Gabinete No 11 que establece y adopta el plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación 2006-2010 (2007). Retrieved from C:\Users\OTS Corp\Google Drive\OTS-156 SENACYT\Documentos\Docs Senacyt
- Gobierno de Panamá. DECRETO EJECUTIVO No. 2 (De 14 de enero de 2009) Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos (2009).
- Goethals & Cleodinamics. (2012). *Evaluación intermedia del PMTT Fase I - Informe Final de Consultoría* (p. 213). Panamá: SENACYT.
- Goethals Consulting. (2010). *Diseño de un sistema de información para gestionar el ciclo de vida de proyectos innovadores del programa de apoyo a la investigación y desarrollo e innovación tecnológica para los clientes externos de la SENACYT*. Panamá.
- Gregorio Urriola Candanedo. (2011). *Balance de la convergencia entre las política universitaria y la nacional sobre investigación. El caso de Panamá. Logros, tensiones y perspectivas*. Nicaragua. Retrieved from <http://www.postgrados.cunoc.edu.gt/Documentos/Investigacion%20y%20postgrado/Balance%20de%20la%20convergencia%20entre%20las%20pol%C3%ADtica%20universitaria%20.pdf>
- Omar R. López Alfano, R. F. (2015). *Algunas plantas exóticas introducidas en Panamá. ORÍGENES, USOS Y ECOLOGÍA* (Primera edición). Novo Art, S.A.
- Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1. - Informe BID Primer Semestre 2011. (2011).
- SENACYT. (2007a). *Informe de Evaluación de la capacidad Institucional* (p. 17). Panamá.
- SENACYT. (2007b). *Modificaciones realizadas en el año 2006 al Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2005-2010* (p. 238). Panamá: Gaceta Oficial.
- SENACYT. (2009). Convenio entre SENACYT y ARAP para el apoyo al fortalecimiento institucional de ARAP en sus proyectos de investigación y desarrollo.
- SENACYT. (2010). Plan estratégico nacional de ciencia, tecnología e innovación (PENCYT) 2010-2014.

- SENACYT. (2014). *Memorias BID 2009-2014 - Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1*. Panamá.
- SENACYT. (2015, March 27). Política nacional de ciencia, tecnología e innovación de Panamá y plan nacional 2015-2019. Gaceta Oficial Digital.
- SENACYT-UTP. (2010). *Indicadores de Ciencia y Tecnología de Panamá 2006 – 2008* (p. 99).

Anexo A

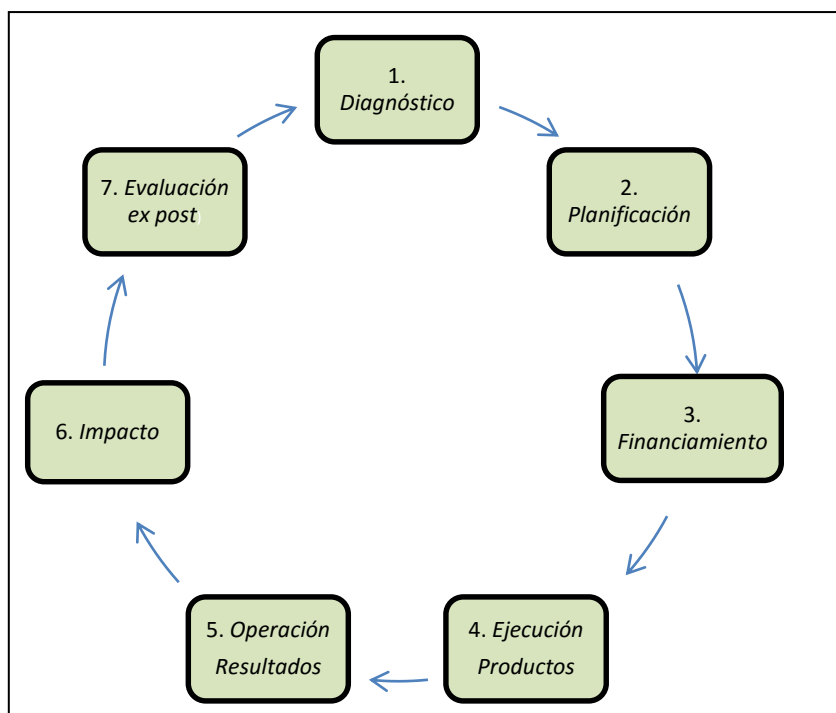
Marco conceptual y metodológico de evaluación ex post de programas y proyectos

Con el fin de evaluar el Programa, los componentes, subcomponentes, proyectos y actividades financiadas en forma objetiva y ordenada, se aplica el marco conceptual que define en forma precisa los conceptos utilizados: *diagnóstico, planificación (formulación, diseño, evaluación ex ante), ejecución y productos, operación y resultados, impacto, evaluación ex post*,¹ en una secuencia de siete etapas que permite identificar posibles fallas en su desarrollo.

En cada etapa del desarrollo o ciclo de proyecto (**Figura 1**), se compara *lo esperado* con *lo logrado* y *se explican las diferencias*; la utilidad de la evaluación está en *conocer las causas* de no lograr lo esperado y también identificar los factores de éxito.

Estas causas están relacionadas en gran parte con problemas de “*desempeño*” institucional o con factores externos² al Programa. Por lo tanto en cada etapa se *evalúa el desempeño* de los actores institucionales responsables por las funciones correspondientes.

FIGURA 1 – La evaluación y las etapas de desarrollo de un programa o proyecto



¹En este documento, los términos resaltados en *cursiva* se refieren a conceptos particulares definidos y utilizados en la evaluación propuesta.

² En la metodología del Marco Lógico, estos factores se definen como “supuestos”.

A continuación se resumen los conceptos fundamentales de la metodología propuesta, orientada a examinar cada una de siete etapas en la secuencia del desarrollo o “ciclo de proyecto” (Figura 1), aplicadas al Programa en forma agregada, y a cada uno de los proyectos de una muestra representativa.

La unidad de análisis es el *Programa* en forma agregada y cada *proyecto*³ de la muestra seleccionada, que deben estar formulados y diseñados para contribuir al objetivo general. Como se indica en las siguientes secciones, es importante tener en cuenta que las unidades institucionales pueden haber ejecutado los *procesos* respectivos en forma *adecuada*, pero no lograr los *resultados e impactos* esperados porque los objetivos de los proyectos y actividades específicos no estaban “conectados” con los objetivos del Programa (“aumento de la capacidad de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento.”).

Diagnóstico

En la secuencia de desarrollo o ciclo de proyecto, el diagnóstico(1) identifica los problemas, establece la línea base y sugiere soluciones, cada *proyecto* (y también el Programa) debió ser formulado con base en un diagnóstico específico de lo requerido para lograr los *resultados e impactos* deseados. Los diagnósticos – como el contenido en el “*Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2006-2010*” – deben identificar las necesidades en materia de capacidad tecnológica mediante una línea base, que establece los indicadores que serían modificados (mejorados) por el Programa. La *formulación y diseño*, parte de la etapa de *planificación*, debió responder a estas necesidades.

La Propuesta de Préstamo (BID, 2008), por ejemplo, resume un aspecto básico del diagnóstico sobre el cual se debió formular el Programa:

“El desafío principal es reducir aún más el costo de búsqueda, adopción e investigación tecnológicas para que resulten en inversiones más rentables y atractivas a un número más amplio de empresas y profesionales. Hacia ese fin, los escasos recursos financieros y humanos deben ser mejor asignados para evitar diluir su contribución tratando de fortalecer una gran cantidad de sectores para los cuales es difícil proveer masa crítica, ya sea por escasez de recursos, ya por dudas sobre viabilidad de sus mercados-meta. El reto es focalizar pocos sectores con potencial tanto de desarrollar ideas y conocimientos sobre bienes y servicios, como de servir a mercados mundiales identificables donde venderlos.”(Párrafo 1.9)

La siguiente etapa debe responder a estos problemas. Se han identificado – en la estrategia mencionada los – “*sectores claves*” a los que se deberían dirigir los recursos. En esta etapa, por consiguiente, es necesario evaluar el diagnóstico sobre el que se formuló el Programa y cada uno de los componentes, subcomponentes y proyectos.

³Según los conceptos de la metodología, un proyecto es un conjunto de actividades (productos) necesarias y suficientes, que ejecutadas en forma coordinada logran un objetivo concreto (*resultados, impacto*). Un programa es un conjunto de proyectos o actividades y otras intervenciones relacionadas orientadas a lograr un objetivo común (fin, propósito, en la terminología del marco lógico), como el estipulado en la Propuesta de Préstamo: “*aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento.*”(BID, 2008)

Planificación

La planificación(2) intenta responder a los problemas identificados en el *diagnóstico*, incluye:

- a. La formulación, o definición precisa, preferiblemente cuantitativa, referida a los indicadores de la línea base, de los: *productos, resultados e impactos esperados*, en los que se concretan los objetivos del Programa: “*El objetivo general del Programa es contribuir al crecimiento económico sostenible de Panamá. El objetivo específico del Programa es aumentar la capacidad de Panamá de investigación, desarrollo e innovación en sectores económicos claves para el crecimiento.*”(BID, 2008)
- b. El diseño del Programa (estructura) y los componentes (3), subcomponentes (10), proyectos y actividades, que debe ser coherente con los objetivos establecidos en la *formulación*. Cada proyecto o actividad financiada con recursos del Programa debe tener sus propios objetivos, que a su vez deben estar vinculados con los objetivos generales.
- c. La evaluación ex ante, que analiza la viabilidad del proyecto, establece los atributos de los *resultados* y los indicadores que serán actualizados en la *evaluación ex post*.

Financiamiento

En el financiamiento(3), o asignación de recursos o insumos para generar los *productos*, se aplican los lineamientos y criterios que el Programa establece, contenidos en sus normas operativas (Reglamento Operativo); se determina el “cuadro de costos” ya sea para el Programa (Cuadro II.1 de la Propuesta de Préstamo), POA, presupuesto anual, o para cada proyecto financiado. Este cuadro de costos se compara con el cuadro final de costos (Cuadro II.1 ejecutado) y se explican las diferencias.

En esta etapa se evalúan dos niveles: (i) el nivel agregado, la gestión de los recursos y su asignación y distribución anual por parte de la agencia ejecutora; y, (ii) el financiamiento individual de los proyectos a través de una muestra representativa.

Ejecución y productos

Con el financiamiento de cada proyecto se obtienen los productos(4), generalmente bienes de capital, en este caso: capital humano (conocimiento, capacitación), capital social (organización, fortalecimiento institucional), tecnología, elementos para incrementar la productividad. La efectividad de los proyectos y el Programa, según la metodología, se mide por el logro relativo de los *productos* esperados, ya sean a nivel de programa (los subcomponentes y componentes) o a nivel de proyecto (los bienes y servicios adquiridos con recursos del Programa).

La ejecución, a cargo de SENACYT, a través de la UCGP, normalmente incluye tres procesos principales que deben ser evaluados: (i) la identificación, selección y preparación de actividades a financiar; (ii) el proceso de adquisición de bienes o servicios (*productos*); y, (iii) la supervisión, entrega y seguimiento de los *productos* a los beneficiarios finales.

Este último proceso es muy importante especialmente en el caso de este programa debido a que los resultados e impactos no se obtienen inmediatamente, o solo se obtienen con una probabilidad estimada,⁴ por lo que se requiere seguimiento más allá del período de ejecución de los proyectos. Esto es muy importante a largo plazo para SENACYT y puede requerir un “estudio de evaluación de impacto”, una evaluación más profunda que la evaluación ex post, en la que se trata de determinar los impactos y efectos de las inversiones en ciencia, tecnología e innovación.

Operación y resultados

Con los *productos* se generan resultados(5). En este marco conceptual, los resultados son productos funcionando. Son bienes de capital operando debido a la aplicación de nuevos, conocimientos, tecnología, procesos mejorados. Son servicios finales que tienen un valor económico, constituyen los beneficios económicos del Programa; estos beneficios son públicos (contribución al crecimiento, empleo, ingresos a la economía y al sector público) y privados (mayores ingresos a empresas, individuos).

Los *resultados* tienen una serie de atributos que se resumen en los indicadores de evaluación ex ante y se verifican ex post: *eficiencia* económica, rentabilidad financiera, sostenibilidad, equidad. Es decir no solo se requiere que las inversiones generen *resultados* sino que estos sean “buenos resultados”.⁵

La generación de resultados es responsabilidad de las unidades operadoras: SENACYT y las organizaciones que reciben los *productos*.

En esta etapa es muy importante obtener la percepción de los usuarios mediante entrevistas, encuestas o documentación apropiada (video) porque los usuarios o beneficiarios finales son los actores más calificados para dar evidencia del logro de los beneficios esperados.

Impacto

Los *resultados* generan impactos(6), objetivos finales de la inversión: Bienestar Social, crecimiento económico, productividad y mejoras en el ingreso de productores, trabajadores y sector público derivados de este crecimiento.

Un proyecto recientemente ejecutado en forma satisfactoria, puede no tener suficiente tiempo para mostrar *resultados* o *impactos*, pero generalmente sí se puede determinar la probabilidad (alta, media o baja) de que sean logrados a mediano y largo plazo. Esto debe identificarse en la evaluación.

⁴ En este tipo de inversión, si un *producto* no tiene *resultados*, no significa que el proyecto es un fracaso o una asignación ineficiente de los recursos; en este caso puede haber un beneficio de aprender de la experiencia. Un *no-resultado* puede tener un valor positivo en el contexto del Programa. La rentabilidad económica de las inversiones se deriva de la agregación de los proyectos en los que los “no-resultados” se compensan con los “buenos resultados” y el valor de los beneficios es un “valor esperado” que incluye la probabilidad de éxito de los proyectos. A mediano y largo plazo, la experiencia de SENACYT debe contribuir a mejorar la probabilidad de éxito de las inversiones que financia.

⁵ Los que cumplen con los parámetros estipulados de viabilidad económica, financiera, social, ambiental.

Evaluación ex post

La *evaluación ex post*(7) debe contribuir a actualizar el *diagnóstico*(1) que dio inicio al ciclo; aquí se debe actualizar la línea base, identificar las lecciones y derivar recomendaciones, que son fundamentales para mejorar la gestión institucional para la transformación tecnológica.

Para facilitar el resumen, cuando se trata de numerosos proyectos o actividades (proyectos de la muestra), al producto de cada etapa se asigna una calificación, según los conceptos de la metodología utilizada: (S) = Satisfactorio; (I) = Incompleto; o, (NS) = No Satisfactorio. Estos valores se derivan de indicadores objetivos y cuantitativos, pero en algunos casos puede ser una apreciación subjetiva (cualitativa) pero sustentada del evaluador.

“NS” corresponde a un resultado que afecta negativamente la cadena de causalidad de la evaluación; por ejemplo, si el *producto* de un proyecto es “NS”, no se puede esperar que se generen los *resultados* esperados; mientras que “I” corresponde a un *producto* incompleto con respecto al *producto esperado*, pero que no afecta necesariamente el cumplimiento por lo menos parcial del siguiente objetivo (*resultado*) en la secuencia. Un *producto* satisfactorio no garantiza el logro de *resultados*, si no es operado adecuadamente (por deficiencias – *desempeño no adecuado* – del operador, por ejemplo).

En la evaluación ex post, además de verificar el cumplimiento de los criterios ex ante (económico, financiero, institucional, social) se examinará la sostenibilidad de las actividades teniendo en cuenta que el Programa intenta establecer en forma sostenida los procesos de transformación tecnológica del país.

Adicionalmente es esencial tener en cuenta las acciones complementarias, como las políticas públicas desarrolladas independientemente del Programa y otros programas ejecutados por SENACYT y otras instituciones, como el “Programa de Competitividad y Apertura Comercial” (BID 1941/OC-PN) entre otros.⁶

Evaluación de desempeño

Como se indicó al principio del capítulo anterior, en cada etapa es necesario evaluar la gestión de los actores institucionales (Direcciones de SENACYT y UGCP) responsables por generar los productos de los procesos que se realizan en cada etapa de la secuencia de desarrollo del Programa y los proyectos.

Cuadro A.1 – Evaluación de desempeño: Funciones, productos relacionados, tipo de proceso y tipo de aporte o contribución				
<i>Fundamento</i>	<i>Función</i>	<i>Producto</i>	<i>Tipo de Proceso</i>	<i>Tipo de Aporte o Contribución</i>
→	→	→	→	→
Fuente o instrumento legal o normativo	Función específica que debe desempeñar	Actividad resultante de	Estratégico, de control	Primario (directo, <u>compartido</u> , de

⁶ La formulación de un programa o proyecto (sección 1.2) debe tener en cuenta las acciones complementarias relacionadas con los objetivos de dicho programa o proyecto.

que establece la función a ser ejecutada. (Normativa del PNCYT, Contrato de Préstamo)	la unidad organizacional (Ejemplo: SENACYT ejecuta los procesos para financiar los proyectos y actividades)	ejecutar la función estipulada. (Ejemplo: productos logrados con el financiamiento)	estratégico u <u>operativo</u> , de evaluación, etc.	apoyo crítico) o secundario (próximo o remoto)
--	--	--	--	---

Para esto se aplica la *Evaluación de desempeño*, un método de evaluación dentro del marco de la gestión basada en resultados; se hace con base en el análisis de cómo los procesos contribuyen al logro de productos o resultados estipulados por las funciones de la unidad organizacional y el comportamiento basado en la *orientación* del proceso y la forma como la unidad organizacional cumple su papel, como se resume en el **Cuadro A.1**.

La aplicación de esta evaluación de desempeño requiere: (i) describir en forma precisa el proceso; (ii) *evaluar el proceso* mismo en términos de su pertinencia para generar el producto; (iii) evaluar su “*orientación*”, la forma como los equipos humanos utilizan los procedimientos para lograr el producto; y, (iv) determinar el *papel* de la unidad organizacional. Esto permite concluir si el desempeño es *Apropiado* o *No apropiado*. Un proceso *No apropiado* puede ser la causa de no lograr el *producto* del proyecto y, por lo tanto, tampoco lograr los *resultados* e *impactos*. Sin embargo, también es posible que los procesos sean *Apropiados* pero factores externos⁷ impidan la generación de *resultados*.

Este análisis es muy pertinente a la evaluación porque frecuentemente, la *unidad ejecutora*, encargada de generar los *productos* (proyectos y actividades financiados por SENACYT con recursos del Programa), desempeña correctamente su función; sin embargo, en la siguiente etapa, la *unidad operadora* encargada de generar los *resultados* (las organizaciones beneficiarias) puede fallar (no desempeña sus funciones adecuadamente), por lo que el proyecto puede terminar con *productos* pero sin *resultados* y por lo tanto sin *impacto*.

⁷ Ver Nota 2.

Anexo B

Resumen de los 8 aspectos solicitados en los TDR, incluidos en la evaluación

Nota: Este informe presenta un resumen de los ocho temas estipulados en los TDR, los cuales se tratan el Informe Final bajo la estructura de la metodología de evaluación ex post.

I. PRODUCTOS DEL PRIMER INFORME

Los cuatro temas de los TDR

a. La efectividad del Programa

a. (i) Beneficiarios

Estimar el número de beneficiarios del Programa en forma agregada no tiene mayor relevancia, porque requiere sumar cantidades con diferentes unidades de medida; los beneficiarios son de diferentes categorías, pueden ser individuos (becarios) o empresas (empresarios); hay beneficiarios directos (investigadores, becarios) e indirectos (los que probablemente se puedan beneficiar de las investigaciones en el futuro, por ejemplo); hay beneficiarios institucionales (institutos de investigación) que pueden probablemente beneficiar indirectamente a toda la población. Por lo tanto se requiere estimar los beneficiarios por subcomponente o proyecto; de todas maneras esta variable no es de mayor utilidad para evaluar un programa como el PMTT-I.¹

El siguiente cuadro presenta un resumen por subcomponente.

Cuadro 1 – Beneficiarios

Subcomponentes, proyectos o actividades	Beneficiarios Objetivo ² (esperados)	Beneficiarios alcanzados	
		Directos	Indirectos
1.1 Apoyo a la innovación tecnológica	Empresas (51)	Cumplido (65)	Puede incluir el empleo generado si la innovación se implementa, y a otros beneficiarios que la implementen.
Apoyo a empresas innovadoras	Empresarios (35)	34	
Apoyo a universitarios	Universitarios (16)	18	
Capital semilla	Empresarios (0)	13	Puede incluir la población que se beneficia en el futuro con las aplicaciones de la investigación.
1.2 Apoyo a la investigación y desarrollo (I+D)	Investigadores (61) Instituciones	Cumplido (61) Algunos se clasificaron en el subcomponente 3.2.	
2.1: Consolidación de la enseñanza de ciencia basada en indagación en primaria y secundaria		Cumplido	Los estudiantes serán beneficiarios indirectos
Programa Hagamos ciencia. Estrategia indagatoria	Docentes	10.640	
Escuela de directores. Acción: "curso en gestión directiva con énfasis en supervisión pedagógica" USMA.	Directores	250	
Maestría en didáctica de la ciencia, en convenio UAB	docentes ³	120	
Posgrado en didáctica de la ciencia, en convenio UAB	docentes	22	
Diplomado en matemática, universidad de panamá	maestros	326	
Diplomado en ciencia naturales y en matemática, en convenio	maestros	120	

¹ Es relevante en inversiones con beneficiarios homogéneos bien definidos, como en los que se dirigen a mejorar la cobertura de un servicio, como las Infoplazas.

² Según Matriz de Resultados ((BID 2008b))

³ 35 mejores continuaron maestría

Subcomponentes, proyectos o actividades	Beneficiarios Objetivo ² (esperados)	Beneficiarios alcanzados	
		Directos	Indirectos
con la universidad de autónoma de chiriquí.			
Curso especializado en análisis estadístico, convenio con CECC-SICA	Estadísticos del MIDA	29	
Encuentro de experiencia escolares exitosas	Docentes	1966	
Robótica	Estudiantes secundaria 2014 ⁴	600	
	Estudiantes secundaria 2015 ⁵	150	
Infoplazas (usuarios, cobertura)	Usuarios	Usuarios Faltan registros	Comunidad
2.2: Apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos en ciencias	Estudiantes con talento	Estudiantes	
Programa PISTA	Estudiantes	Más de 400	
Feria científica	Estudiantes 2010 ⁶	700	
	Estudiantes 2011 ⁷	360	
	Estudiantes 2012 ⁸	380	
	Estudiantes 2013 ⁹	270	
	Estudiantes 2014 ¹⁰	136	
	Estud.2015 ¹¹	200	
Campamentos científicos	Docentes 2011 ¹²	30	
	Estudiantes 2012 ¹³	42	
	Estudiantes 2013 ¹⁴	48	
	Estudiantes 2014 ¹⁵	54	
2.3 Apoyo al Sistema Nacional de Investigación			
2.4: Becas para estudios de postgrado en el extranjero y para atraer talentos del exterior	Individuos		Probables beneficiarios futuros
	2010	475	
	2011	882	
	2013	1353	
2.5: Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas de universidades oficiales	2014 ¹⁶	15	
	Universidades		
	Docentes	5	
3.1: Conformación de mecanismos de análisis y consulta (“think tanks”) sobre la ejecución o reformulación de políticas del PENCTI.	Estudiantes	25	
3.2: Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación de interés público (CENAMEP, INDICASAT, ICGES, IDIAP y ARAP).	Institucional		El fortalecimiento institucional puede beneficiar indirectamente a toda la población.
3.3: Organización para el control interno y la focalización sectorial del Programa y el PENCTI.	Instituciones	6	
	Investigadores	15	
	Tesistas	15	
	SENACYT		

⁴(SENACYT 2014),⁵(SENACYT 2015)⁶(noticias.universia.com.pa 2010)⁷(La Prensa 2011)⁸(SENACYT 2012)⁹(MEDUCA 2013)¹⁰(Jeanette Shakalli 2015)¹¹(Telemetro 2015)(SENACYT 2016)¹²(Organización de Estados Iberoamericanos 2010)¹³(La Prensa 2012)¹⁴(SENACYT 2013)¹⁵(La Estrella de Panamá 2014)¹⁶(Jeanette Shakalli 2015) Los datos de los años anteriores también corresponden a esta publicación.

a. (ii) cronograma de actividades programadas y ejecutadas

El Programa ejecutado presentó diferencias con respecto al Programa diseñado según la Propuesta de Préstamo. No afectaron el logro de los objetivos del Programa.

Componente 1

Subcomponente 1.1, Innovación: se ejecutaron los proyectos de Innovación (empresas y universitarios); se agregó el grupo de capital semilla; no se ejecutaron los “eventos de exhibición” (una consultoría y “eventos” listados en el Inventario), sin información sobre ejecución. El concepto de capital semilla debe ser reconsiderado en su contenido de “innovación”, así como los “eventos de exhibición”.

Subcomponente 1.2, Apoyo a la I+D: se ejecutaron los proyectos de I+D; además se ejecutaron proyectos que debieron ser clasificados en el subcomponente 3.2 porque se refieren al fortalecimiento de los 5 institutos de investigación. En ese subcomponente (3.2) se incluyeron proyectos de I+D que debieron ser incluidos en el 1.2. (Los proyectos de I+D incluían actividades de “fortalecimiento” a las instituciones, especialmente en la adquisición de equipos, pero deben distinguirse de los que tienen objetivos exclusivamente de fortalecimiento institucional).

Componente 2

Subcomponente 2.1, Consolidación de la enseñanza de ciencia basada en indagación en primaria y secundaria, *Programa Hagamos Ciencia* ejecutado. Programa de Infoplazas, agregado en 2012, ejecutado y en ejecución con recursos de SENACYT y metas a 2019. Los talleres de docentes han tenido buenos resultados en términos de concienciación principalmente.

Subcomponente 2.2, Apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos en ciencias. Iniciado en 2012, ejecutado, cumple las metas, requiere seguimiento.

Subcomponente 2.3: Apoyo al Sistema Nacional de Investigación.

Subcomponente 2.4: Becas para estudios de postgrado en el extranjero y para atraer talentos del exterior.

Subcomponente 2.5: Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas de universidades oficiales.

Componente 3

Subcomponente 3.1: Conformación de mecanismos de análisis y consulta (“think tanks”) sobre la ejecución o reformulación de políticas del PENCTI. Solo 2 “grupos de trabajo”, “asesorías” o “comisiones” conformadas, pero no “think tanks” (en el concepto implícito en la Propuesta de Préstamo). No hay información disponible sobre su contribución.

Subcomponente 3.2: Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación de interés público (CENAMEP, INDICASAT, ICGES, IDIAP y ARAP). Bajo este componente se financiaron proyectos de I+D, que deberían ser parte del subcomponente 1.2. No se incluyeron proyectos de fortalecimiento institucional exclusivamente, aunque en el subcomponente 1.2 se incluyeron 8

proyectos como “Capacitación en Gerencia de Proyectos Científicos”, que se orientaron a la adquisición de equipamiento para laboratorios de institutos y universidades.

Subcomponente 3.3: Organización para el control interno y la focalización sectorial del Programa y el PENCTI. Estas actividades no se ejecutaron. Algunas se ejecutaron como parte de la CT.

a. (iii) Cronograma de desembolsos programado y ejecutado

El contrato de préstamo para el financiamiento del Programa Multifase de Transformación Tecnológica (PMTT-I) fue suscrito por el Gobierno de Panamá en septiembre de 2008 con un período de ejecución de 3 años a partir de la firma del Contrato de Préstamo. Los desembolsos fueron pactados a:

- 7 años para los Sub-Componentes 2.4 (Becas de Postgrado en el Extranjero), Sub-Componente 2.5 (Programa de Apoyo a Postgrado en Universidades Públicas de CyT y Componente III (Fortalecimiento Institucional); y,
- 4 años para los desembolsos del resto de los subcomponentes, a partir de la firma del Contrato de Préstamo

El Programa se ejecutó entre 2009 y 2015 (7 años), por lo que se requirieron 2 prórrogas.

El Programa ejecutado presentó diferencias con respecto al Programa diseñado según la Propuesta de Préstamo, como se indicó en la sección anterior.

Desembolsos. Los cambios más importantes con respecto a la asignación original se presentaron en el componente de fortalecimiento institucional que se redujo del 24.5% al 8.9% del total del Programa; el componente de recursos humanos aumentó de 28.3% a 37.3%; y, el costo de administración y supervisión aumentó de 6.4% a 13.9%.

Cuadro 2 – Desembolsos programados y ejecutados

AÑOS	PROGRAMADO (1)			DESEMBOLSADO BID (2)	%
	BID	LOCAL	TOTAL		
2009	5,102,698.69	1,697,655.56	6,800,354.25	1,648,209.50	8.9%
2010	7,479,150.68	3,558,025.00	11,037,175.67	4,887,075.60	26.3%
2011	7,063,050.68	4,093,191.66	11,156,242.34	1,970,000.00	10.6%
2012				3,359,528.28	18.1%
2013				2,275,220.00	12.3%
2014				1,311,729.74	7.1%
2015				3,112,809.88	16.8%
TOTAL	19,644,900.04	9,348,872.22	28,993,772.26	18,564,573.00	100.0%
1) Archivo Cuadro de Costos. SENACYT; (2) Informes Semestrales. SENACYT					

a. (iv) Factores internos y externos que influyeron en el logro de los objetivos

- Cambios de gobierno.
- Disponibilidad de contrapartida.
- Contraloría-SENACYT (Incumplimiento de pagos a beneficiarios)
- Instituciones coejecutoras (ARAP, INDICASAP, Empresas privadas)
- Capacidad técnica-científica de beneficiarios.
- UCGP-Fortalecimiento institucional.

a. (v) Beneficiarios-no beneficiarios

- Método no adecuado.No es aplicable en la mayoría de los subcomponentes.
- No se establecieron grupos de control ni línea base.

b. Evaluación de los componentes y subcomponentes**b. (i) Cumplimiento de “logros” por componente y subcomponente****Componente 1 Apoyo a la innovación tecnológica**

La verificación de los productos como está planteada en la matriz de resultados no tiene mayor relevancia si no se induce al análisis de la calidad de las propuestas presentadas. No tiene mucho sentido cumplir con una cantidad de “proyectos evaluados” si esta información no aporta información para que los proponentes mejoren su capacidad de formulación de proyectos de innovación o de I+D o para conocer las cualidades de los proyectos que obtuvieron los mejores puntajes. La verificación de los productos como está propuesto en la matriz tampoco permite conocer la calidad de los proyectos seleccionados, toda vez que en la muestra se encontraron al menos dos proyectos que no cumplían con el precepto de innovación, se financiaron más bien bajo la óptica de comercialización o mercadeo.

Cuadro 3– Logros según metas

Subcomponente 1.1 Apoyo a la innovación tecnológica	Esperado	Logrado	Observación
1.1.1 Proyectos de empresas innovadoras evaluados	180	249	Incompleto. La información disponible es de 2010 cuando se evaluaron 100 proyectos. Las cifras de los proyectos adjudicados en INN en el lapso 2011 al 2014 sugieren que la meta se cumplió. Adicionalmente se debe incluir las convocatorias de capital semilla añadidas al subcomponente
1.1.2Proyectos de empresas innovadoras adjudicados	35	47	Satisfactorio. La cifra corresponde a los documentos suministrados por la UCGP, sin embargo en la Web de SENACYT se reportan 32 lo cual puede ser factible ya que no todos los proyectos se financiaron con recursos BID. Incluye los proyectos financiados por capital semilla no considerados en el diseño original del programa.
1.1.3 Convocatorias de proyectos de innovación de universitarios	3	4	Satisfactorio. La información reporta adjudicaciones desde 2009, lo que significa que al menos hubo 4 convocatorias. El reporte final a 2015 es erróneo, 96 no puede ser un número de convocatorias, Es posible que se refiera al número de proyectos evaluados
1.1.4 Proyectos de innovación adjudicados a universitarios	16	25	Satisfactorio.
1.1.5Consultorías para la identificación de iniciativas de exhibición de nuevas tecnologías	1	0	No Satisfactorio. No se ejecutó

1.1.6 Eventos de exhibición de nuevas tecnologías	1	2	Incompleto Los eventos de Pabellón de la ciencia y feria científica del ingenio se ejecutaron en el componente 2, sin embargo pueden equipararse a este producto pero no hay evidencia de retroalimentación a procesos de innovación o de I+D.
---	---	---	---

Línea 2. Apoyo a la Investigación y Desarrollo	Esperado	Logrado	Observación
1.2.1 Talleres de identificación de restricciones tecnológicas	5		No Satisfactorio. En el primer semestre de 2011 se reporta la realización de 2 talleres pero no existe evidencia documental de los resultados sobre restricciones y cómo éstas se tienen en cuenta en las convocatorias.
1.2.3 Premios al reconocimiento de la excelencia en I+D	3	39	Satisfactorio.
1.2.4 Capacitación en gerencia de proyectos científicos	10	8	Incompleto Los proyectos reportados bajo este producto deberían corresponder a 1.2.6
1.2.5 Proyectos de I+D adjudicados	30	36	Satisfactorio. En el componente se adjudicaron 20 pero otros 16 fueron adjudicados en la convocatoria que favoreció a los estudiantes de la maestría de ciencias de la computación en la UTP
1.2.6 Proyectos de fortalecimiento de Centros de I+D de excelencia adjudicados	5		Aunque no registra en este subcomponente 8 centros de excelencia fueron fortalecidos bajo el subcomponente 1.2.4
1.2.7 Proyectos para la integración de la comunidad investigadora Panameña en redes internacionales de I+D adjudicados	6	3	No Satisfactorio En el año 2013 se reportan 3 proyectos pero no se tienen evidencias documentales

Componente 1 Objetivo	Logrado	Observación
Componente 1: Ampliar y consolidar el esquema existente de promoción y co-financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) y de innovación tecnológica, con el fin de aumentar la inversión en innovación, en I+D, en empleados dedicados a I+D y el surgimiento de nuevos productos.	Satisfactorio.	El objetivo se cumplió en cuanto a promoción y cofinanciamiento tanto de INN como de I+D, en efecto, surgieron nuevos productos. Los objetivos no se afectaron por los productos no logrados. Sigue teniendo valor estratégico los talleres sobre restricciones tecnológicas que aparentemente se realizaron en 2011 de los cuales no se dispone de documentación.

Componente 2: Desarrollo del recurso humano para la ciencia y la tecnología

La verificación de los productos de este componente parece no tener en cuenta procesos que ya se estaban desarrollando al interior de SENACYT, por ejemplo, el programa de becas que tiene en el Programa una meta modesta de 15 becarios mientras que la institución otorgó más de 3600 becas con recursos de otras fuentes. Al mismo tiempo la matriz de productos no mide eventos que se financiaron con el Programa y que contribuyeron a la formación de talentos como numerosas ferias y festivales de ciencias e innovación que generan impactos importantes en la formación de científicos desde las etapas escolares. Igualmente el logro de distribución de materiales no debería medirse por el número de eventos realizados sino por el material efectivamente distribuido. En general para el Programa o para la UCGP no fue importante llevar la contabilidad de número de talleres y eventos como lo tenía previsto la matriz de resultados.

Componente 2: Desarrollo del recurso humano para la ciencia y la tecnología	Esperado	Logrado	Observación
2.1 Consolidación de enseñanza de ciencia basada en indagación (Meduca&Senacyt)			
Talleres para Directivos	30	SD	250 directores recibieron capacitación pero se desconoce el número de talleres
Talleres de Planificación Estratégica	3		No Satisfactorio No se ejecutó
Talleres de Capacitación Docente	30	40	Satisfactorio Se capacitaron 13.640 docentes lo cual implica la realización de 6 talleres por cada 1000 participantes según el informe de avance del primer semestre 2011 (pág 7)
Operativos de distribución de materiales	87	SD	Incompleto. La información suministrada reporta la participación de 1500 maestros, la entrega de 120 tabletas y 40 cámaras pero no registra el número de operativos.
2.2 Apoyo al descubrimiento de talento			
Base de datos lista	1	0	No Satisfactorio. Sin evidencia de implementación
Número de niños y jóvenes identificados como talentosos	300	7239	Satisfactorio Esta identificación corresponde al trabajo de IFARHU a través de la detección de escolares distinguidos. (Informe primer semestre 2011 pag 9) Posteriormente se reporta la participación de 800 jóvenes en talleres de capacitación en el programa PISTA
2.3 Ayuda y reconocimiento para los investigadores de la Ciencia y la Tecnología			
Sistema de Información	1	0	No Satisfactorio No se ejecutó
Reglamentación del Sistema	1	0	No Satisfactorio No se ejecutó
Reuniones del Comité Evaluador	5	0	No Satisfactorio No se ejecutó
2.4 Becas para estudios de post-grado en el extranjero y para atraer talento del exterior.			
Convocatorias	3	25	Satisfactorio. El total de convocatorias corresponde a las realizadas por Senacyt con recursos del BID y otros recursos. La información discriminada de convocatorias financiadas directamente por el programa no está discriminada
Candidatos evaluados	110	SD	Satisfactorio. Durante la vigencia del programa se otorgaron 4025 becas pero no existen registros del número de aplicaciones. Por el número de becas otorgadas es factible que el número de candidatos evaluados supere la meta del programa
Sistema de seguimiento a becarios	1	0	No Satisfactorio Sin evidencia del sistema funcionando
2.5 Programa de Apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas de Universidades Oficiales			
Convocatoria	1	1	Satisfactorio.
Universidad seleccionada	1	1	Satisfactorio.
Candidatos Evaluados	72	140	Satisfactorio. Se refiere a los candidatos evaluados una vez la maestría entró en funcionamiento

Componente 2 Objetivo	Logrado	Observación
Componente 2: Mejorar la cantidad y calidad de recursos humanos demandados por el Sistema Nacional de Innovación en Panamá, a todos los niveles educativos y con particular énfasis	Satisfactorio.	Los logros del componente desde el punto de vista de “producto” según la metodología de evaluación se pueden considerar satisfactorios, la cobertura de las capacitaciones al personal docentes son significativas (13400 maestros) al igual que el número de jóvenes incluidos en el programa de identificación y seguimiento de talentos PISTA. El aporte del producto de la UTP con la maestría es importante como se verá en la sección de resultados. Las actividades no realizadas no alteran significativamente el producto esperado a nivel de componente excepto la base de datos del sistema de seguimiento de becarios que debe ser un insumo para planificar y ajustar la orientación de las convocatorias de becas. No se conoce el aporte actual ni la dedicación de los egresados por sector, ni el comportamiento del mercado

en áreas estratégicas.		laboral con los nuevos egresados. Esta información es estratégica para focalizar el otorgamiento de becas y el diseño de procesos de inserción de repatriados.
------------------------	--	--

Componente 3. Fortalecimiento Institucional del Sistema Nacional de Innovación

Este componente fue el menos logros obtenidos, en el subcomponente 3.2 de apoyo a la excelencia de instituciones de investigación se requería un diagnóstico más detallado generar un indicador de producto más consecuente con la realidad de cada agencia, el indicador de “proyectos de I+D financiados” no tiene mucha relación con la capacidad logística y de procesamiento de las investigaciones. Para instituciones como ARAP e IDIAP que no son organizaciones exclusivas de investigación como sí lo es INDICASAT, es necesario establecer previamente los requerimientos de equipos y logística y revisar su capacidad administrativa para la ejecución de proyectos de I+D. Por ejemplo INDICASAT funcional bajo la figura de Asociaciones de Interés Público que le da mejores herramientas para que el financiamiento de investigaciones sea ágil y oportuno, por el contrario ARAP está sujeta al trámite regular de adquisiciones.

Por otra parte el indicador de seguimiento “publicación de indicadores...” es errático, para su cumplimiento se requería contar previamente con un sistema de seguimiento bien estructurado que permitiera la publicación, sin embargo dicho sistema no existe.

Componente 3. Fortalecimiento Institucional	Esperado	Logrado	Observación
3.1 Conformación de mecanismos de consulta para establecer necesidades sectoriales y hacer-modificar políticas.	Año 0: Planes estratégicos sectoriales Año 1 Informe de las comisiones sectoriales Año2 al menos 1 Think Tank establecido Año 3: Dos Think Tank establecidos	SD	Incompleto Con el lanzamiento del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010-2014 se tenía planeado que para el mes de junio del 2011 se conformaría el grupo del Think-Tank de Ciencia y Tecnología a fin de revisar los avances y hacer las respectivas correcciones; se realizó el monitoreo de los avances de nueve proyectos (PENCYT 2010- 2015 volumen dos), no se evidencia en los reportes al BID la creación de ese Think-tank, solo se reporta la conformación del Think-Tank de Logística y transporte (“Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1. - Informe BID Primer Semestre 2011” 2011, Pág. 9)
3.2 Incentivos a la excelencia en I+D otorgados			
Proyectos de I+D financiados en los institutos	32	23	Incompleto
Pasantías de expertos en los institutos	22	23	Satisfactorio. Hay evidencia según la muestra de proyectos que al menos un tesista hizo presencia en la ejecución de proyectos de I+D incluso en los que corresponden al componente 1
Talentos repatriados	8	10	Satisfactorio. Es satisfactorio si el indicador se entiende como la vinculación de panameños que han culminado estudios en el extranjero. Es de aclarar que la vinculación al mercado laboral era obligatoria toda vez que las convocatorias establecían el compromiso de permanencia al menos un año del becario repatriado.
3.3 Fortalecimiento de la capacidad de seguimiento			
Campaña de popularización de la	Material y		No Satisfactorio No se ejecutó

ciencia diseñada y en operación	reproducción en medios		
Publicación de indicadores de CyT operando y generando reportes del año anterior durante el primer trimestre del año siguiente	3		No Satisfactorio No se ejecutó
Unidad de control estructurada y con procedimientos definidos	1		Incompleto La unidad de control se estableció pero los procedimientos fueron deficientes. Sus propios integrantes manifiestan en los informes semestrales su falta de experiencia en la política de adquisiciones del BID

Componente 3 Objetivo	Logrado	Observación
Componente 2: Este componente mejorará la capacidad nacional de coordinar la transformación tecnológica. Especialmente, se contemplan recursos para financiar los siguientes subcomponentes (i) conformación de mecanismos de análisis y consulta (think tanks) sobre la ejecución o reformulación de políticas del PENCTI. (ii) Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación financiados por el gobierno; (iii) Organización para el control interno y la focalización sectorial del Programa y el PENCYT.	Incompleto	El subcomponente cumplió parcialmente con el objetivo ii) que se disponía a apoyar 6 instituciones una de las cuales (ARAP) no cumplió con los términos del convenio, como se analiza más adelante en resultados el producto o logro no se obtuvo por las deficiencias al interior de ARAP para darle trámite oportuno a las contrapartidas exigidas por el convenio. Pese a que SENACYT inició los desembolsos éstos se suspendieron quedando en ARAP US\$40.000 que gracias al esfuerzo de un nuevo enfoque de investigación en esa agencia se está ejecutando con éxito. Las demás instituciones realizaron las investigaciones acordadas y recibieron equipos y adecuaciones en los laboratorios a través de dichos convenios. Los subcomponentes i) y iii) no avanzaron significativamente.

b. (ii) Actividades que no se desarrollaron...

A continuación se presentan las actividades que no se desarrollaron y las actividades nuevas que no necesariamente son remplazo de otras (filas amarillas). Los cambios en la matriz de resultados no reflejan en forma explícita el remplazo de una actividad por otra, pero si se identifican las actividades nuevas o complementarias. En este último caso se destaca la inclusión en el componente 1, del financiamiento de proyectos de innovación bajo la modalidad de capital semilla, esto como consecuencia de las numerosas aplicaciones de pequeños empresarios con ideas innovadoras pero con poco capital para iniciar el emprendimiento, lo que llevó a la apertura de este rubro con buenos resultados, como se encontró en la muestra evaluada. Por otra parte en el componente 2, se destaca la inclusión del funcionamiento de 221 Infoplazas, como parte del esfuerzo por cerrar la brecha digital y complemento a la enseñanza de las ciencias.

Los cambios introducidos al componente 3 no se cumplieron en su totalidad, sin embargo los logros contribuyen con los objetivos de fortalecimiento de instituciones de C y T. Por ejemplo INDICASAT fue fortalecida por dos vías, por un lado los proyectos de I+D implicaron compra de equipos y por otro los convenios específicos de equipamiento han mejorado la capacidad de esta institución. Quedan pendientes los logros planeados con ARAP, como se verá esta experiencia es vital para el diseño de nuevas estrategias de FI. El eslabón más débil del FI del sistema de Cy T es la capacidad de seguimiento, como se observa las nuevas actividades orientadas a generar monitoreo e indicadores no se ejecutaron.

Subcomponente 1.1 Apoyo a la innovación tecnológica	Esperado	Logrado	Observación
1.1.5 Consultorías para la identificación de iniciativas de exhibición de nuevas tecnologías	1	0	No Satisfactorio No se ejecutó
1.1.2 Convocatoria capital semilla en Innovación	1	2	Satisfactorio. Se introdujo como un nuevo producto como reacción al comportamiento de las convocatorias donde prevalecía un gran número de empresas incipientes o por formar

Subcomponente 1.2 Apoyo a la Investigación y Desarrollo	Esperado	Logrado	Observación
1.2.1 Talleres de identificación de restricciones tecnológicas	5		Incompleto. En el primer semestre de 2011 se reporta la realización de 2 talleres pero no existe evidencia documental de los resultados sobre restricciones y cómo estas se tienen en cuenta en las convocatorias.
1.2.4 Capacitación en gerencia de proyectos científicos	10		No se ejecutó
1.2.6 Proyectos de fortalecimiento de Centros de I+D de excelencia adjudicados	5	8	Satisfactorio. Aunque no registra en este subcomponente 8 centros de excelencia fueron fortalecidos bajo el subcomponente 1.2.4
Proyectos para la integración de la comunidad investigadora Panameña en redes internacionales de I+D adjudicados	6	0	No se ejecutó

Componente 2: Desarrollo del recurso humano para la ciencia y la tecnología	Esperado	Logrado	Observación
2.1 Consolidación de enseñanza de ciencia basada en indagación (Meduca&Senacyt)			
Talleres de Planificación Estratégica	3		No Satisfactorio No se ejecutó
Infoplazas		221	Satisfactorio. El Programa introdujo el subcomponente de INFOPLAZAS como una estrategia para “reducir la brecha digital”. De las 247 infoplazas existentes de estas 49 inauguradas 15 reinauguradas y 157 reabastecidas.
2.2 Apoyo al descubrimiento de talento			
Base de datos lista	1		No Satisfactorio Sin evidencia de implementación
2.3 Ayuda y reconocimiento para los investigadores de la Ciencia y la Tecnología			
Sistema de Información	1		No Satisfactorio No se ejecutó
Reglamentación del Sistema	1		Satisfactorio.
Reuniones del Comité Evaluador	5		No Satisfactorio No se ejecutó
Sistema de seguimiento a becarios	1	0	No Satisfactorio Sin evidencia del sistema funcionando

Componente 3: Fortalecimiento Institucional	Esperado	Logrado	Observación
3.2 Incentivos a la excelencia en I+D otorgados			
Número de recurso humanos nuevos dedicados a la investigación		12	Satisfactorio Es satisfactorio si se considera que unos 14 becarios que cursaron doctorados en el extranjero están ejecutando investigaciones
2 convenios de equipamiento con CENAMEP 2 convenios de equipamiento con INDICASAT			Satisfactorio Se realizaron los convenios por un monto de US\$378.000

3.3 Fortalecimiento de la capacidad de seguimiento			
Indicadores recurrentes y especializados publicados			Incompleto Las publicaciones mencionadas bajo este indicador (Carlos Aguirre-Bastos, Violeta Cumberbatch y Doris Quiel 2014) y (Carlos Aguirre-Bastos 2014) de producto contribuyen de alguna forma con el sistema de CyT pero en el primer caso los indicadores se relacionan solo con el recurso humano y la segunda publicación no tiene que ver con el tema.
Capacidad de seguimiento de la ejecución fortalecida	Publicación de indicadores de CyT operando y generando reportes del año anterior durante el primer trimestre del año siguiente		No Satisfactorio Este indicador corresponde al subcomponente 3.3. Es decir un producto pasó a ser indicador No se ejecutó
Reportes producidos por la unidad de control de gestión			No Satisfactorio Estos reportes no deben ser un indicador de logro, es parte de las funciones de la Unidad
3.4 Reglamentos operativos para el Componente 1 revisados y mejorados.			No Satisfactorio Este indicador es errático, los reglamentos operativos no son un logro, son instrumentos para la ejecución del programa

b. (iii) Factores y causas por las que no se desarrollaron algunas actividades.

El general el programa cumplió con los objetivos estratégicos en cuanto al apoyo a la innovación y al desarrollo de I+D, así como al desarrollo y preparación de capital humano para CyT. Los motivos por los cuales no se desarrollaron algunas actividades se pueden atribuir a causas internas del programa y a factores externos por fuera del control de la UCGP y del SENACYT. Entre las internas esta la falta de capacidad del personal de la UCGP para el manejo del proceso de adquisiciones, los propios informes semestrales lo muestran, ver (SENACYT 2009, Pág. 8) también influyó lo dispendioso de los trámites internos que demoraron los desembolsos. Otra causa se atribuye a las deficiencias en el diseño del Programa que obligaron como en el componente 3 a realizar cambios no compatibles con la capacidad de la UCGP, en particular con el desarrollo de herramientas eficientes para el seguimiento de los productos. Por último la falta de comprensión de los PEP acordados con el BID, en reiterados informes semestrales desde 2010 la UCGP ver (SENACYT 2010) en los que se manifiesta desacuerdo por la complejidad de las actividades y sub actividades propuestas.

Entre las causas externas están los cambios de gobierno, en los periodos iniciales se relevan las directivas en SENACYT proceso que afecta el trámite de convocatorias y demás actividades, el cuadro de desembolsos programados y ejecutados muestra claramente la baja ejecución en dichos periodos. Igualmente las restricciones presupuestales del país afectaron la ejecución al no coincidir los tiempos de desembolsos de la contrapartida con la del Programa, así los trámites trimestrales para los desembolsos del estado implican una sobre carga de trabajo burocrático aunado a las exigencias de ley por parte de la contraloría.

c. Valoración preliminar de resultados/impactos (efectividad)

La metodología de evaluación define en forma precisa los conceptos de *resultados* e *impactos* en la secuencia del desarrollo de los *proyectos* y el *programa*. La *efectividad* se define como el logro de los productos y la *eficiencia* (económica) es un *atributo* de los resultados, que generan el *impacto*.

c. (i) Resultados e impactos

Para cada proyecto de la muestra, clasificado por subcomponente, se verifican los productos, resultados e impactos y se explican las causas de las diferencias entre lo esperado y lo logrado. Luego se determina la contribución de los proyectos al subcomponente respectivo y luego la contribución de los subcomponentes a su respectivo componente. Finalmente se evalúa la contribución de los 3 componentes al objetivo del Programa.

El análisis de la muestra indica que efectivamente se financiaron proyectos que generaron los *resultados* esperados y algunos han tenido el *impacto* esperado. Este análisis se resume en el Formulario de Evaluación para cada proyecto de la muestra.

Ejemplos: Arroz, malaria, ecoladrillo.

c. (ii) Rentabilidad económica de las inversiones (VAN y TIR)

La estimación de indicadores de rentabilidad económica, como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) solo son pertinentes cuando los beneficios y costos más importantes a nivel de proyecto son cuantificables. No son agregables a nivel de subcomponente, y menos a nivel de componente y Programa. Se requiere hacer supuestos probabilísticos sobre parámetros claves. Este es el caso en la mayoría de las inversiones del Programa.

Ejemplo 1: Rentabilidad de una Infoplaza con 10 computadores.

Objetivo: “Reducir la brecha digital” (“incuestionable”, no cuantificable)

Costos: Inversión en infraestructura, equipamiento, servicios, mantenimiento, operación, rehabilitación cada 5 años.

Beneficios: cuantificables: valor (no precio) que le asigna el usuario al servicio: \$0.75 por hora (supuesto). 7 horas diarias, 360 días al año; no cuantificables: acceso de la comunidad a los servicios de tecnología digital, Internet (“reducción de la brecha digital”)

VAN: \$ 8,996.81; TIR: 20%.

Nota: el valor que un usuario le asigna al servicio puede ser mayor que \$0.75 por hora, pero su capacidad de pago puede no ser suficiente, por lo que el servicio no es *financieramente* rentable. Por esto en este caso es *eficiente* subsidiar el servicio.

Ejemplo 2: Control de las bacterias en los cultivos de arroz

Objetivo: recuperar las pérdidas en rendimientos causadas por las bacterias (cuantificables)

Beneficios: valor de la producción recuperada (diferencia en rendimientos por Ha x Has afectadas x precio del arroz): más de \$10 millones, probablemente cerca de \$50 millones. Adicionalmente una cantidad de externalidades significativas no cuantificables; menores costos de producción mediante los aspectos innovadores relacionados con mejores prácticas y controles biológicos en vez de químicos.

Costos: Investigación: \$120,000.

VAN: Más de \$10 millones; **TIR:** Muy alta (cálculo irrelevante)

d. Ritmo de desembolsos: se analizará la ejecución financiera del programa

d. (i) Se presentará la **evolución de desembolsos** de recursos por componentes y subcomponentes, incluyendo la administración y supervisión, discriminando por fuente de financiamiento.

Cuadro 4 – PMTT-I, Costos iniciales programados y ejecutados
(en US\$)

COMPONENTES/SUB-COMPONENTES	PROGRAMADO (1)			EJECUTADO (2)			% de Ejecución
	BID	LOCAL	TOTAL	BID	LOCAL	TOTAL	
COSTOS DIRECTOS	17,906,000	9,250,000	27,156,000	17,720,598	5,710,173	23,430,771	87.91%
1. Apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación	8,425,000	3,411,000	11,836,000	7,564,333	2,786,443	10,350,776	87.45%
1.1. Apoyo a la Innovación Tecnológica	4,125,000	2,271,000	6,396,000	3,687,646	2,289,373	5,977,019	93.45%
1.2. Apoyo a la Investigación y Desarrollo	4,300,000	1,140,000	5,440,000	3,876,687	497,070	4,373,757	80.40%
2. Desarrollo del Capital Humano para CyT	6,067,000	2,142,000	8,209,000	7,779,901	2,618,084	10,397,985	126.67%
2.1. Apoyo a la enseñanza de la ciencia en primaria y secundaria	2,056,000	1,091,000	3,147,000	3,644,666	1,956,296	5,600,962	177.98%
2.2. Apoyo al descubrimiento de talentos	457,000	675,000	1,132,000	514,994	11,931	526,925	46.55%
2.3. Apoyo al Sistema Nacional de Investigación	429,000	219,000	648,000	47,255	53,776	101,031	15.59%
2.4. Becas para estudios de postgrado en el extranjero	2,000,000	26,000	2,026,000	2,000,000	0	2,000,000	98.72%
2.5. Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas	1,125,000	131,000	1,256,000	1,572,986	596,081	2,169,067	172.70%
3. Fortalecimiento Institucional	3,414,000	3,697,000	7,111,000	2,376,364	305,646	2,682,010	37.72%
3.1. Conformación de mecanismos de análisis y consulta	186,000	28,000	214,000	80,000	0	80,000	37.38%
3.2. Apoyo a la excelencia de institutos de investigación	1,830,000	2,364,000	4,194,000	1,521,800	0	1,521,800	36.29%
3.3. Organización para el control interno y la focalización sectorial	1,398,000	1,305,000	2,703,000	774,564	305,646	1,080,210	39.96%
ADMINISTRACIÓN Y SUPERVISIÓN	1,794,000	50,000	1,844,000	541,794	2,679,260	3,221,054	174.68%
Seguimiento y Evaluación	185,000	50,000	235,000	333,329	28,539	361,868	153.99%
Administración	1,194,000		1,194,000	208,465	2,650,721	2,859,186	239.46%
Imprevistos	415,000		415,000	0	0	0	
TOTAL	19,700,000	9,300,000	29,000,000	18,262,392	8,389,433	26,651,825	91.90%
				92.70%	90.21%		

(1) Propuesta de Préstamo (BID 2008a); (2) Informe Semestral. Junio 2015; SENACYT. Cuadro de Inversiones acumuladas a dic. 2015

Cuadro 5–Desembolsos programados y ejecutados

AÑOS	PROGRAMADO (1)			DESEMBOLSADO BID (2)	%
	BID	LOCAL	TOTAL		
2009	5,102,698.69	1,697,655.56	6,800,354.25	1,648,209.50	8.9%
2010	7,479,150.68	3,558,025.00	11,037,175.67	4,887,075.60	26.3%
2011	7,063,050.68	4,093,191.66	11,156,242.34	1,970,000.00	10.6%
2012				3,359,528.28	18.1%
2013				2,275,220.00	12.3%
2014				1,311,729.74	7.1%
2015				3,112,809.88	16.8%

TOTAL	19,644,900.04	9,348,872.22	28,993,772.26	18,564,573.00	100.0%
1) Archivo Cuadro de Costos. SENACYT; (2) Informes Semestrales. SENACYT					

II. PRODUCTOS DEL SEGUNDO INFORME

Los cuatro temas de los TDR

e. Efectividad de la Ejecución y administración

e. (i) Se debe evaluar la **efectividad del esquema de ejecución** del programa, midiendo la articulación y/o coordinación entre los entes participantes. [*Ejecución y Productos del Programa*]

- El esquema de ejecución mediante el modelo integrado de las Direcciones con la UCGP funcionó en forma relativamente efectiva. Las demoras en la ejecución (siete años y 92% del presupuesto ejecutado) no fueron causadas por el desempeño de la UCGP. Disponibilidad no oportuna de contrapartida, principal factor.
- Las entrevistas con los directores o subdirectores indica que la división de trabajo entre las direcciones y la UCGP fue adecuada, el personal responsable de los subcomponentes y proyectos en las direcciones que administra los contratos y convenios desde el punto de vista técnico, conoce los detalles de los mismos, aseguran que los **productos** definidos en los contratos se cumplen a cabalidad y comunican la información pertinente a la UCGP, que lleva los expedientes administrativos y financieros.
- Los expedientes técnicos no están organizados o no están disponibles; la información técnica es limitada a la verificación de los productos estipulados en los contratos,

e. (ii) Se debe evaluar el desempeño de las funciones y estructura de la unidad ejecutora originalmente establecidas en el Reglamento Operativo del Programa (ROP).

- El ROP estipula en forma detallada la estructura y funciones de la UCGP.
- La evidencia indirecta (operación general del Programa) indica que se estableció la estructura y se cumplieron las funciones en forma satisfactoria, aunque hay aspectos que se pueden mejorar, especialmente con respecto a la documentación relevante y el seguimiento de los proyectos.
- No hay memorias de la gestión de la UCGP. La publicación “Memorias BID2009-2014 es una lista de proyectos, actividades y eventos financiados hasta finales de 2013 clasificador por Dirección.

e. (iii) Evaluar en el tiempo los cambios a los cuales ha sido sometido el programa y sus mecanismos de ejecución, en dicha evaluación también se debe incluir la estructura de los costos operativos del programa.

- En el texto de los informes se presentan en forma detallada los cambios con respecto al Programa original (Propuesta de Préstamo) que se han realizado durante la ejecución del Programa., como el financiamiento de capital semilla y las infoplazas.
- No se han hecho cambios sustantivos en el esquema de ejecución.

e. (iv) Se debe analizar la efectividad del seguimiento del programa, incluyendo alertas para la toma de decisiones y el envío de los informes requeridos por el Banco.

- Se revisaron los 14 Informes Semestrales de Progreso, de los cuales se obtuvo información sobre actividades realizadas principalmente. Los informes son escasos en análisis del progreso del Programa. No contienen información relevante de los resultados sustantivos de los proyectos.
- No hay un sistema de seguimiento efectivo.
- No se desarrolló un mecanismo concreto de seguimiento técnico que sistematice los resultados para análisis interno, uso de estudiantes, nuevos investigadores, la comunidad científica o los usuarios finales de investigación aplicada.
- Las múltiples convocatorias no tienen una base de datos de resultados sectoriales ni estos se comparten con los posibles usuarios institucionales.
- Se requiere distinguir proyectos que impliquen soluciones sociales aunque sean de propiedad privada, estos conforman un conjunto que se debe evaluar para el diseño de futuras operaciones. Se debe tener en cuenta que las financiaciones a emprendedores privados se hacen con dineros públicos y que deben generar beneficios públicos.
- El seguimiento administrativo se limitó a la acumulación de documentos secuenciales en archivos físicos. La información no está digitalizada ni los resultados de las investigaciones y proyectos de INN están disponibles.
- Este sistema tampoco garantizó la detección por ejemplo de las demoras en los desembolsos que afectaron a investigadores, innovadores y operarios de infoplazas, la UCGP no tiene respuestas claras al respecto

f. Sostenibilidad

El informe debe valorar el nivel de sostenibilidad de los logros y resultados del programa y las perspectivas para que sus efectos permanezcan con el tiempo (mediano y largo plazo). En la medida en que la naturaleza del programa lo permita, determinar si la SENACYT continuará realizando actividades relacionadas, después que los fondos del Programa se han gastado completamente, identificar si se tiene planificado establecer una estrategia o plan de sostenibilidad para ser aplicada en una posible segunda fase del programa.

- Hay un PENCYT 2015-2019.
- Según la metodología aplicada, “sostenibilidad” es un atributo de los *resultados* de un proyecto o programa y se relaciona con la permanencia a largo plazo, o según los objetivos del proyecto o programa, de los resultados esperados y logrados; es una característica de “buenos *resultados*”, así como la eficiencia económica, el impacto social

y ambiental, entre otros. Se debe examinar con respecto a cada proyecto. Establece las condiciones de sostenibilidad.

Cuadro 6 – Sostenibilidad y condiciones por subcomponente o proyecto

<i>Subcomponentes, proyectos o actividades</i>	<i>Sostenibilidad y condiciones</i>
1.1 Apoyo a la innovación tecnológica	
Apoyo a empresas innovadoras	Si se mantiene la dimensión apropiada y criterios de selección con base en experiencias
Apoyo a universitarios	
Capital semilla	Financiamiento de implementación de innovaciones viables o de riesgo controlado. (Diagnóstico, tecnología)
1.2 Apoyo a la investigación y desarrollo (I+D)	Ajustes ya identificados por SENACYT, como el financiamiento de líneas de investigación. Experiencias exitosas requieren divulgación, aplicación. Hay una masa crítica de doctores garantiza sostenibilidad en algunas áreas.
2.1: Consolidación de la enseñanza de ciencia basada en indagación en primaria y secundaria	
Programa Hagamos Ciencia. Estrategia indagatoria	Apoyo al MEDUCA sobre experiencia analizada. Parte de las competencias del Ministerio
Infoplazas	Continuar la cobertura con base en las experiencias del programa en ejecución ya identificadas por la Dirección de Infoplazas.
2.2: Apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos en ciencias	Requiere seguimiento para “calibrar” el programa con respecto a optimizar su dimensión y acciones complementarias.
2.4: Becas para estudios de postgrado en el extranjero y para atraer talentos del exterior	Continuar apoyo del Estado
2.5: Programa de apoyo a postgrados en áreas científicas y tecnológicas de universidades oficiales	Continuar apoyo del Estado
3.1: Conformación de mecanismos de análisis y consulta (“think tanks”) sobre la ejecución o reformulación de políticas del PENCTI.	Apoyo a la sociedad civil, ya existen incentivos como los del Programa mismo.
3.2: Apoyo a la excelencia de los institutos de investigación de interés público (CENAMEP, INDICASAT, ICGES, IDIAP y ARAP).	Continuar apoyo del Estado e incentivar búsqueda de apoyos externos
3.3: Organización para el control interno y la focalización sectorial del Programa y el PENCTI.	“Sostenibilidad de SENACYT” Apoyar el fortalecimiento institucional de SENACYT

g. Las lecciones aprendidas

Con base en los resultados de las actividades anteriores, se deberá proporcionar información sobre las lecciones aprendidas referente al diseño del programa, sobre aspectos de ejecución, sobre aspectos técnicos propiamente, de gestión del programa, de aspectos de coordinación interinstitucional, y con otros programas y proyectos; sobre las condiciones económicas, políticas y financieras que afectaron al programa; sobre las calificaciones de la SENACYT, la participación requerida de los beneficiarios/usuarios/, y otros factores que deberían considerarse para el diseño y ejecución de futuras operaciones.

Paralelamente, se deberán identificar nuevas estrategias de ejecución comprendiendo formas organizativas y mecanismos de participación efectivos junto con las recomendaciones y planes de acción para su consecución.

- En la evaluación de cada proyecto, subcomponente y componente se derivan lecciones (algunas aprendidas y otras por aprender), las cuales se presentan en el contexto respectivo y se resumen en el Informe Final. Algunos ejemplos:
- La continuidad de las investigaciones o la importancia de establecer “líneas de investigación” en proyectos de I+D es una “lección aprendida” durante la ejecución del programa de apoyo a la I+D, que ha generado recomendaciones específicas por parte de SENACYT.
- El seguimiento de las inversiones en todos los subcomponentes es esencial para conocer el logro de los objetivos de SENACYT y del Programa. La intervención de SENACYT no debe culminar al terminar los contratos y verificar los “productos”, debe verificar los resultados.
- La documentación es un aspecto que se debe mejorar.
- El pago oportuno de obligaciones a los beneficiarios es esencial porque afecta la credibilidad del Programa y de SENACYT.
- Diseño
 - El diseño identificó el sector de transporte y logística como sector prioritario pero el diagnóstico no fue exhaustivo. En la práctica la demanda de proyectos de INN e I+D fue mínima
 - La demanda de proyectos de TIC fue numerosa pero no se identifica con las estrategias y líneas de acción del PENCYT. El sector perdió su carácter de transversal.
 - El sector biociencias se consolida por su fortaleza en aporte nacional y la conformación de líneas de investigación.
 - Los propios científicos del sector de mayor aporte (biociencias y salud) están a favor de generar financiaciones de mayor duración y conformar líneas de trabajo continuas.
 - El diseño no consideró la coordinación con otras instituciones para el seguimiento de los resultados de ciertas investigaciones que tienen aplicación práctica en la solución de problemas nacionales.
- Ejecución
 - La ejecución directa por las unidades de SENACYT fue exitosa en contraste las antiguas Unidades Ejecutoras, sin embargo en este caso faltó más entendimiento del componente técnico que hubiera sido cubierto por un asesor de enlace. Las UCGP debería permanecer mientras la evaluación final. El manejo de la información fue complejo
 - En muchos proyectos se presentaron demoras o desfases en los pagos, el caso más serio el del UTP y la falta de pago a operadores de infoplazas

- El manejo de la nueva administración de ARAP merece ser analizado, ha logrado agilizar los trámites con Contraloría sin cambiar la normativa.
- La ejecución de los convenios de FI debe ser categorizada estableciendo un diagnóstico para cada una. No es posible por ejemplo, equiparar la capacidad de ARAP frente a INDICASAT para diseñar la intervención para cada caso.
- Aspectos técnicos
 - Mejorar los procesos de calificación de proyectos de INN en pequeñas empresas, en algunos casos se confundió INN con comercialización o modernización (Limón y Ecoladrillos) y en otros no se contó con rigor técnico para la elaboración del producto (software educativo).
 - Las inversiones de INN e I+D en TICs deben reorientarse de tal manera que se focalicen hacia una política compacta aplicando los parámetros consignados en el PENCYT que técnicamente tiene vigencia. La masa crítica de científicos egresados de la UTP conforman un capital humano que se debe aprovechar para la reorientación y evitar la dispersión temática y la financiación de proyectos cuya utilidad es cuestionable, sin desconocer que algunos proyectos han sido exitosos.
- Aspectos de coordinación interinstitucional
 - Los resultados de las investigaciones e innovaciones deben tener continuidad bajo el patrocinio de SENACYT u otra agencia involucrada en cuanto sean aplicables o requieran apoyo para continuar con las investigaciones, por ejemplo, los trabajos sobre malaria deberían dinamizar la participación del MINSA para implementar políticas de erradicación de la enfermedad. Igualmente Miambiente con los resultados de especies exóticas y el MICI con resultados de la INN en el sistema de enfriamiento de aire acondicionado.
 - Coordinar con ARAP las condiciones para retomar futuras acciones para el fortalecimiento de la división de investigación. La figura de convenio parece poco viable para garantizar el éxito del FI

h. Obstáculos

Determinar los obstáculos que han impedido alcanzar todas las metas establecidas en el PENCYT, que coinciden con las del préstamo. (Secciones a.(iv) y b.(iii) del primer informe)

- Cambios de gobierno.
- Disponibilidad de contrapartida.
- Contraloría-SENACYT (Incumplimiento de pagos a beneficiarios)
- Instituciones coejecutoras (ARAP, INDICASAT, Empresas privadas)
- Capacidad técnica-científica de beneficiarios.
- UCGP-Fortalecimiento institucional.

Finalmente,

Utilidad de la evaluación: discutir, internalizar, asimilar, absorber, socializar los resultados.

Referencias

- BID. 2008a. «Programa Multifase de Transformación Tecnológica — Fase I (PN-0158) Propuesta de Préstamo». Washington, D.C.
- . 2008b. «Contrato de Préstamo 1987/OC-PN, Reglamento Operativo y Matriz de Resultados».
- Carlos Aguirre-Bastos. 2014. *Glosario comentado de términos de política científica, tecnología e innovación*. Segunda edición. SENACYT-BID.
- Carlos Aguirre-Bastos, Violeta Cumberbatch y Doris Quiel. 2014. *Demanda y oferta de capital humano avanzado en Panamá*. Panamá: SENACYT-BID.
- Jeanette Shakalli. 2015. «Iniciativas de SENACYT para el Fomento de la Innovación en el Aprendizaje». www.odaee.org/descargas/JEANETTE_SHAKALLI.pptx.
- La Estrella de Panamá. 2014. «Senacyt anuncia campamento científico 2014». *La Estrella de Panamá*. febrero 12. <http://laestrella.com.pa/panama/nacional/senacyt-anuncia-campamento-cientifico-2014/23462156>.
- La Prensa. 2011. «Demostración del ingenio juvenil en la feria científica». *La Prensa*. http://www.prensa.com/yalena_ortiz/Demostracion-ingenio-juvenil-feria-cientifica_2_3224697499.html.
- . 2012. «Jóvenes aprenden historia en campamento científico». *La Prensa*. http://impresa.prensa.com/nacionales/Jovenes-aprenden-historia-campamento-cientifico_0_3410659173.html.
- MEDUCA. 2013. «Feria Científica Nacional del Ingenio Juvenil 2013». *Noticias Universia Panamá*. <http://noticias.universia.com.pa/en-portada/noticia/2010/09/22/486221/estudiantes-panamenos-participan-xii-feria-cientifica-nacional-ingenio-juvenil.html>.
- noticias.universia.com.pa. 2010. «Estudiantes panameños participan en la XII Feria Científica Nacional del Ingenio Juvenil». *Noticias Universia Panamá*. <http://noticias.universia.com.pa/en-portada/noticia/2010/09/22/486221/estudiantes-panamenos-participan-xii-feria-cientifica-nacional-ingenio-juvenil.html>.
- Organización de Estados Iberoamericanos. 2010. «Panamá: Campamento Científico de Maestros». *La Prensa*. http://www.oei.es/noticias/spip.php?article8219&debut_5ultimasOEI=95.
- «Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1. - Informe BID Primer Semestre 2011». 2011.
- SENACYT. 2009. «Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1. - Informe BID Segundo Semestre 2009».
- . 2010. «Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1. - Informe BID Primer Semestre 2010».
- . 2012. «Finalizó la XV Feria Científica del Ingenio Juvenil 2012 organizada por SENACYT y MEDUCA».
- . 2013. «Memoria anual 2013 SENACYT». http://www.senacyt.gob.pa/transparencia/descargas/memorias/MEMORIA_2013.pdf.
- . 2014. «Robo Cup Panamá 2014». <http://robocup.org.pa/?p=114>.
- . 2015. «Robo Cup Panamá 2015». <http://ciudadelsaber.org/es/sala-prensa/noticias/gran-final-competencia-robocupjunior-panama-2015/1968>.
- . 2016. «Destacadas anteriores | SENACYT Panamá». Accedido febrero 9. <http://www.senacyt.gob.pa/blog/category/destacadas-anteriores/>.
- Telemetro, | 22 Nov 2015. 2015. «Estudiantes panameños participan en Feria Científica del Ingenio Juvenil 2015». *Telemetro*. http://www.telemetro.com/nacionales/Estudiantes-Feria-Cientifica-Ingenio-Juvenil_0_864514003.html.

ANEXO C

MUESTRA DE PROYECTOS

Componente 1

- Sistema constructivo económico y sustentable basado en ladrillo modular ecológico de suelo estabilizado
- Sistemas de aire acondicionado con un proceso innovador de disipación geotérmica de calor con regeneración pasiva
- Estudio epidemiológico y diagnóstico molecular de *b.Glumae* y *b.Gladioli* en las principales zonas arroceras de Panamá. (2009)
- Generador de software educativo utilizando metodología MecCSE.WEB
- Desarrollo de un nuevo sistema de proceso para el aprovechamiento del limón criollo como ingredientes principal en la elaboración de frapés naturales y exóticos a base de frutas tropicales, destinado al mercadeo turístico de playas del arco seco de las provincias cantales de Panamá
- Monitoreo de biomarcadores para evaluar el riesgo de exposición e infección de tuberculosis (TB) en el personal de salud en la región de Colón
- Determinación de la actividad anti-inflamatoria de compuestos de origen marino
- Comparación de los caracteres competitivos funcionales entre especies de plantas exóticas y nativas utilizando herramientas ecofisiológicas
- Bionomía y demografía del vector de malaria, *Anopheles darlingi*, en Panamá
- Desarrollo de un nuevo proceso de formado de las placas curvas de los cascos de los buques en los astilleros de reparación de la República de Panamá

Componente 2

- Consolidación de la enseñanza de ciencia basada en indagación en primaria y secundaria. Infoplazas.
- Apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos en ciencias. Programa Interinstitucional de Seguimiento de Talento Académico
- Feria Científica del Ingenio Juvenil
- Campamentos Científicos
- Becas para Estudio de Postgrado en el Extranjero y para Atraer Talentos del Exterior
- Programa de Fortalecimiento a los Postgrados Nacionales
- Maestría en Ciencias Computacionales

Componente 3

- Desarrollo de una unidad experimental para la depuración de Moluscos Bivalvos en la estación de Maricultura del pacífico
- Defensas químicas de bacterias asociadas a anfibios de Panamá: Estudio de diversidad bacteriana y uso de conocimiento ecológico en la búsqueda de nuevos compuestos antimicóticos
- Determinación de Perfiles Oncogénicos en Pacientes Panameñas con Cáncer de Mama.

Formulario INN-1**Componente 1, Subcomponente 1.1 – INNOVACIÓN****Sistema constructivo económico y sustentable basado en ladrillo modular ecológico de suelo estabilizado****El proyecto**

Sistema constructivo modular ecológico que permite la construcción de viviendas de calidad, económicas y ecológicas. El proyecto consiste en el desarrollo del programa “Tu casa al Costo”, el cual busca motivar la construcción de Ecoviviendas de calidad a bajo costo, *“permitiendo un ahorro hasta del 40% en comparación con los sistemas convencionales”*; de igual manera brindarles a los clientes asesoría en el diseño y construcción de sus viviendas. SENACYT financió la certificación del sistema constructivo y un programa de promoción (ECOLADRILLOS PANAMA, S.A. 2014).

1. Diagnóstico

El emprendedor conoció esta tecnología en Brasil y consideró un buen negocio implementarla en Panamá, pero no tenía los recursos para certificar el sistema constructivo requerido por la normas panameñas. Se promocionó como una solución económica para vivienda social. Sin embargo, no aportó evidencia clara sobre los costos con relación a los “sistemas convencionales”, un aspecto crítico para la viabilidad del proyecto. **Incompleto**

2. Planificación**a. Formulación del proyecto**

El *impacto* esperado era contar con una empresa viable produciendo soluciones de vivienda de bajo costo. Los *resultados* esperados eran: implementar el sistema constructivo certificado y poner en funcionamiento el programa de promoción.

b. Diseño

El diseño suponía que el sistema constructivo era financieramente viable y aceptable en el mercado de vivienda, por lo que se requería la certificación y un programa de promoción. Estos supuestos no fueron adecuados porque había mucha incertidumbre sobre costos y aceptación en el mercado. **No Satisfactorio.**

c. Evaluación ex ante

Los evaluadores externos recomendaron el apoyo a este proyecto (“con potencial”), según las normas de evaluación del Programa y el formulario de evaluación. La evaluación es adecuada con base en la propuesta presentada, aunque quedan algunas dudas sobre la elegibilidad de este proyecto como “innovación”, ya que el producto ya fue desarrollado y solo solicitan apoyo para obtener la certificación en Panamá y un esquema de mercadeo, aunque califica como “capital semilla.” La evaluación ha debido solicitar mayor información sobre “costos con relación a las soluciones convencionales”. **Incompleto**

3. Financiamiento

El beneficiario solicitó los recursos por razones económicas, no contaba con los recursos para financiar la certificación del proceso constructivo. **Satisfactorio.**

ITEM	APORTE SENACYT	APORTE EMPRESA	Total
Recursos Humanos	3,330.00	370.00	3,700.00
Gastos de Operación	2,500.00	0.00	2,500.00
Gastos de Mercadeo	3,007.00	210.00	3,217.00
Gastos de Inversión	11,740.91	10,150.00	21,890.91
Capacitación y entrenamiento	1,539.09	282.12	1,821.21
TOTAL PRESUPUESTO	22,117.00	11,012.12	33,129.12

4. Ejecución y productos logrados

El proceso fue afectado por la demora en la expedición de la Resolución de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura del Ministerio de Obras públicas, la etapa más larga del proyecto. Se lograron los productos: la certificación y los elementos de promoción. **Satisfactorio.**

5. Operación y resultados

Producción incipiente (Foto 1). Falta mostrar claramente la diferencia de costos con los sistemas convencionales y los supuestos ahorros en costos de energía por la capacidad aislante del material. Luego se puede activar el programa de promoción y mercadeo. **Incompleto** (Probabilidad de lograr resultados: **baja.**)

6. Impacto

A corto plazo, se pueden crear 5 empleos (4 no calificados). Probabilidad **baja** de lograr impactos, depende de que pueda demostrar en forma efectiva la diferencia en precios de venta con relación a los sistemas tradicionales, que sea aceptable en el mercado y que el ahorro de energía que lo justifica como ecológico se refleje en la economía doméstica. **No Satisfactorio.** Probabilidad de lograr impacto: **baja.**

7. Evaluación ex post

No se realizó una evaluación ex post formal pero la subdirección encargada conoce los detalles del proyecto y coincide con esta evaluación: se requiere demostrar en forma contundente el ahorro en costos con respecto a los sistemas convencionales y la aceptación del mercado.

RESUMEN: Capital semilla, (innovación: introducción a Panamá de producto existente en otros países), ejecución satisfactoria, resultados incompletos porque la producción es incipiente, falta demostrar en forma contundente que la solución es competitiva y diseñar estrategia de mercadeo. Resultados incompletos.

En cuanto a la coherencia con el PENCYT 2007, el proyecto no corresponde a los sectores prioritarios, sin embargo dentro del objetivo específico de la estrategia de Innovación y modernización tecnológica en el sector productivo se enmarca en la línea de acción de divulgación del costo-efectividad de soluciones para lo cual se esperaba comprobar técnicamente los supuestos que generan un mejor comportamiento costo efectividad dentro del sector de la construcción y específicamente en el tema de vivienda social si se tiene en cuenta que la justificación del proyecto, se basa en gran medida en las necesidades de suplir la deficiencia de vivienda en los sectores más pobres.

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
Objetivos	Esperados	Logrados
<i>Productos</i> (bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Certificación oficial del sistema constructivo. Manual de uso del sistema constructivo Ecoladrillo. Plataforma tecnológica para administrar el programa “Tu casa al Costo” con el sistema constructivo Ecoladrillo.	Resolución de la Junta Técnica certificando el sistema constructivo. Documentación de promoción. Satisfactorio.
<i>Resultados</i> (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	Planta en producción (Foto 2) de ladrillo modular <u>en operación</u> . Esquema de mercadeo para vivienda social <u>operando</u> . Certificación oficial utilizada en el mercadeo.	Producción <u>incipiente</u> , falta mayor promoción y mercadeo, mostrar claramente diferencia de costos con sistema tradicional. Incompleto
	Aplicación de los conocimientos del manual técnico.	Los manuales no se han puesto en práctica debido a que el mercadeo del producto es aún incipiente.
<i>Impacto</i> (¿aumentó su competitividad, inversión, producción, ventas, productividad, empleo, exportaciones?)	Reducir el costo de la “vivienda social” (bienestar social). Ingreso y empleo.	A corto plazo, 5 empleos (4 no calificados). Probabilidad media de lograr impactos, depende de que pueda demostrar en forma efectiva la diferencia en costos con relación a los sistemas tradicionales. No Satisfactorio.

Fuentes de información

- ECOLADRILLOS PANAMA, S.A. 2014. “Sistema constructivo económico y sustentable basado en ladrillo modular ecológico de suelo estabilizado. Propuesta técnica. Componente 1 INN – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Entrevista con el Gerente de Ecoladrillos Antonio Selges

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Ladrillos producidos

Fuente: Entrevista OTS



Foto 2. Vista general de la planta

Fuente: Entrevista OTS



Foto 3. Muestra constructiva con los ladrillos de prueba

Fuente: Entrevista OTS

FORMULARIO INN-2**Componente 1, Subcomponente 1.1 – INNOVACIÓN Capital Semilla****Sistemas de aire acondicionado con un proceso innovador de disipación geotérmica de calor con regeneración pasiva.*****El proyecto***

El proyecto consiste en desarrollar un prototipo de sistema de aire acondicionado enfriado por agua mejorando la eficiencia del enfriador externo mediante el pre enfriado a través de un sistema de intercambio de calor geotérmico. Se aprovecha la capacidad de almacenamiento de calor del suelo para enfriar agua y así disminuir el esfuerzo energético del enfriador principal. El proyecto consiste en la introducción de sistemas de aire acondicionado de tamaños pequeños a base de agua fría para el mercado residencial de clase media y comercial a escala pequeña, con alta eficiencia energética, que incluye un prototipo de disipación de calor, que aprovecha la energía natural con un proceso geotérmico de regeneración pasiva. Se plantea iniciar con sistemas en el rango de 3 a 15 toneladas de enfriamiento para 3 a 15 espacios separados sin el uso de ductos. En Panamá, esta necesidad se cubre con sistemas splits de expansión directa que operan simultáneamente o por multi splits. El sistema propuesto crea una nueva alternativa con múltiples ventajas entre estas: ahorro de un 30% de energía, fácil limpieza con instalación más sencilla, flexible y versátil, menor impacto visual, menos ruido y reducción de refrigerantes (Urho Gonzal Puntanen 2014).

1. Diagnóstico.

El origen de la idea según el documento de proyecto (Urho Gonzal Puntanen 2014) parte de la necesidad de introducir un producto mejorado en el mercado orientado principalmente al ahorro energético. En Panamá el costo de la energía está entre los más altos de la región (OSINERGMIN 2008) el consumo para enfriamiento de aire significa un 60% de la demanda total de electricidad, de manera que si se logran ahorros por este rubro el impacto podría ser significativo. **Satisfactorio.**

2. Planificación**a. Formulación del proyecto**

Los objetivos del proyecto son coherentes con el diagnostico, define adecuadamente el alcance del proyecto como el desarrollo del prototipo del sistema. Los productos, resultados esperados y los posibles impactos están enfocados en forma coherente con los objetivos. **Satisfactorio.**

b. Diseño:

El proyecto está diseñado en dos etapas que satisfacen el logro de los objetivos, producto y resultados. En la primera etapa se adquieren los materiales y equipos necesarios, en la segunda se ejecutan las construcciones para el control experimental se realiza el montaje del prototipo y se realizan las pruebas de calibración de condiciones de trabajo del sistema para finalmente obtener el prototipo propuesto. **Satisfactorio.**

c. Evaluación ex ante

La evaluación ex ante se refiere a los aspectos técnicos. Se establecieron las condiciones iniciales de operación en cuanto a temperatura de las zonas a enfriar, y la medición del calor a remover por el sistema sin la instalación del prototipo. Con información de un sistema convencional se compararon los resultados de tasa de enfriamiento y reducción de demanda de energía en el enfriador del agua. El prototipo puede ser evaluado en diferentes condiciones de operación porque se cuenta con la línea base del entorno y de las características de consumo de energía del sistema con y sin la ayuda del prototipo y simultáneamente con la comparación con un sistema de refrigeración de doble refrigerante.

Satisfactorio.

3. Financiamiento

Los desembolsos por parte de SENACYT se desfasaron con respecto al cronograma pactado en el contrato, por ejemplo, el tercer desembolso fue recibido por el beneficiario 8 días antes de terminar la última etapa, según el contrato. Esta actividad estaba prevista para 3 meses, lo que significó que el beneficiario debió ejecutar en 8 días lo que estaba planeado para 90. **Incompleto**

Tipo de gasto	Total
Mano de obra	500.00
Materiales de construcción	2,000.00
De inversión	19,500.00
Capacitación y entrenamiento	3,000.00
TOTAL PRESUPUESTO	25,000.00

4. Ejecución y productos logrados

Sin contar el desfase de los desembolsos la ejecución de las etapas del proyecto se realizó según, o previsto en el plan de trabajo. **Satisfactorio.**

5. Operación y resultados

El prototipo está funcionando como se esperaba en la planificación del proyecto.

6. Impacto

No se han generado impactos debido a que el prototipo no se ha implementado comercialmente. Las pruebas de ahorro de energía basadas en la menor demanda de electricidad, suministro de agua caliente domiciliaria con parte del calor emitido, la opción de disminuir la demanda de refrigerantes nocivos para el medio ambiente y la disminución de la condensación en los espacios enfriados conforman un conjunto de cualidades que tienen **Alta** probabilidad de generar impactos siempre y cuando se promoció y mercadee en forma adecuada. **No Satisfactorio**

7. Evaluación ex post

Como se mencionó el prototipo resultante ha pasado las principales pruebas que comprueban la optimización de la demanda energética para la remoción de calor en el sistema de refrigeración de agua para fines de acondicionamiento de aire.

RESUMEN

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
<i>Objetivos</i>	<i>Esperados</i>	<i>Logrados</i>
<i>Productos</i> (bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Compra de equipos y materiales	Satisfactorio.
	Construcción de obras para el control experimental	Satisfactorio.
	Determinación de desempeño energético y calibración final del prototipo	Satisfactorio.
<i>Resultados</i> (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	Prototipo funcionando	El prototipo funciona de acuerdo con los cálculos previos en cuanto ahorro de energía y enfriamiento. La rentabilidad financiera será otra fase del proyecto que no está cubierta con el actual contrato. Satisfactorio.
<i>Impacto</i> (¿aumentó su competitividad, inversión, producción, ventas, productividad, empleo, exportaciones?)	Se espera ahorros significativos en el consumo de energía y mejoramiento de eficiencia comparado con los sistemas convencionales de Split.	No se conocen impactos del proyecto debido a que el prototipo no ha sido promocionado. La probabilidad de obtener impactos es Alta. No Satisfactorio

Capital semilla (innovación: mejoramiento de un producto y mejoramiento de procesos). La ejecución fue satisfactoria, se obtuvieron los productos y resultados esperados. Los impactos tienen alta probabilidad de lograrse debido a que el prototipo efectivamente ahorra el 30% de energía eléctrica y optimiza los sistemas de aire acondicionado en hogares y pequeñas empresas. Es recomendable continuar apoyando el proyecto con el fin de comercializarlo y lograr la adopción de la tecnología para espacios pequeños más compatibles con proyectos de vivienda social.

El proyecto es coherente con el objetivo específico de la estrategia PENCYT 2007 innovación y Modernización Tecnológica en el Sector Productivo toda vez que los posibles usuarios son PYMES, dentro de este objetivo cumple con la línea de acción de generación de tecnología (Gobierno de Panamá 2007, Pg. 39). El proyecto puede ser apoyado igualmente a través de los esfuerzos de I+D debido a que el desarrollo del prototipo demanda esfuerzos científicos y de evaluación cuantitativa a través de observaciones y mediciones de precisión. A pesar que la estrategia no incluye en los sectores prioritarios el de energía, en la segunda parte resalta la necesidad de optimizar los sistemas de aire acondicionado (Gobierno de Panamá 2007, Pg. 107) por lo que este proyecto debería continuar con el apoyo hasta mejorar los aspectos técnicos pendientes y establecer una estrategia de adopción de la tecnología.

Fuentes de información

- Urho Gonzal Puntanen. 2014. “Sistema de aire acondicionado con un proceso innovador de disipación geotérmica de calor con regeneración pasiva. Propuesta de investigación. Componente 1 INN – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Entrevista con el Investigador principal Urho Gonzal Puntanen

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Split con enfriamiento de agua
Fuente: Video OTS



Foto 2. Unidad de enfriamiento de refrigerante (agua)
Fuente: Video OTS



Foto 3. Parte del prototipo que desvía el agua caliente hacia el suelo
Fuente: Video OTS

FORMULARIO INN-5.**Componente 1, Subcomponente 1.1 – Innovación****Estudio epidemiológico y diagnóstico molecular de *b.Glumae* y *b.Gladioli* en las principales zonas arroceras de Panamá. (2009)*****El proyecto***

El proyecto consistió en determinar la etapa fenológica del arroz en donde la planta es más susceptible, así como los medios diseminadores de las bacterias *b.Glumae* y *b.Gladioli*, mediante un muestreo extenso de fincas en varias regiones de Panamá. Se identificaron las etapas y los medios diseminadores, para lo cual se adquirieron equipos, implementos y servicios profesionales y se diseñó un programa de control integral de la enfermedad. (CEGRACO 2009)

1. *Diagnóstico*

Adecuadamente documentado en la propuesta. La empresa es un productor grande de caña y arroz y procesa la producción de numerosos pequeños agricultores. La empresa cuenta con una dirección de investigación y sus propios laboratorios, con un presupuesto de investigación de más de \$500,000 anuales. En el período 2004—2007 se presentaron pérdidas en la cosecha de arroz de más de 40%, debido a nuevas plagas que afectaron los cultivos de arroz; no había estudios sobre patógenos, se hizo un sondeo epidemiológico, se identificaron 8 patógenos y la prevalencia de 2 bacterias, por lo que se inició un proceso de investigación. Se revisó la literatura disponible sobre el tema y se preparó en 2008 una propuesta con la asistencia de 2 profesionales de la Universidad de Panamá al programa SENACYT-BID (PMTT-I). Satisfactorio.

2. *Planificación***a. *Formulación del proyecto***

Según la propuesta, el “*Objetivo General: Realizar un estudio en las diferentes etapas del cultivo para así determinar la etapa fenológica del arroz en donde la planta es más susceptible y de esta forma realizar un programa de control integral de esta enfermedad.*” (Propuesta)

“*Específicos:*

- *Determinar los posibles medios diseminadores de las bacterias (semillas, malezas, ácaros, agua, suelo).*
- *Desarrollar la metodología adecuada de extracción del ADN bacteria de diferentes sustratos, y su utilización en conjunto con técnicas moleculares desarrolladas. (sustratos: agua, suelo, ácaros y malezas).*
- *Identificar las patologías en estudio dentro de las diferentes etapas fenológicas del cultivo.*
- *Determinar las medidas fitosanitarias relevantes para disminuir la presencia de estas bacterias.*
- *Disponer de un laboratorio al servicio de los productores de arroz, para que puedan realizar este tipo de evaluación en sus fincas.” Satisfactorio.*

Resultados esperados (innovación implementada):

Aplicación de las medidas fitosanitarias derivadas de la investigación.

Impacto esperado

Reducir las pérdidas por bajos rendimientos, recuperar el nivel de rendimientos que se lograban sin la enfermedad, recuperara los ingresos de la empresa y los productores asociados.

b. Diseño

Las cuatro etapas contienen los productos, actividades y protocolos necesarios y suficientes para lograr los resultados esperados. Se definieron adecuadamente los productos esperados de la investigación: Identificación de las etapas fenológicas, los medios diseminadores y el diseño de las medidas fitosanitarias. **Satisfactorio.**

c. Evaluación ex ante

La evaluación de SENACYT (mediante evaluador externo) es detallada y adecuada. Observa que según la propuesta, este proyecto corresponde más a I+D que a innovación. Sin embargo, la innovación – en este caso – está relacionada con la aplicación de una técnica innovadora que en vez de recurrir a la aplicación de insecticidas químicos durante el cultivo, desarrolla controles biológicos, tratamiento específico de los medios diseminadores como las semillas, que son tratadas antes de suministrarlas a los agricultores, y mantenimiento del cultivo por etapa en vez de “aplicación por calendario”. **Satisfactorio.**

3. Financiamiento:

Propuesta aprobada en 2009.

El siguiente cuadro resume los costos del proyecto:

<i>Tipo de gasto</i>	<i>Total Etapa I - IV</i>	<i>Empresa</i>	<i>SENACYT-PMTT-I</i>
Recolecta y almacenamiento de muestras	1,000.00		
Viáticos y transporte	4,600.00		
Reactivos de Extracción y PCR	24,400.00		
Servicios de instalación	18,000.00		
Servicios de Especialistas	24,000.00		
Servicios profesionales	7,200.00		
Servicios de técnicos	14,400.00		
Compra de materiales e implementos	7,200.00		
Compra de Equipo Temociclador de Gradientes.	7,000.00		
TOTAL	107,800.00	57,930.00*	49,870.00

* La Adenda No 2 al contrato elevó la participación de la empresa a \$66,930.

Incompleto

4. Ejecución y productos logrados

El director del proyecto, parte de la planilla permanente de la unidad de investigación de la empresa desde 2009, cuando se inició el proyecto, es altamente calificado en el tema y – sin duda es un factor de éxito del proyecto. Los productos esperados se lograron plenamente según las 4 etapas estipuladas y se presentaron los informes correspondientes, incluyendo el Informe Final; se identificaron las etapas fenológicas, los medios diseminadores y se diseñaron las medidas fitosanitarias. No se reportaron mayores problemas con la ejecución, con excepción de

los excesivos trámites de aduanas, que encarecieron el costo, y la presentación de facturas por pequeños montos, según el jefe del proyecto. **Satisfactorio.**

5. Operación y resultado

La implementación de la innovación (operación de los *productos* generados por la investigación) se facilitó por el interés y experiencia de la empresa y la capacidad del personal, en particular el director del proyecto; el conocimiento adquirido se está aplicando. Las semillas (principal diseminador) son tratadas antes de distribuirlas a los productores, se ha transferido las nuevas prácticas a los productores independientes (“colonos”); está funcionando como se esperaba en la planificación del proyecto.

El proyecto ha sido altamente rentable en términos económicos y financieros si se considera que la recuperación de la mitad de las pérdidas en las 10,000 Ha de la empresa puede tener un valor de \$10 millones anualmente. A esto se debe agregar la producción de los pequeños agricultores y otras externalidades, como el conocimiento y la experiencia en los procesos de investigación y control biológico, el apoyo a estudiantes de la universidad (hay dos estudiantes preparando su tesis de maestría actualmente, utilizan los equipos del proyecto), el aporte a la universidad y al sector agrícola del país a través de la colaboración con IDIAP, hay un impacto ambiental positivo al reducir el uso de pesticidas aplicando controles biológicos. El costo del proyecto fue de \$107,000. **Satisfactorio.**

6. Impacto

El proyecto tuvo un impacto casi inmediato, al aplicar las medidas fitosanitarias, producto de la investigación y la implementación de la innovación (nuevos procesos de producción), se restablecieron los niveles de rendimientos previos a la enfermedad (100-110 qq/Ha) y por lo tanto los ingresos de la empresa, y los agricultores asociados. Se generaron importantes externalidades. **Satisfactorio.**

7. Evaluación ex post

No hay una evaluación ex post formal por parte de SENACYT o el beneficiario. El proyecto es sin duda altamente rentable para el beneficiario y los agricultores independientes además de generar importantes externalidades, por lo que ofrece lecciones relacionadas con el apoyo a la innovación por parte de SENACYT que se deben tener en cuenta. Entre ellas: (i) si bien la empresa ha podido fácilmente financiar este proyecto por cuenta propia, los beneficios públicos (externalidades) ameritan el apoyo de SENACYT: apoyo a los productores independientes, la comunidad académica, el mejoramiento de los servicios de diagnóstico, el impacto ambiental, y la competitividad del sector, entre otros; (ii) el uso de recursos públicos implicaría que los *productos y resultados* del proyecto pueden ser divulgados para beneficio de todos los productores; sin embargo, la cláusula novena del contrato puede ser restrictiva; (iii) el proyecto representa un modelo adecuado y ciertamente eficiente para otras intervenciones debido a la capacidad y agilidad del beneficiario privado, sería difícil aplicarlo a beneficiarios públicos como el IDIAP y la UP debido a la complejidad de los procedimientos; (iv) los presupuestos por fase estipulados en el contrato con el beneficiario incluyen demasiada desagregación de costos, hasta con rubros menores de \$5.00, lo cual dificulta hacer los cambios que se requieran durante la ejecución, especialmente por el tiempo transcurrido entre la propuesta y la compra de los productos. **Incompleto**

RESUMEN:

El proyecto logró todos los objetivos propuestos.

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
<i>Objetivos</i>	<i>Esperados</i>	<i>Logrados</i>
<i>Productos</i> (bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Adquisición de equipos de laboratorio, servicios profesionales y técnicos, reactivos, materiales, implementos y muestras. Etapas fenológicas, medios diseminadores identificados, medidas fitosanitarias diseñadas.	Se obtuvieron todos los <i>productos</i> esperados. Los equipos de laboratorio todavía están en buen estado, se están utilizando en otras investigaciones. Se identificaron las etapas fenológicas y los medios diseminadores, se diseñaron las medidas fitosanitarias, se presentaron los informes correspondientes, incluyendo el Informe Final.
<i>Resultados</i> (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	Aplicación de las medidas fitosanitarias derivadas de la investigación.	Se lograron los resultados esperados. La innovación (medidas fitosanitarias con controles biológicos) ha sido implementada.
<i>Impacto</i> (¿aumentó su competitividad, inversión, producción, ventas, productividad, empleo, exportaciones?)	Reducir las pérdidas, recuperar el nivel de rendimientos que se lograban sin la enfermedad y recuperar los niveles de ingreso de empresa y productores.	Se logró el impacto esperado, además se generaron externalidades ambientales, académicas y competitividad del sector.

Fuentes de información:

- CEGRACO. 2009. “Estudio epidemiológico y diagnóstico molecular de b. Glumae y b. Gladioli en las principales zonas arroceras de Panamá. Propuesta técnica. Componente 1 INN – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Expediente del proyecto en SENACYT
- Visita a las instalaciones del CEGRACO (ver fotos), 22 de diciembre de 2015.
- Entrevista con el Jefe del proyecto.

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Entrada al laboratorio, productos y servicios a productores agrícolas asociados (OTSCORP 23-12-15)

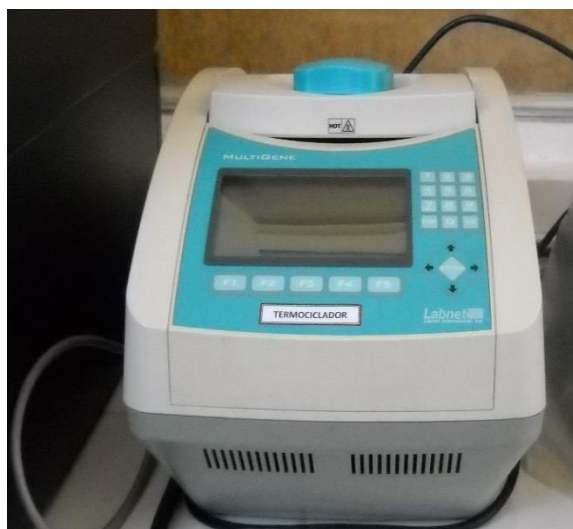


Foto 2. Laboratorio, parte del equipo financiado por el PMTT-I funcionando. (OTSCORP 23-12-15)



Foto 3 Foto 4. Laboratorio, parte del equipo financiado por el PMTT-I funcionando. (OTSCORP 23-12-15)



Foto 5. Asistente y estudiante de maestría trabajando en el laboratorio con equipo financiado por el proyecto. (OTSCORP 23-12-15)

FORMULARIO INN-6
Componente 1, Subcomponente 1.1 – INNOVACIÓN
Generador de software educativo utilizando metodología MecCSE.WEB

El proyecto

Consiste en el desarrollo de una herramienta TIC, que se administra vía web y facilita la producción de software educativo a bajo costo. Con la herramienta implementada el proyecto buscó la producción y venta de un software educativo cuyas ganancias servirán para pagar los gastos operativos y generar nuevos ingresos para la empresa. (Cristóbal Gómez Sevillano 2009)

1. Diagnóstico.

Se fundamenta en el rendimiento escolar en matemáticas de estudiantes de los grados 7, 8 y 9 cuyo bajo rendimiento llega al 50%, la cifra refleja el estado de la calidad de la educación pública. El diagnóstico en el que se basa el proyecto no profundiza en las causas de la deficiencia, las cuales pueden obedecer a la calidad del pensum, la intensidad horaria, el diseño de las tareas, la calidad de los maestros, las condiciones ambientales de las escuelas, estado nutricional emocional de los estudiantes, condiciones de marginalidad, nutrición etc, tampoco es claro el enfoque del aporte del software para enfrentar una o varias de estas causas

El diagnóstico describe un problema real en la educación escolar en Panamá pero no caracteriza el comportamiento de la deficiencia, con datos que focalicen la población objetivo. El software propuesto trata de contribuir a superar el nivel de conocimiento de las matemáticas, asumiendo que las causas que generan la deficiencia educativa no interfieren en la asimilación de conocimientos. **Incompleto**

2. Planificación**a. Formulación del proyecto**

Objetivo General:

- Desarrollo de una herramienta TIC, que se administra vía web, que facilita con el menor gasto de recursos, la producción de software educativo.
- Producción y venta de un software educativo cuyas ganancias servirán para pagar los gastos operativos y generar nuevos ingresos para la empresa.

Objetivos Específicos:

- La creación de una pequeña empresa emprendedora que cuente con el equipo necesario y personal de trabajo fijo que facilite la laboral administrativa y gerencial de la empresa.
- El desarrollo por sub-contrato del generador de software educativo, que se sustentara en una base de datos de software libre, en la cual los accesos se harán vía web.
- Conformar un equipo de colaboradores eventuales, que participen la producción del software educativo.
- Crear un software educativo tipo juego denominado JUEGA de Español, que será vendido en CD-ROM y accesado vía web, cuya finalidad será el apoyo académico de una asignatura en la que los estudiantes presenten mayor dificultad en el proceso de aprendizaje tradicional.

- Promoción, venta y servicio.
- Mercadeo y busca de patrocinadores para generar los fondos necesarios para seguir produciendo otros juegos y mantener la empresa emprendedora.

Los objetivos están orientados a mejorar el aprendizaje de las matemáticas, adicionalmente incluye objetivos para formar y consolidar una pequeña empresa que sería la plataforma comercial para vender el software. Para estos objetivos no existe un diagnostico del posible mercado que sustente la conformación de la empresa. **Incompleto**

b. Diseño:

El diseño del proyecto tiene 3 etapas:

La primera orientado a formar y dar asistencia técnica en la formación de la empresa, la segunda a dotar físicamente la empresa y el desarrollo inicial de la aplicación informática y la tercera que continua con la capacitación de emprendimiento, el desarrollo completo de la aplicación y el mercadeo del producto final. **Satisfactorio.**

c. Evaluación ex ante

La formulación del proyecto no incluye variables ex ante que permitan evaluar el funcionamiento del proyecto. **Incompleto**

3. **Financiamiento:**

El financiamiento del proyecto fue suficiente y oportuno.

Tipo de gasto	Total Etapa I-IV
Oficina y materiales	13,255.00
Mano de obra	15,067.68
Equipos	12,915.33
Contrato Serv. Profesionales	32,994.00
TOTAL	74,232.01

Fuente: (Cristóbal Gómez Sevillano 2009)

Satisfactorio.

4. **Ejecución y productos logrados**

Los productos se lograron parcialmente. Se consolidó formalmente la empresa, se produjo 100 CD con la aplicación, pero la estrategia de incluir los patrocinios dentro del funcionamiento en la página WEB, como un medio de estímulo a los estudiantes, y financiamiento de la empresa no funcionó.

Incompleto

5. **Operación y resultado**

La comercialización del CD ha tenido dificultades pese a que su precio al consumidor es razonable (US\$20), las causas de la bajas ventas no han sido identificadas pero es posible que la calidad del juego influya sobre la demanda, el sistema de animación de los componentes del juego (mundos) es precario, el juego está en clara desventaja con otros productos animados que sin estar orientados a la educación tienen mayor demanda. Una lección de este proyecto es el condicionamiento en la convocatoria para la producción de juegos animados, estas deberían incluir las últimas tecnologías digitales de producción, lo cual lo haría más caro pero más atractivo para los clientes. Claramente la

intención del proyecto es contribuir a solucionar una deficiencia en el aprendizaje de matemáticas, problema que le compete al MEDUCA dar las pautas de solución y la orientación de los posibles productos que entren al mercado.

6. Impacto

El proyecto no ha generado impactos ni en el aspecto comercial ni en el educativo. Probablemente el impacto más importante lo expresa el beneficiario del proyecto al reconocer que este tipo de software debería contar con más participación de MEDUCA para desarrollar ayudas a los estudiantes a través de juegos electrónicos.

Por otra parte el proyecto aporta lecciones a SENACYT para futuras convocatorias en el sector TICs.

No Satisfactorio.

7. Evaluación ex post

Este proyecto sugiere que las convocatorias de innovación que se relacionen en alguna medida con la producción de software en pequeñas empresas conllevan 2 tipos de criterios que condicionan la viabilidad. En primer lugar los parámetros de producción de software que para el caso de producciones animadas deben cumplir estándares de calidad, en especial para lograr aceptación en la población escolar; y en segundo lugar la coherencia con el campo o sector en la que la aplicación busca aportar. En este caso no existe una clara correlación entre las causas del problema y las soluciones planteadas por el juego.

Este proyecto retroalimenta los contenidos de las convocatorias de SENACYT de la modalidad Innovación a universitarios en tres aspectos:

- Creación y formación de empresas: además de las capacitaciones de la incubadora se debe contar con un mejor análisis de viabilidad financiera y técnica de la empresa en formación.
- Calidad del software: implementar mínimos de calidad para los productos esperados. En el país ya existe la capacidad para establecer criterios mínimos en la producción de ayudas audiovisuales.
- Vinculación de las instituciones: en este caso el MEDUCA tiene la competencia de opinar sobre el alcance y contenidos de soluciones que ayuden a mejorar las ayudas electrónicas en la asimilación académica.

RESUMEN:

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
Objetivos	Esperados	Logrados
Productos(bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Desarrollo de juegos didácticos denominados JUEGA Habilitación de la oficina. Servicios de asistencia en gerencia. Servicios legales para puesta en marcha de la empresa. Servicios de emprendedurismo e incubación de empresa. Programación y desarrollo del producto.	Satisfactorio.

<i>Resultados</i> (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	100 CDs con la aplicación	Satisfactorio.
	Campaña publicitaria	Satisfactorio.
	Vinculación de empresas al esquema de premios y financiación de la empresa.	No Satisfactorio.
	Ventas del CD.	Incompleto
<i>Impacto</i> (¿aumentó su competitividad, inversión, producción, ventas, productividad, empleo, exportaciones?)	Empresa funcionando y rentable	Incompleto
	Mejoramiento del aprendizaje de matemáticas en la población escolar.	Incompleto
	Experiencia para SENACYT en este tipo de convocatorias	Satisfactorio.

Fuentes de información

- Cristóbal Gómez Sevillano. 2009. “Generador de software educativo utilizando metodología MecCSE.WEB. Propuesta técnica. Componente 1 INN – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Entrevista con el investigador principal Dr. Cristóbal Gómez Sevillano

FORMULARIO INN-8**Componente 1, Subcomponente 1.1 – INNOVACIÓN**

Desarrollo de un nuevo sistema de proceso para el aprovechamiento del limón criollo como ingredientes principal en la elaboración de frapés naturales y exóticos a base de frutas tropicales, destinado al mercadeo turístico de playas del arco seco de las provincias cantales de Panamá.

El proyecto

El proyecto consiste en crear una nueva unidad de negocio basada en el ofrecimiento de un “FRAPE” elaborado a base de limón criollo, el cual se combinara con otras frutas naturales dándole un toque exótico. Según el proponente, el objetivo es “Obtener una nueva línea de productos elaborados con fruta natural aprovechando la gran producción de limón criollo en Panamá y principalmente en provincias centrales (TROPICAL DE ALIMENTOS, S.A. 2011).”

1. Diagnóstico

La empresa proponente, que ya ha sido beneficiaria de un proyecto similar financiado por el MICI con recursos de un préstamo del BID, considera que puede aumentar su participación en el mercado de este producto. No hay un estudio de mercado. Incompleto.

2. Planificación**a. Formulación del proyecto**

El impacto esperado es aumentar las utilidades de la empresa mediante un aumento en la participación del mercado que actualmente es el 20%.

Los resultados esperados son la producción y comercialización del producto generado por la inversión en este proyecto. Satisfactorio.

b. Diseño

Ya existe el producto y la tecnología, por lo cual solo se requiere comprar el equipo y los servicios de asesoría técnica y de mercadeo. Satisfactorio.

c. Evaluación ex ante

No hay un estudio de viabilidad, es un proyecto pequeño, para los proponentes es evidente que aumentar su inversión en este rubro genera utilidades. La empresa pudiera haber realizado la inversión sin financiamiento de SENACYT. Incompleto.

3. Financiamiento

Tipo de gasto	Etapa 1		Etapa 2		Etapa 3		Etapa 4	
	Beneficiario	Aporte SENACYT	Beneficiario	Aporte SENACYT	Beneficiario	Aporte SENACYT	Beneficiario	Aporte SENACYT
Adquisición de equipo		9,288.00		15,000.00	0	7,500.00		8,148.00
Materiales	500.00		3,000.00		3,000.00		3,000.00	
Recurso Humano	2,349.49	1,200.00	4,045.20	1,200.00	4,045.19	1,200.00	3,845.20	1,200.00
Otros			1,100.00		2,144.00	212.00		
Sub totales	2,849.49	10,488.00	8,145.19	16,200.00	9,189.19	8,912.00	6,845.20	9,348.00
Total Etapas	13,337.49		24,345.19		18,101.19		16,193.20	
TOTAL PROYECTO	71,977.07							

4. Ejecución y productos logrados

Se lograron todos los productos (equipamiento, servicios de asesoría). **Satisfactorio.**

5. Operación y resultado

El proyecto está funcionando como se esperaba. **Satisfactorio.**

6. Impacto

La empresa ha logrado mayores utilidades, ha iniciado exportaciones a Costa Rica y está generando 15 empleos permanentes. **Satisfactorio.**

7. Evaluación ex post

El Informe Final solo reporta las actividades de compra de los productos financiados con recursos del proyecto y los aspectos financieros de gastos del proyecto. El proyecto es rentable financieramente para el proponente. **Incompleto.** No es un proyecto de innovación.

RESUMEN

El proyecto escasamente puede clasificarse como “innovación”. El producto “frapé” o “granizado” ya existe en Panamá, el equipo (dispensador de jugos) para producirlo es importado, se puede considerar como una inversión privada comercial en una empresa ya establecida. Los beneficios del proyecto son exclusivamente privados. Se lograron los productos, resultados e impacto. Aumentó levemente la demanda local de frutas, se generaron 65 empleos permanentes y se inició la exportación en escala muy pequeña a Costa Rica. Este tipo de proyecto debe ser financiado en forma privada o a través de fondos como PYMES.

Fuentes de información

- TROPICAL DE ALIMENTOS, S.A. 2011. “Desarrollo de un nuevo sistema de proceso para el aprovechamiento del limón criollo como ingredientes principal en la elaboración de frapés naturales y exóticos a base de frutas tropicales, destinado al mercadeo turístico de playas del arco seco de las provincias cantales de Panamá. Propuesta técnica. Componente 1 INN – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Entrevista con el investigador principal Dra. Arietza Castro Barragan

FORMULARIO I+D-2

Componente 1, Subcomponente 1.1 – APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
Monitoreo de biomarcadores para evaluar el riesgo de exposición e infección de
tuberculosis (TB) en el personal de salud en la región de Colón.

El proyecto

Consiste en comprender el riesgo de exposición a TB en el personal de salud que trabaja en el PCTB-Colón a través de identificar los funcionarios de salud con alto riesgo y las áreas que necesitan intervención para evitar la distribución de la enfermedad, se utilizarán sistemas de monitoreo de biomarcadores de TB cuya técnica ha sido estudiada por el investigador principal durante 4 años en la universidad de California. (Amador D. Goodridge Johnson 2013)

1. Diagnóstico.

El proyecto se sustenta en un diagnóstico bien documentado, señala que la tuberculosis (TB) es la segunda enfermedad infecciosa más frecuente, se reportan anualmente alrededor de 8 millones de nuevos casos en todo el mundo. Es una de las enfermedades infecciosas que más muertes causa tanto en jóvenes como adultos, con 2.8 millones de muertes reportadas a nivel mundial. Esta realidad unida a la pandemia del SIDA-VIH, hace que el tratamiento y prevención de estas enfermedades sea uno de los mayores retos de la salud pública en el planeta. Recientemente, el control de la TB se ha complicado debido al incremento de TB resistente a los medicamentos de primera línea, principalmente a isoniácida (INH) y rifampicina (RFP) mejor conocido como TB-MDR.

Últimamente, la situación se ha agravado con la aparición de TB extremadamente resistente (TB-XDR), en la cual se presenta resistencia a RFP, INH, fluoroquinolonas y a alguno de los medicamentos inyectables de segunda línea que incluyen capreomicina, kanamicina, o amikacina. Ambas formas de resistencia ocasionan al menos 425 mil casos anualmente. En Panamá, la TB presenta un comportamiento ascendente en los últimos años, con un registro aproximado de 1.600 nuevos casos con una tasa de incidencia promedio de 47 x 100 000 habitantes. Sin embargo, en Panamá no existe información detallada sobre la situación de la TB-MDR. Hasta el momento, solo ha sido posible confirmar un número limitado de casos, se ha identificado la provincia de Colón como la región del país con la mayor incidencia de TB-MDR. Esto sumado a las condiciones socioeconómicas de Colón y sus tasas de infección con el VIH, ha creado las condiciones favorables para explosión catastrófica TB que está ocurriendo en esta provincia.

La transmisión de TB en instalaciones de salud ha sido comprobada. Estudios recientes reportaron que cobayos colocados en los techos de las salas de pacientes con TB pulmonar adquirieron el bacilo de *Mycobacterium tuberculosis* (MTB), agente causal de la TB.

El diagnóstico sustenta con estadísticas y argumentos clínicos el peligro latente en centro hospitalarios. **Satisfactorio.**

2. Planificación

- a. Formulación del proyecto

Objetivo General:

Conocer los riesgos de exposición e infección de tuberculosis en el personal de salud de la región de Colón mediante el monitoreo de biomarcadores inmunológicos.

Objetivos Específicos:

1. Determinar la prevalencia de infección latente de TB en el personal de Salud (PS).
2. Identificar funcionarios que progresan desde infección latente de TB hacia Tuberculosis (enfermedad activa).
3. Educar al personal de salud en bioseguridad y protección individual contra TB.

Los objetivos responden claramente a las necesidades de enfrentar los riesgos por infección de tuberculosis en los centros hospitalarios descritos en el diagnóstico. **Satisfactorio.**

b. Diseño:

El diseño de la investigación está basado en los resultados de otros estudios que han identificado biomarcadores inmunológicos, pruebas que son cuantitativas y permiten pronosticar cual personal de salud está en mayor riesgo de desarrollar tuberculosis. Se adaptó a las condiciones de los centros de salud de Colón donde ya se han detectado 3 casos en PS, en estas instituciones no se hace seguimiento permanente al personal y no cuentan con lavandería para ropa de trabajo

El diseño está concebido para desarrollar cada objetivo específico así:

- La prevalencia en el personal de salud (PS) a través de examen de 400 funcionarios (75% del total, entrevista y radiografía).
- La identificación de funcionarios infectados y los que progresen a enfermedades se hará a través del seguimiento, durante 18 meses de las pruebas de biomarcadores. Para esto se conformará una base de datos con el comportamiento de las pruebas, datos de cada individuo y riesgo de exposición.
- La educación del personal se hará a través de conferencias y dotación de equipo de bioseguridad.

El diseño desarrolla claramente los objetivos. **Satisfactorio.**

c. Evaluación ex ante

Cada actividad propuesta en los productos esperados (ver cuadro resumen) es cuantificable y comprobable cuando el proyecto termine. Sin embargo, la propuesta de investigación no presentó un protocolo para el seguimiento y evaluación ex post. **Incompleto**

3. Financiamiento:

El flujo de fondos fue oportuno y suficiente para lograr los objetivos.

Tipo de gasto	Etapas I	Etapas II
Insumos Científicos	14,750.00	14,750.00
Capacitación de corta duración	4,000.00	4,000.00
Viáticos de transporte y movilización	2,000.00	2,000.00
Imprevistos y gastos de manejo administrativo	4,250.00	4,250.00
Sub Total por etapas	25,000.00	25,000.00
TOTAL DEL PROYECTO	50,000.00	

Satisfactorio.

4. Ejecución y productos logrados

Los productos se obtuvieron según las etapas propuestas, ver cuadro resumen. **Satisfactorio.**

5. Operación y resultado

Además del diagnóstico a partir del análisis de biomarcadores que afectan el nivel de riesgo y determinan las medidas preventivas a tomar, se cuenta con un procedimiento científico para continuar con el seguimiento y control de posibles contagios dentro del PS. También se identificaron subregiones en la provincia de Colón con instalaciones de salud con diferentes niveles de riesgo. **Satisfactorio.**

6. Impacto

El principal impacto es la disminución del riesgo del personal de salud en la provincia de Colón de contraer tuberculosis y el aporte al sistema de salud ocupacional. Los resultados permitieron elaborar un plan de vigilancia médica y un programa continuo de capacitación. El proyecto logró la inserción de talento especializado, el Dr. Goodridge quien ha investigado el tema durante 6 años. **Satisfactorio.**

7. Evaluación ex post

El proyecto no ha sido evaluado ex post por Senacyt ni el investigador. El proyecto es altamente útil para el sistema de salud de Panamá, el personal médico, paramédico y los funcionarios que tienen contacto con personas con tuberculosis en tratamiento son los beneficiarios directos. Adicionalmente el proyecto contribuye al control de la enfermedad. Es recomendable hacer el seguimiento es especial para que los protocolos aprendidos se continúen aplicando y financiando. **Incompleto**

RESUMEN:

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
Objetivos	Esperados	Logrados
Productos (bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Evaluación clínica y radiológica del personal de salud. Entrenamiento para el establecimiento de las pruebas IGRA en Panamá. Recopilados los niveles base de biomarcadores. Recopilados los niveles base de seguimiento de biomarcadores. Conferencias magistrales sobre bioseguridad dictadas. Distribuido el equipo de bioseguridad y protección personal al personal de salud. Borrador avanzado de un (1) manuscrito para publicación científica redactado. Seguimiento semestral de biomarcadores inmunológicos. Capacitación de corta duración. Análisis estadístico de los resultados. Conferencias magistrales de actualización sobre bioseguridad en el personal de salud. Conferencias magistrales sobre bioseguridad dictadas. Niveles de biomarcadores de seguimiento recopilados. Entrenamiento en análisis de base de datos de resultados utilizado software STATA y SAS.	Satisfactorio.
		Satisfactorio.
Resultados (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	Identificado y evaluado el riesgo de exposición del personal de salud. Datos de biomarcadores analizados estadísticamente. Borrador avanzado de un (1) manuscrito para publicación científica redactado. Se cuenta con un protocolo de seguimiento y control de riesgo del personal de salud. Se identificaron las instalaciones de salud en la provincia de Colón con diferentes niveles de riesgo.	Satisfactorio.
Impacto (¿aumentó su competitividad, inversión, producción, ventas, productividad, empleo, exportaciones?)	Disminución de riesgo de personal de salud a contraer tuberculosis. Plan de vigilancia implementado. Adopción del protocolo dentro de las políticas de salud ocupacional de los establecimientos de salud de la provincia de Colón. Inserción de talento especializado.	Satisfactorio.

Fuentes de información

- Amador D. Goodridge Johnson. 2013. “Monitoreo de biomarcadores para evaluar el riesgo de exposición e infección de tuberculosis en el personal de salud en la región de Colón. Propuesta de investigación. Componente 1 I+D – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”

- Entrevista con el investigador principal Amador Goodridge

FORMULARIO I+D - 3**Componente 1, Subcomponente 1.2 – I+D APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO****Determinación de la actividad anti-inflamatoria de compuestos de origen marino.*****El proyecto***

Corresponde a un proyecto de investigación básica para describir el mecanismo de acción de compuestos de origen marino con actividad antiinflamatoria, pretende caracterizar el efecto de compuestos puros derivados de octocorales sobre la respuesta inducida en macrófagos por diferentes ligandos de PRRs, y realizar la descripción de los mecanismos intracelulares involucrados en el efecto de dichos compuestos en la respuesta de los ligandos. Será insumo importante para el diseño de medicamentos (Patricia Llanes Fernández 2012).

1. Diagnóstico.

El proyecto hace parte de un conjunto de investigaciones en diferentes instituciones del mundo. En este caso se orienta al aprovechamiento de especies marinas que según las hipótesis tienen cualidades antiinflamatorias y contribuyen a las alternativas para combatir diferentes cuadros de sepsis, condición que afecta más de 500.000 pacientes anualmente en EUA, a pesar de los progresos en el desarrollo de nuevos antibióticos y otros tipos de terapias esta continua siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidades las unidades de cuidados intensivos. Los estudios clínicos de agentes anti-inflamatorios y terapias de anticitoquinas han fallado parcialmente debido a la falta de entendimiento de los mecanismos asociados con el desarrollo de la sepsis y del fallo de órganos relacionados a la sepsis. La sepsis es una respuesta inflamatoria sistémica provocada tanto por la presencia de un agente infeccioso como por la liberación de moléculas endógenas en situaciones de daño residual estéril. La sepsis puede evolucionar para sepsis severa y shock séptico que involucra el daño múltiple de órganos y eventualmente la muerte. Para contribuir a la solución de estos problemas de salud el investigador propone que a partir de la diversidad en la flora y fauna tanto terrestre como marina de Panamá la cual supone una importante fuente de recursos para la búsqueda de nuevas estructuras con actividades antimicrobiana o anticancerígena. A pesar de estar menos extendida la búsqueda de moléculas con potencial farmacológico obtenidas de organismos de origen marino estudios recientes han mostrado el potencial de esos organismos como fuente de recursos. Los invertebrados marinos han sido un importante origen de metabolitos secundarios bioactivos por muchos años y el potencial biomédico de derivados bacteriales marinos comenzó a ser explorado recientemente.

El diagnóstico cubre con precisión una condiciones de salud pública y propone una solución pertinente. **Satisfactorio.**

2. Planificación**a. Formulación del proyecto**

Objetivo General: Describir el mecanismo de acción de compuestos de origen marino con actividad antiinflamatoria.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar el efecto de compuestos puros derivados de octocorales sobre la respuesta inducida en macrófagos por diferentes ligandos de PRRs.

- Describir los mecanismos intracelulares involucrados en el efecto de dichos compuestos en la respuesta de estos ligandos.
- Evaluar el efecto de moléculas con estructuras similares a estos compuestos sobre la respuesta inducida por los ligandos de TLRs.
- Estudiar el efecto de los compuestos antes mencionados *in vivo* en un modelo marino de sepsis.

Los objetivos del proyecto dan respuesta adecuada al problema planteado en el diagnóstico.

Satisfactorio.

b. Diseño:

El diseño está planteado en 2 etapas:

Etapa I:

1. Caracterización del efecto de compuestos puros derivados de octorales sobre la respuesta inducida en macrófagos por diferentes ligandos de PRRs
2. Descripción de los mecanismos intracelulares involucrados en el efecto de dichos compuestos en la respuesta de estos ligandos

Etapa II:

1. Evaluación del efecto de moléculas con estructuras similares a estos compuestos sobre la respuesta inducida por los ligandos de TLRs
2. Estudio del efecto de los compuestos antes mencionados *in vivo* en un modelo murino de sepsis.

La metodología plantea el estudio molecular específico de derivados de octocorales y posteriormente los compara con otras de estructuras similares, las hipótesis son validadas en un modelo *in vivo* con ratones, de manera que se pueda comprobar el efecto antiinflamatorio. **Satisfactorio.**

c. Evaluación ex ante

Los parámetros propuestos en cada etapa y cada actividad permiten comprobar los logros de la investigación. **Satisfactorio.**

3. Financiamiento

Tipo de gasto	Etapa I	Etapa II	Contraparte Institucional
Reactivos e insumos de laboratorio	19,300.00	9,700.00	
Salario de los Investigadores de INDICASAT y el personal de administración involucrados, relativo al tiempo que dedicaran al proyecto.			114,000.000
Apoyo financiero para un estudiante de licenciatura involucrado en el proyecto.		2,000.00	2,400.00
Gastos imprevistos	500.00	500.00	
Participación en Congreso Internacional de receptores Toll.		3,000.00	
Equipos principales e infraestructura			118,000.00
Gastos indirectos			72,000.00
Subtotales	19,800.00	15,200.00	306,400.00
TOTAL DEL PROYECTO	35,000.00		306,400.00

De acuerdo con la investigadora principal los fondos fueron insuficientes para hacer las pruebas in vivo, sin embargo, el esquema de Asociación de Interés Público le permitió a los investigadores la adquisición de los reactivos y elementos en forma eficiente. **Incompleto**

4. Ejecución y productos logrados

Los productos se lograron como lo planteó la propuesta, ver cuadro resumen. **Satisfactorio.**

5. Operación y resultados

Los resultados esperados se lograron de acuerdo con la propuesta, ver cuadro resumen. **Satisfactorio.**

6. Impacto

Teniendo en cuenta que los estudios clínicos de agentes anti-inflamatorios y terapias de anticitoquinas han fallado parcialmente, debido a la falta de entendimiento de los mecanismos asociados con el desarrollo de la sepsis y del fallo de órganos relacionados a la sepsis, este trabajo tiene alto impacto en la descripción de nuevas moléculas con actividad antiinflamatoria, como potenciales candidatos al tratamiento de esta patología.

En efecto los resultados obtenidos sugieren fuertemente que el compuesto H7 tiene efecto anti-inflamatorio. Estos estudios servirán de plataforma para la descripción de nuevas moléculas para el desarrollo futuro de medicamentos. El investigador recomienda continuar con los experimento de descripción del mecanismo de acción y dilucidar la relevancia *in vivo* del efecto anti-inflamatorio. **Satisfactorio.**

Alta probabilidad de generar impactos siempre y cuando las investigaciones continúen y se financien de manera adecuada según la metodología de investigación, en este caso los fondos fueron insuficientes para completar las observaciones en organismos vivos.

7. Evaluación ex post

El cumplimiento de las etapas y la alta probabilidad de generar impactos sugieren que la investigación cumplió una primera etapa en forma satisfactoria. Es esencial continuar con la investigación por la conveniencia de generar nuevos antiinflamatorios como aporte a la ciencia moderna. Es necesario reajustar los costos para que cubra la realización de ensayos en ratones, suficientes para generar más información.

RES UMEN:

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
Objetivos	Esperados	Logrados
Productos(bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Entrenamiento de un estudiante de pregrado. La formación a nivel de doctorado de la Bióloga Yisett González Publicación de un artículo científico. Presentación en el congreso APANAC 2014 Presentación en el congreso TOLL 2015	Satisfactorio.
Resultados (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	La investigación logro caracterizar el efecto de compuestos puros derivados de octocorales sobre la respuesta inducida en macrófago por diferentes ligandos de PRRs y realizó la descripción de los mecanismos intracelulares involucrados en el efecto de dichos compuestos en la respuesta de los ligandos. Implementación en INDICASAT de un modelo animal de sepsis.	Satisfactorio.
Impacto (¿aumentó su	La descripción de nuevas moléculas contribuye con las	Satisfactorio.

<i>competitividad, inversión, producción, ventas, productividad, empleo, exportaciones?</i>	investigaciones de agentes antiinflamatorios para el futuro desarrollo de drogas.	
---	---	--

Corresponde a un proyecto de investigación básica para describir el mecanismo de acción de compuestos de origen marino con actividad antiinflamatoria, pretende caracterizar el efecto de compuestos puros derivados de octocorales sobre la respuesta inducida en macrófagos por diferentes ligandos de PRRs, y realizar la descripción de los mecanismos intracelulares involucrados en el efecto de dichos compuestos en la respuesta de los ligandos. El aporte de SENACYT fue de US\$35.000 en un programa de investigación que demanda recursos por más de US\$300.000 financiados por otras fuentes.

Logró la identificación de un compuesto con potencial para el desarrollo futuro de drogas para el tratamiento de la sepsis, en esta etapa se considera que por su condición de investigación básica el proyecto cumplió con lo propuesto, lo cual permitió la implementación en INDICASAT de un modelo animal de sepsis y la publicación de al menos 1 artículo científico en una revista indexada, además vinculó para entrenamiento a un estudiante de pre grado y uno de pos grado de universidades nacionales.

Responde a la línea 2 del PENCYT 2010-2014 (Fortalecimiento de recursos humanos y de la infraestructura científica y tecnológica) contribuyó en la formación de estudiantes de pre y pos grado de las universidades nacionales fortaleciendo de esta manera el recurso humano disponible en el país.

Por otra parte responde a la línea 3 del PENCYT (Generación y difusión de conocimientos con alto potencial de aplicación para el desarrollo de Panamá) ya que el proyecto genera y difunde conocimientos y consolida un grupo de investigación previamente formado en INDICASAT – AIP.

Fuentes de información

- Patricia Llañes Fernández. 2012. “Determinación de la actividad anti-inflamatoria de compuestos de origen marino. Propuesta de investigación. Componente 1 I+D – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Entrevista con la investigadora principal Dra. Patricia Llañes

FORMULARIO I+D-4**Componente 1, Subcomponente 1.1.****Comparación de los caracteres competitivos funcionales entre especies de plantas exóticas y nativas utilizando herramientas ecofisiológicas*****El proyecto***

El proyecto consiste en entender el proceso de invasión por plantas exóticas en los diferentes hábitats de Panamá y del Neotrópico continental en general, así como los mecanismos o atributos fisiológicos, morfológicos y anatómicos del mismo. Se busca dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cómo varían la magnitud y dirección de los caracteres fisiológicos y morfológicos de especies exóticas y nativas que crecen en hábitats similares?, ¿Existe divergencia entre especies exóticas introducidas y nativas en cuanto a su perfil competitivo? y ¿Existe paralelismo en la variación de los caracteres funcionales o perfil competitivo entre especies exóticas tropicales y aquellas de áreas templadas? (Omar Ramsés López Alfano 2015).

1. Diagnóstico.

El diagnóstico identifica acertadamente la falta de información para entender los mecanismos o atributos fisiológicos, morfológicos y anatómicos que influyen en el éxito de las especies exóticas problemáticas en Panamá (procesos ecológicos). La falta de conocimiento hace que los procesos evolutivos generen efectos no deseados que deberían ser controlados ya que las poblaciones de especies exóticas introducidas en una nueva dimensión geográfica pueden evolucionar rápidamente.

Las especies exóticas acarrearán problemas ecológicos, económicos y sociales. Existen muchos ejemplos que ilustran como el éxito de especies exóticas puede tener un impacto negativo en la función y estructura de los ecosistemas y en poblaciones de especies nativas (Elton, 1958; Mooney and Drake, 1986; Vitousek et al., 1987). En Panamá, aproximadamente una de cada 13 especies de plantas (8%) es exótica (*López datos sin publicar*). Si bien hasta la fecha existen pocas especies de plantas exóticas catalogadas como invasoras en el territorio nacional (Parker et al., -USAID 2004, Global Invasive Species Database 2006, ANAM 2000), el proyecto Flora Exótica de Panamá señala la necesidad de inventariar, catalogar y determinar cuantitativamente el estado de plantas exóticas se ha determinado que existen más de 25 especies invasoras en base a su historial invasivo y que a la vez se encuentran en abundancia en hábitats perturbados en Panamá.

Hasta la fecha el estudio ecológico de invasión de especies exóticas y de su impacto en los ecosistemas así como las posibles estrategias de erradicación o control no han sido consideradas en los trópicos, aunque se sabe de los riesgos potenciales que representan. Debido a la multiplicidad de factores que influyen potencialmente en la trayectoria invasora de una planta exótica introducida (i.e., cambios climáticos, manejo y uso de la tierra), es importante establecer una iniciativa nacional que permita evaluar científicamente este componente de la flora.

Aun cuando los mecanismos no han sido explícitamente descritos, la divergencia genética de especies exóticas en relación con las poblaciones de origen puede llegar por medio de una rápida

adaptación a presiones de selección local. Por ejemplo, en Australia el sapo gigante *Bufo mannus* ha mostrado un incremento en el tamaño del cuerpo y en la apertura bucal en respuesta a un incremento del tamaño promedio de sus presas. Es posible que la hibridación con congéneres nativos o simplemente la incorporación de nuevo material genético por medio de estas introducciones puedan generar nuevos genotipos con ventajas competitivas superiores en el nuevo ambiente. **Satisfactorio.**

2. Planificación

a. Formulación del proyecto

Tanto el objetivo general como los específicos responden a la solución del problema identificado en el diagnóstico y darían pautas importantes para el manejo de especies exóticas en Panamá.

Según la propuesta, el “*Objetivo General: Comparar los caracteres fisiológicos, morfológicos y anatómicos que definen el perfil competitivo de especies de plantas nativas y exóticas.*”

“*Específicos:*

- *Cuantificar el grado de variación o divergencia en el perfil competitivo de especies exóticas invasoras en relación a especies nativas que comparten un mismo nicho ecológico en base caracteres funciones.*
- *Establecer generalidades sobre el perfil competitivo de especies exóticas y su éxito en un nuevo ámbito geográfico.*
- *Comparar el perfil competitivo que define las especies exóticas invasoras en este estudio con estudios de áreas templadas.”* **Satisfactorio.**

b. Diseño:

La investigación está diseñada en 2 etapas que aplican una metodología clara que compara el perfil competitivo entre plantas nativas y exóticas. Los parámetros de comparación según el informe técnico de la propuesta (Omar Ramsés López Alfano 2015) son:

Parámetro:	Relevancia:
Fotosíntesis ($A_{max} = \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	Capacidad de asimilación de CO_2
Masa específica foliar (MEF = g/m^2)	Costo o inversión en tejido fotosintético
Contenido de nitrógeno foliar [N]	Estado nutricional
Densidad del tallo	Costo o inversión en tejido de soporte
Contenido de Clorofila	Capacidad de captura de energética (luz)

Para la comparación se utilizaran 12 especies dependiendo de la disponibilidad de semillas. En la primera etapa se planificaron las siguientes actividades: Búsqueda y selección de personal técnico, solicitud de permiso de colecta (ANAM), recolección de semillas y/o material vegetal, germinación de semillas y preparación de tierra e invernadero (Fase I), iniciación de la primera fase del experimento, tabulación y análisis preliminar de los datos, preparación y presentación de charla, elaboraron de informe técnico y financiero de Etapa I.

En la siguiente etapa se planificaron las siguientes: Renovación de permisos, compra de materiales, recolección de semillas y/o material vegetal (continuación), germinación de

semillas y preparación de tierra e invernadero (Fase II), iniciación de la segunda fase del experimento, tabulación y análisis preliminar de los datos. **Satisfactorio.**

c. Evaluación ex ante

La formulación del proyecto no contiene variables ex ante. Los resultados del proyecto tienen la probabilidad de aportar información para profundizar en la caracterización de especies de valor estratégico bien sea por su potencial comercial o por su afectación a ecosistemas. Los parámetros ex ante deberían permitir evaluar la calidad de los resultados para el diseño de políticas públicas o para continuar la caracterización de otras especies. **Incompleto**

3. **Financiamiento:**

El financiamiento del proyecto se ejecuto de acuerdo con los montos del cuadro 1, los recursos fueron asignados en general en forma oportuna a excepción del desembolso inicial que se retrasó. **Satisfactorio.**

Cuadro 1

Tipo de gasto	Total Etapa I-II
Materiales y trabajo de campo	18,578.60
Análisis químico de muestras	2,240.00
Transporte y gastos asociados a la recolección de semillas y ejecución del proyecto.	1,300.00
Complementos salariales, subcontratos y otros gastos.	13,530.00
Imprevistos	715.04
Gasto de manejo de INDICASAT	3,636.36
TOTAL DEL PROYECTO	40,000.00

4. **Ejecución y productos logrados**

Los productos se obtuvieron como estaba planificado, se colectaron semillas para producción de plántones de 8 especies (Foto 1):

Cuadro 2

Especie
<i>Panicum grande</i>
<i>Saccharum spontaneun</i>
<i>Annona muricata</i>
<i>Polyalthia longifolia</i>
<i>Renealmia cernua</i>
<i>Alpinia purpurata</i>
<i>Calliandra magdalenae</i>
<i>Calliandra surinamensis</i>

En estas especies se realizaron los ensayos comparativos en las 2 etapas del proyecto y las actividades descritas en el cuadro resumen. **Satisfactorio.**

5. **Operación y resultado**

La investigación dio como resultado el análisis comparativo de las 8 especies exóticas cuyas conclusiones se pueden resumir:

El estudio de los rasgos funcionales es una herramienta útil para entender el perfil competitivo de las especies. Esto queda evidenciado para los pares de gramíneas y *Calliandra* sp. sin embargo, los estudios tienen limitaciones porque existen otros factores como la capacidad invasora o el “fitness” (capacidad de competir y reproducirse).

Queda evidenciado que en condiciones homogéneas una planta nativa puede competir eficazmente con una exótica homóloga, como lo demostró la especie herbácea *P. grande*, también quedó evidenciado que hubo un rendimiento más eficiente en algunas especies exóticas en comparación con su homóloga nativa.

A partir de los resultados el estudio recomienda:

Analizar más parámetros que ayuden a conocer el perfil competitivo de las especies exóticas y nativas y usar más pares de especies para obtener mejores resultados, hacer futuros estudios comparativos que ayuden a comprender el comportamiento de más especies exóticas reconocidas como invasivas y reconocer otras especies exóticas como no invasivas.

Por último recomienda buscar alternativas eficientes para controlar la entrada de especies vegetales exóticas usadas con fines ornamentales, agroforestales etc. y estudiar cuales son consideradas peligrosas en otros países y así mantener un control estricto, para evitar futuras invasiones de plantas exóticas. **Satisfactorio.**

6. Impacto

El estudio generó varios impactos positivos: generación de conocimiento, validación de la metodología de comparación útil para futuras investigaciones y reconocimiento de riesgos no ecofisiológicos como la capacidad de reproducción de algunas especies exóticas.

Se considera un impacto positivo la capacitación de un estudiante a través de la tesis de grado que compendia los resultados de la investigación y el aporte al conocimiento de especies exóticas con fines de manejo de recursos naturales, información aplicable por parte de MiAmbiente. Adicionalmente la investigación contribuyó a la publicación de libro descriptivo de especies exóticas de Panamá editado en 2015 (Omar R. López Alfano 2015) que contiene información valiosa de 39 especies exóticas sobre uso, propagación y efectos sobre el ecosistema.

El proyecto tiene **Alta** probabilidad de generar impactos dado lo estratégico de la información para definir políticas y proyectos de manejo de especies y medidas para controlar amenazas a la biodiversidad por competencia de especies. **Satisfactorio.**

7. Evaluación ex post

El estudio no se ha evaluado una vez finalizado.

RESUMEN:

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
<i>Objetivos</i>	<i>Esperados</i>	<i>Logrados</i>
<i>Productos</i> (bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Elección del personal técnico Copia de los permisos Tabla de semillas y/o material vegetal colectado por especie. Materiales comprados Tabulación y análisis preliminar (gráficos) de los datos. Copia y evidencia de la charla de divulgación. Informe técnico y financiero de etapa I entregado.	Satisfactorio. Los productos se lograron como se planifico en la formulación del proyecto.
	Copia de la renovación del permiso. Materiales comprados Tabla de semillas y/o material vegetal colectado por especie. Tabulación y análisis preliminar (gráficos) de los datos. Copia y evidencia de charlas de divulgación y presentaciones en universidades y programa publico de STRI. Copia del borrador de artículos científicos. Copia de borrador avanzado de Guía Técnica Ilustrada de Especies Exóticas. Informe técnico y financiero de etapa II, e informe final, entregados.	Satisfactorio. Los productos se lograron como se planifico en la formulación del proyecto.
<i>Resultados</i> (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	Conclusiones pertinentes al estudio comparativo de especies: se validó la metodología y mostró su aplicabilidad para el perfil competitivo más no para detectar la capacidad invasora de reproducción. Se concluyó que las especies nativas compiten eficazmente con su homóloga exótica y se identificaron las exóticas más eficientes para competir.	Satisfactorio.
<i>Impacto</i> (¿aumentó su competitividad, inversión, producción, ventas, productividad, empleo, exportaciones?)	Parámetro orientador para nuevos estudios. Capacitación de un especialista. Publicación del artículo y del libro plantas exóticas (Omar R. López Alfano 2015). Conocimiento de plantas exóticas como insumo para diseñar políticas de manejo de recursos naturales.	Alta probabilidad de generar impactos.

El proyecto Comparación de los caracteres competitivos funcionales entre especies de plantas exóticas y nativas utilizando herramientas ecofisiológicas consiste en entender el proceso de invasión por plantas exóticas en los diferentes hábitats de Panamá y del Neotrópico continental en general, así como los mecanismos o atributos fisiológicos, morfológicos y anatómicos del mismo. Está basado en un diagnostico acertado en cuanto a la falta de caracterización de las múltiples especies exóticas introducidas en Panamá con fines de identificación de sus potencialidades y amenazas ecosistémicas. Los resultados responden a los interrogantes planteados sobre la variación de la magnitud y dirección de los caracteres fisiológicos y morfológicos de especies exóticas y nativas que crecen en hábitats similares. Adicionalmente avanza en el conocimiento de la divergencia entre especies exóticas introducidas y nativas en cuanto a su perfil competitivo y sobre el paralelismo en la variación de los caracteres funcionales o perfil competitivo entre especies exóticas tropicales y las de áreas templadas.

El resultado es importante por el conocimiento de especies en la que se fundamentan las políticas de manejo de recursos naturales, lo cual puede contribuir a generar impactos positivos si sus recomendaciones se tienen en cuenta en las políticas de manejo de recursos naturales. Adicionalmente

se produjo un libro de lenguaje sencillo (Omar R. López Alfano 2015) para el entendimiento de las especies exóticas de Panamá.

En cuanto al PENCYT 2007, el proyecto es congruente con la estrategia de fortalecer la aplicación y generación de conocimientos dirigidos al desarrollo socioeconómico sostenible y sostenido del país (Gobierno de Panamá 2007, Pág. 35) y con los temas prioritarios seleccionados, en este caso el de Biociencias aplicada a ciencias ambientales en particular, al análisis de amenazas y aprovechamiento de la biodiversidad (Gobierno de Panamá 2007, Pág. 37).

El proyecto es también pertinente con el PENCYT 2010-2014, tiene un fuerte componente de fortalecimiento de capacidades nacionales para ejecutar proyectos de ciencia de alto impacto lo cual se enmarca dentro de la Línea Estratégica 2 del PENCYT (SENACYT 2010, Pág. 7), apoya el cumplimiento de los objetivos, estrategias y metas para el desarrollo del Sector Ambiente basado en ciencia (SENACYT 2010, Pág. 339). La iniciativa de apoyo a la creación de centros de excelencia está plasmada en el PENCYT (SENACYT 2010, Pág. 22) bajo la sección de líneas estratégicas, numeral 2 “Apoyo a la creación e instalación de centros de excelencia de nivel internacional en Panamá”.

Fuentes de información

- Omar Ramsés López Alfano. 2015. “Comparación de los caracteres competitivos funcionales entre especies de plantas exóticas y nativas utilizando herramientas ecofisiológicas. Propuesta de investigación. Componente 1 I+D – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Entrevista con la investigador principal Dr. Omar Ramsés López Alfano

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Germinación de especies colectadas.
Fuente:(BATISTA G 2014, Pág. 10)

FORMULARIO I+D-6.**Componente 1, Subcomponente 1.1 – APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.****Bionomía y demografía del vector de malaria, *Anopheles darlingi*, en Panamá****El proyecto**

El proyecto consiste en investigar la bionomía (ecología y comportamiento) y demografía (origen y tamaño efectivo poblacional) del *Anopheles darlingi*. El estudio identificará la distribución geográfica, los hábitos de picada y reposo así como la susceptibilidad a insecticidas en la región este de Panamá. También busca generar información sobre el origen, tamaño efectivo, estructura poblacional y la tasa de intercambio genético y su relación con las variables climáticas, eventos geológicos y medidas de control en áreas endémicas de malaria (José del Rosario Loaiza Rodríguez 2011).

1. Diagnóstico

El proyecto está basado en el comportamiento de la malaria en Panamá, enfermedad que desde la construcción del canal ha sido combatida por las autoridades sanitarias. Pese a los esfuerzos ha resurgido en las zonas indígenas probablemente debido a la resistencia de los parásitos (*Plasmodium*) a los medicamentos o a fallas técnicas de los insecticidas usados para controlar a los mosquitos transmisores.¹ Estos factores denotan falta de conocimientos estratégicos para trazar políticas estatales encaminadas a la erradicación de la enfermedad. Una hipótesis que explica la reaparición de la malaria es el cambio en la composición de especies de mosquitos vectores debido a las variaciones demográficas y perturbaciones ambientales ocurridas en las últimas décadas. De acá que es necesario generar conocimiento sobre la ecología y distribución de los mosquitos vectores, en este caso el *Anopheles darlingi* reconocido como el vector primario de la enfermedad en Brasil. El vector fue reportado por primera vez en Panamá en 2009, sin embargo, aún no se cuenta con un perfil epidemiológico del insecto. Satisfactorio.

2. Planificación**a. Formulación del proyecto**

Según la propuesta, el *“Objetivo General: Investigar los patrones espaciales y temporales de flujogenético poblacional de Anopheles albimanus en Centroamérica y parte de América del Sur.”* (Propuesta)

“Específicos:

¹De acuerdo con un artículo publicado en el número de enero de 2006 de la American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, un grupo de investigadores encontraron que en las áreas más deforestadas la tasa de picaduras del mosquito *Anopheles darlingi* *“fue de 278 veces mayor que la tasa de picaduras en áreas predominantemente boscosas.”* Los mosquitos prefieren vivir en depósitos de agua abiertos y asoleados, que se encuentran más en las áreas deforestadas. “En este caso, las políticas de conservación y las políticas de salud pública son una y la misma” comentó uno de los autores del artículo a The Washington Post en una reseña por Juliet Eilperin, “Picaduras de mosquitos son más frecuentes en áreas deforestadas del Amazonas.”

- *Identificar la tasa de intercambio genético entre poblaciones de An. Albimanus y su relación con las barreras potenciales de migración (geográfica, ambiental y/o ecológica) en áreas endémicas de malaria.*
- *Identificar el tamaño efectivo poblacional, histórico y actual, de An. Albimanus y su relación con las variables climáticas, eventos geológicos pasados y medidas de control del vector (aplicación de insecticidas) en áreas endémicas de malaria.*
- *Identificar el estado taxonómico de An. Albimanus por medio de análisis genético utilizando 12 microsatélites (loci independiente) extraídos del genoma nuclear.”*

El proyecto define en forma congruente con el diagnóstico los objetivos, productos a obtener, los resultados e impactos. La investigación está encaminada a generar información valiosa para que el MINSA cumpla con la erradicación de los vectores de la enfermedad. La definición de impactos que en este caso son interpretados por el investigador como la generación de conocimiento, deberían corresponder a los resultados,² en sentido estricto el impacto debería referirse al control del vector por parte de del MINSA mediante la aplicación del conocimiento generado por el proyecto y a la consolidación por parte de MiAmbiente de una política efectiva de conservación de bosques, la gestión de esas dos agencias debería reflejarse en la disminución o el control de la enfermedad en Panamá. **Satisfactorio.**

b. Diseño:

La investigación está planteada en tres etapas, la primera de recolección de muestras o individuos de mosquitos en zonas endémicas y no endémicas en periodos estacionales y en sitios que las estadísticas destaquen por la incidencia de la enfermedad, en esta etapa se realizan las pruebas de ADN para determinar las tasas de infección. En la segunda etapa está previsto el entrenamiento del investigador principal en el tema de microsatélites, continuar con la recolección de muestras y el análisis de ADN. En la tercera etapa se procesa la información para obtener los resultados esperados. **Satisfactorio.**

c. Evaluación ex ante

La línea base de la investigación plantea variables que pueden verificarse ex post tal como la ubicación de las poblaciones de mosquitos, su comportamiento temporal, el tamaño poblacional y el conocimiento de la expansión geográfica de la especie. Principalmente las variables de la incidencia de la malaria en zonas indígenas permiten establecer posteriormente si los resultados de la investigación incidieron en la disminución de la enfermedad. **Satisfactorio.**

3. **Financiamiento**

El esquema de financiamiento a través de la transferencia de recursos de SENACYT a instituciones especializadas garantiza agilidad en los desembolsos para la ejecución del proyecto. En este caso la

²Aspectos como estimar la tasa de infección, el estado taxonómico, el tamaño efectivo de la población del mosquito *darlingi* y la historia demográfica es claramente información valiosa, se considera como el resultado de los productos obtenidos. El impacto se refiere a la aplicación de los resultados en políticas que reduzcan la incidencia de la malaria en el país. Esta confusión en la formulación de la investigación no demerita el hecho que el investigador visualiza el impacto como la aplicación de los conocimientos por parte de MINSA pero también valora como impacto la generación de conocimiento.

financiación se deposita en la cuenta de INDICASAT, entidad a la que está vinculado el investigador, la cual bajo sus propios procedimientos suministra los recursos que de acuerdo con la opinión del responsable del estudio se ejecutaron oportuna y eficientemente. **Satisfactorio.**

Tipo de gasto	Etapas I	Etapas II	Etapas III
Equipos y materiales	3,900.00	6,150.00	
Trabajo de campo	3,200.00	3,200.00	
Comportamiento salarial	6,000.00	4,000.00	
Entrenamiento de corta duración		5,500.00	2,000.00
Subtotales	<u>13,100.00</u>	<u>18,850.00</u>	
TOTAL	33,950.00		

4. Ejecución y productos

Los productos de la investigación se obtuvieron según lo previsto en la formulación. **Satisfactorio.**

5. Operación y resultado

Los resultados (reportados como impacto esperado en la formulación del proyecto) se lograron en su totalidad. **Satisfactorio.**

6. Impacto

No hay evidencia de la aplicación de los resultados de la investigación que demuestren la disminución de la incidencia de la malaria en zonas indígenas, ni evidencias de acciones tendientes al control de la expansión del área geográfica de incidencia del *A darlingi*. **No Satisfactorio.**

La probabilidad de generar impactos es **Media** si se considera las dificultades por parte del MINSA para adoptar los resultados de la investigación. Si bien el proyecto considera la difusión de los resultados en diferentes foros y revistas internacionales el impacto real de esta investigación se mide en las medidas efectivas de control que implementen las agencias competentes MINSA y MiAmbiente.

7. Evaluación ex post

La línea base de información de estado del conocimiento en cuanto a la tasa de infección, el estado taxonómico, el tamaño efectivo de la población y la historia demográfica permiten evaluar los resultados del proyecto, queda pendiente comparar los indicadores de morbilidad por malaria que el posible impacto del proyecto pueda disminuir, labor que le compete al MINSA como responsable de aplicar los resultados de la investigación.

RESUMEN:

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
Objetivos	Esperados	Logrados
Productos(bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Colección de muestras	Satisfactorio.
	Personal capacitado	
	Personal capacitado	
	Certificación de participación en seminario internacional	Satisfactorio.
Resultados (innovación)	Colección de muestras	
	Base de datos	
	Artículos científicos	Satisfactorio.
	Informe final	
	Estimación de la tasa de infección	Satisfactorio.

implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	Identificación del estado taxonómico de <i>A darlingi</i> Tamaño efectivo de la población de <i>A darlingi</i> Historia demográfica de <i>A darlingi</i>	
<i>Impacto (¿Aplicación de los resultados de la investigación incidencia en las variables o indicadores relacionados?)</i>	Disminución y control del vector <i>A darlingi</i> en Panamá por parte del MINSa y medidas de control a la deforestación por parte de MiAmbiente	No Satisfactorio. Sin evidencias de aplicación en las políticas públicas por parte de MINSa ni de MiAmbiente. La probabilidad de lograr impactos es Media considerando que no se cuenta con una estrategia definida de adopción de los resultados por parte del MINSa

El proyecto de I+D convocado bajo la modalidad ITE inserción de talento especializado cumplió con los productos y resultados. Identifica la distribución geográfica, los hábitos de picada y reposo así como la susceptibilidad a insecticidas en la región este de Panamá del mosquito *A darlingi* vector del parásito que produce la malaria. Generó información sobre el origen, tamaño efectivo, estructura poblacional, tasa de intercambio genético y su relación con las variables climáticas y eventos geológicos. Da importante información para tomar las medidas de control, prevención y erradicación por parte de las instituciones competentes y medidas de control en áreas endémicas de malaria. El impacto medido como el control o erradicación del mosquito no se ha obtenido, depende de la asimilación por parte del MINSa de la información generada, en tal virtud se considera que tiene un nivel **Medio** de probabilidad de lograrlo. Según el propio investigador ha percibido una baja capacidad de recepción de información de los resultados de la investigación por parte de los funcionarios del MINSa.

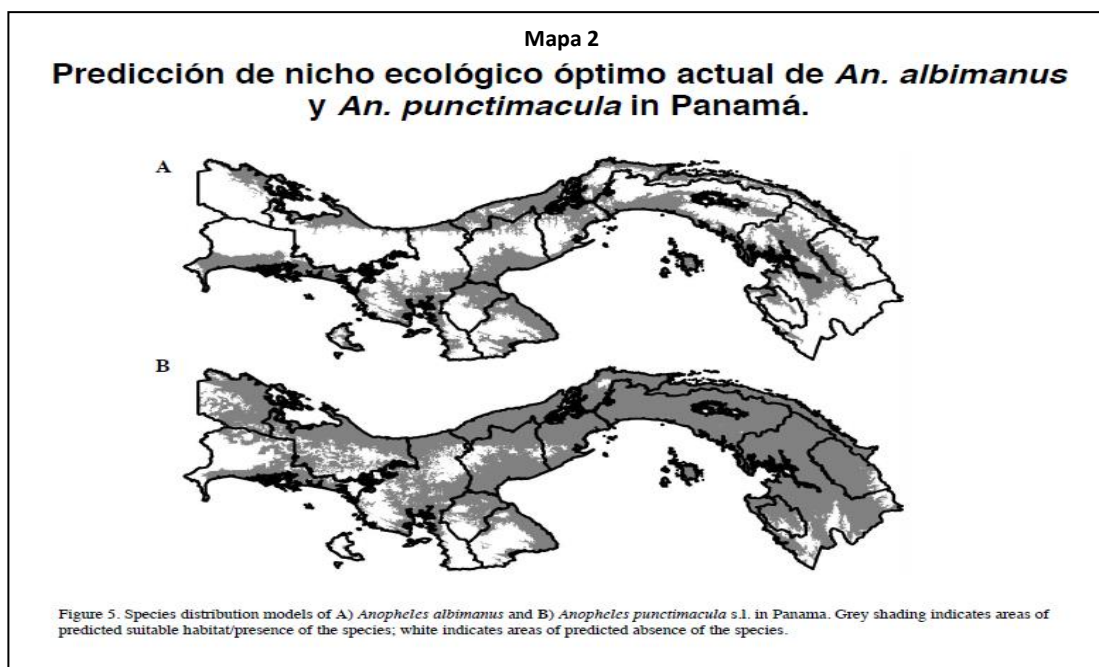
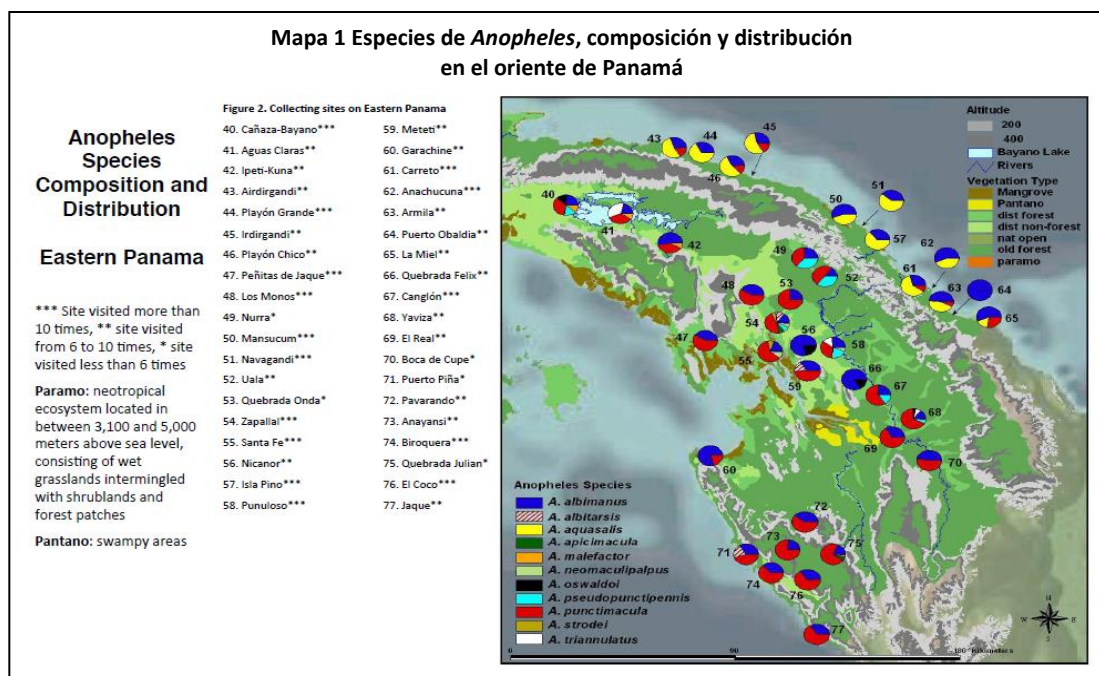
Los impactos esperados también involucran a MiAmbiente que aunque tiene políticas de conservación en la zona de Darién, no ha sumado a los motivos para evitar la deforestación la necesidad sanitaria de evitar las condiciones ecológicas que favorezcan la propagación del mosquito. Este factor debería priorizar la vigilancia que garantice la permanencia del bosque para evitar la incidencia geográfica del vector *Adarlingi*.

El proyecto hace parte de varios trabajos orientados a la caracterización de los vectores de la malaria entre los cuales están:

- Patrones de flujo genético poblacional del vector de malaria humana, *Anopheles albimanus* (Díptera: Culicidae), en Centro América (COL11-IP-044)
- Estado taxonómico estructura genética e historia demográfica del vector de malaria *Anopheles punctimacula* en Panamá basados en análisis de ADN mitocondrial y nuclear.

Ambos patrocinados por SENACYT en diferentes convocatorias pero que apuntan a la solución de un problema reconocido ampliamente en los PENCYT y en los diagnósticos sanitarios. En cada investigación el jefe de equipo ha liderado la presentación a la convocatoria bajo la incertidumbre que implica estar sometido al concurso o competencia con otros proyectos que eventualmente también son importantes a nivel nacional. La calidad y valor estratégico de los resultados de estas investigaciones ameritan revisar la metodología a que están sometidos para darle continuidad a los estudios.

A manera de ejemplo se presentan dos mapas resultado de las investigaciones del Dr Loaiza, de gran utilidad para la implementación de políticas de erradicación de vectores por parte de MINSA y para el control de ecosistemas por parte del MiAmbiente: El Mapa 1 muestra las especies de mosquito que residen en diferentes ecosistemas y el mapa 2 los nichos ecológicos del territorio nacional donde se concentran el *Anopheles albimanus* y el *Anopheles punctimacula*



Desde la perspectiva del PENCYT la investigación abarca dos enfoques, el de 2007 que fundamenta el Programa BID y el PENCYT de 2010-2014 que se aplica en la convocatoria en la que el proyecto aplicó (SENACYT 2011, Pág. 4).

PENCYT 2007

Como se menciona en la sección 1.7.3 (Gobierno de Panamá 2007) las prioridades del sector bio ciencias y salud se enmarcan en:

“El Análisis de Situación de Salud da evidencia de un conjunto de problemas de salud, poblacional y ambiental; así como de la gestión sanitaria, que plantean la necesidad de fomentar e desarrollo de investigaciones en el área de salud y su relación con determinantes biológicos, ambientales, conductuales y/o de organización de los servicios para que sea utilizada como información básica en la formulación y evaluación de las políticas, estrategias y líneas generales de acción en el campo de la salud”.

El proyecto desarrolla adecuadamente el fomento a la investigación en el área de la salud y su relación con determinantes biológicos, ambientales y conductuales, no obstante, el análisis de impactos señala que es necesario fortalecer la organización de los servicios para que la información generada sea utilizada en la evaluación de políticas y línea de acción en el campo de la salud, en este caso las relacionadas con el alcance, técnicas y distribución espacial de los esfuerzos para erradicar los mosquitos vectores de la malaria. Para esto es necesario desarrollar una de las líneas estratégicas para el sector *“implementando un sistema de seguimiento y evaluación de políticas planes y proyectos del sistema nacional de salud”* y *“fortalecer la ejecución de proyectos para la prevención y control de riesgos y daños ocasionados por el surgimiento o resurgimiento de enfermedades transmisibles”*. (Gobierno de Panamá 2007, Pág. 126). En forma similar siguen teniendo aplicabilidad el desarrollo de las estrategias 6 y 7 del sector que hacen referencia a los factores de riesgo por alteraciones con el medio ambiente y el desarrollo de sistemas de información en evaluación tecnológica respectivamente. La estrategia 6 que involucra al MiAmbiente en este caso a implementar las políticas de protección de bosques con criterios de conservación de la naturaleza y de prevención de la salud pública.

PENCYT 2010

El proyecto se ajusta a las metas del PENCYT 2010-2014 en cuanto a Creación de conocimiento científico básico, utilizable en este caso por el Departamento de control de vectores del MINSA y por instancias de protección de bosques de MiAmbiente, igualmente desarrolla la meta de reinserción de talento especializado de investigadores jóvenes en proyectos de I+D. Responde en forma adecuada al papel esperado de las investigaciones en cuanto al combate de enfermedades que han generado reemergencias (SENACYT 2010, Pág. 39). Como se mencionó en el análisis de impactos estos se consideran con probabilidad media de lograrlos, entre otras causas por la debilidad de las instituciones para recepcionar y adecuar a sus políticas los nuevos conocimientos, es posible que aún las prioridades no estén definidas en materia de salud, como lo señala el PENCYT en el análisis de fortalezas y debilidades cuando resalta que *“las prioridades nacionales de investigación no están definidas”*.

Los resultados de esta investigación y otras dos lideradas por el mismo investigador permiten visualizar una línea de acción que debe incorporarse como prioritaria por ser de interés nacional, el mismo documento señala la incidencia de la malaria en la salud pública. Ante esta situación el propio PENCYT recomienda *“promover sinergia de las investigaciones en marcha entre instituciones del sector salud de biociencias y ambiente”* (SENACYT 2010, Pág. 52). Las evidencias indican que los resultados de las investigaciones no se están implementando.

Impacto indirecto

Adicionalmente el proyecto es representativo del impacto de la gestión de SENACYT en la comunidad científica, el Dr Loaiza fue beneficiario de las becas de doctorado promovidas bajo el enfoque de las nuevas tendencias de ciencia y tecnología puestas en práctica desde 2005 bajo la modalidad de Becas para La Formación de Investigadores del SENACYT, después de su doctorado el investigador ha liderado 3 proyectos relacionados con el comportamiento de vectores transmisores de malaria.

Recomendaciones

- Desarrollar para el país las Áreas temáticas prioritarias que menciona el PENCYT 2010 (SENACYT 2010, Pág. 53) lo cual debe implicar cambios en el enfoque de lo que se considera prioritario, tanto en los procedimientos de financiación como de los criterios técnicos para condicionar el apoyo y en especial generar los mecanismos de seguimiento y monitoreo que permitan por un lado, continuar con las investigaciones bajo la pertinencia científica de los resultados parciales y por otra, garantizar la aplicación de los resultados en las políticas nacionales en consonancia con cuarta estrategia³ sectorial en salud del plan.
- Paralelamente para lograrlo se requiere la puesta en marcha de lo sugerido por el Proyecto 2 del PENCYT (SENACYT 2010, Pág. 58) que recomienda el desarrollo del “*repositorio de datos*” entendido como sistemas de información con los resultados de las investigaciones orientados al apoyo en la toma de decisiones.
- Iniciar la selección de temas de salud (ya identificados en forma general en el PENCYT 2010) que ameritan apoyo continuo y definir una forma de financiarlos directamente siempre y cuando se logre un nivel de supervisión adecuado un logro de metas específico.

Fuentes de información

- José del Rosario Loaiza Rodríguez. 2011. “Bionomía y demografía del vector de malaria, Anopheles darlingi, en Panamá. Propuesta de investigación. Componente 1 I+D – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Entrevista con la investigador principal Dr. José del Rosario Loaiza Rodríguez

³Esta estrategia se refiere a incrementar la divulgación científica, la captación de fondos, y la transferencia de los resultados a políticas y prácticas públicas.

FORMULARIO I+D-7

Componente 1, Subcomponente 1.1 – APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
Desarrollo de un nuevo proceso de formado de las placas curvas de los cascos de los buques
en los astilleros de reparación de la República de Panamá

El proyecto

Consiste en una nueva técnica de formado metálico, basado en método de líneas de calentamiento para ser aplicado de manera simple y eficiente por los astilleros de reparación naval, para la creación de todo tipo de superficie tridimensional en poco tiempo y a bajos costos, así mismo, se desarrollarán modelos matemáticos y bibliografía de detalle sobre el concepto de formado por líneas de calentamiento (Adán Vega Sáenz 2011).

1. Diagnóstico.

El diagnóstico atiende un aspecto técnico para modernizar la reparación de cascos de buques. Una de las principales debilidades de los astilleros de reparación naval en Panamá es que no cuentan con buenas prácticas para formar las superficies tridimensionales que conforman el casco de los buques. En la actualidad, en los astilleros de reparación el proceso de formado se realiza comúnmente por medio de una serie de mecanismos (Tecles - Cadenas - Empujar – Soldar), que combinados resultan en un riesgo estructural para el buque. Estos procesos limitan además la capacidad de los astilleros a reparaciones, muchas veces temporales, reduciendo sus posibilidades de negocios y por ende su competitividad.

Con este proyecto se busca establecer técnicas de formado de láminas para casco de buques que sean adoptadas por los astilleros de reparación naval. Terminada la primera etapa de este proyecto se logró un importante acercamiento con las empresas de reparación naval las cuales se han mostrado interesadas en utilizar las líneas de calentamiento para darle el curvado adecuado a los cascos de busques a reparar.

El diagnostico identifica una necesidad de los astilleros pero no analiza las ventas o beneficios de su implementación. Queda por aclarar cuáles son los incrementos de rentabilidad o el posible mejoramiento del mercado de reparación de buques para una unidad productiva (astilleros). El diagnostico tampoco reporta la demanda de reparaciones dado el alto transito de buques por el canal. El diagnostico no cuenta con un sustento estadístico solido. **Incompleto**

2. Planificación**a. Formulación del proyecto****Objetivo General**

Desarrollar una nueva técnica de formado de placas curvas que pueda ser aplicada en el proceso de reparación naval, mejorando la competitividad de la industria marítima en la República de Panamá (Adán Vega Sáenz 2011).

Objetivos específicos:

- Establecer un análisis numérico para el estudio del proceso de formado de placas curvas en los astilleros de reparación.

- Estudiar numéricamente técnicas de formado existentes y evaluar su efectividad.
- Desarrollar una nueva técnica de formado que sea más eficiente, que se pueda introducir fácilmente en los astilleros panameños, que ahorre dinero, que no sea nociva para el ambiente y que pueda ser exportada en un futuro no lejano a otras latitudes.
- Diseñar y construir una máquina semi-automática para la realización de experimentos y futuros proyectos de investigación.
- Crear una extensa base de datos de la relación entre cantidad de calor aplicado y la deformación obtenida.
- Introducir la nueva técnica de formado en los astilleros de reparación naval.
- Capacitar personal técnico especializado en formado metálico utilizando líneas de calentamiento.
- Desarrollar material didáctico para la futura enseñanza de los procesos de formado en las diferentes universidades y escuelas técnicas de Panamá.

La formulación identifica los **productos** que coinciden con las metas físicas en cuanto a desarrollar el análisis numérico, construir una máquina semiautomática para fines experimentales, crear una base de datos de cantidades de calor necesarios y el desarrollo de material didáctico. **Satisfactorio.**

Resultados esperados:

Desarrollar una nueva técnica de formado que sea más eficiente, que se pueda introducir fácilmente en los astilleros panameños, que ahorre dinero, que no sea nociva para el ambiente y que pueda ser exportada en un futuro.

Formar personal técnico especializado en formado metálico utilizando líneas de calentamiento.

Impactos esperados:

- **Económico:** Incremento en la calidad de las reparaciones navales en los astilleros de reparación en Panamá. Convirtiéndolos de esta manera en un grupo más competitivos y que genera más riquezas para el país. Además de una considerable reducción en las horas hombre necesarias para realizar una reparación (más de 35%). Este último ayudaría en la reducción de los costos de reparación lo que incrementaría la capacidad de los astilleros de reparación.
- **Social:** Se crearían nuevas plazas de empleo para técnicos especialistas en el formado de placas curvas.
- **Ambiental:** Una considerable reducción en la energía consumida lo que conlleva a disminuir la contaminación y por ende se protege el medio ambiente. Esta reducción de energía se verá directamente reflejada en el ahorro de recursos que normalmente se destinan a la compra de gases y el pago de energía eléctrica. **Satisfactorio.**

b. Diseño:

La investigación está planteada en dos etapas, la primera es el desarrollo de la nueva técnica de formado de superficies tridimensionales. En la segunda etapa se prevé la introducción de

la nueva técnica de formado en los astilleros de reparación naval en Panamá. El diseño responde a los productos, resultados e impactos esperados **Satisfactorio**.

c. Evaluación ex ante

Las metas o productos esperados permiten evaluar el proyecto en cuanto a la ejecución, existen pocos elementos de juicio para establecer el cumplimiento del proyecto ex post a partir de variables mencionadas pero no cuantificadas:

- Cuál es el aporte de la competitividad esperada?
- No se cuenta con un análisis que demuestre la reducción de horas hombre en un 35%
- La mano de obra que desplace el supuesto ahorro genera desempleo?
- No se cuantificó en detalle el ahorro en reducción de costos para el cliente.
- Tampoco se cuantificó el ahorro energético mencionado.

La falta de especificidad del diagnóstico no permite establecer variables claras ex ante. **Incompleto**

3. Financiamiento:

El sistema de desembolsos funcionó oportunamente

Tipo de gasto	Total Etapa I-II
Computadores	22,500.00
Equipos de oficina	2,850.00
Software Ansys	2,000.00
Software Nastran/Patran	4,000.00
Conferencias Internacionales	6,000.00
Conferencias Nacionales	500.00
Material para experimentos	1,500.00
Banco de experimentos	500.00
Visita de expertos	8,000.00
Pago a asistente de experimento	1,500.00
Otros gastos	500.00
TOTAL DEL PROYECTO	49,850.00

Fuente (Adán Vega Sáenz 2011)

Satisfactorio.

4. Ejecución y productos logrados

Los productos se lograron según la propuesta. **Satisfactorio.**

5. Operación y resultado

Se logró el resultado principal de generar una técnica de formado en laminas por medio de líneas de calor. Además se capacitó a 5 estudiantes de pregrado. **Satisfactorio.**

6. Impacto

El sistema está funcionando en algunos talleres en Panamá pero no se han medido los beneficios en ahorro energético, ahorro de tiempo y disminución de costos. **Incompleto**

Alta probabilidad de generar impactos si se miden con rigor los posibles beneficios.

7. Evaluación ex post

No hay evaluación ex post por parte de SENACYT, el beneficiario o la UTP. El proyecto logró los productos y resultados propuestos pero no se conocen los impactos los cuales tienen alta probabilidad de lograrse dado que aparentemente la demanda de reparación de buques en Panamá es alta (estadística no sustentada en el diagnóstico).

Por su carácter de I+D la formulación de la investigación debería contener más elementos en el diagnóstico que permita evaluar los eventuales aportes:

- Caracterización de la demanda a partir de estadísticas de buques por reparar y reparados por deformación del casco.
- Caracterización del sistema utilizado en comparación con los procedimientos tradicionales, esto implica:
 - ✓ Establecer los ahorros de consumo de energía
 - ✓ Comparar los procesos con y sin innovación
 - ✓ Comparar ahorros de tiempo
 - ✓ Ahorros en costos de mano de obra y materiales
 - ✓ Implicaciones en las características de resistencia de los materiales
 - ✓ Calificación de los acabados y durabilidad de la reparación
- Comportamiento y capacidad de los talleres panameños

Con la información anterior comparada con el escenario de implementación de la nueva técnica se debería establecer el impacto de la investigación.

El proyecto ha sido difundido en el sector de astilleros de reparación en forma espontanea, según el investigador se prestan asesorías gratuitas cuando los operadores la solicitan. **Incompleto**

RESUMEN:

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
Objetivos	Esperados	Logrados
<i>Productos</i> (bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Nuevo procedimiento para el análisis del proceso de formado (modelo matemático desarrollado). Base de datos que relaciona la cantidad de calor con la deformación. Material didáctico sobre formado de superficies curvas.	Satisfactorio.
<i>Resultados</i> (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	Nueva técnica para formado de superficies técnicas Dos borradores avanzados para publicaciones en revistas indexadas internacionales. Cuatro nuevos especialistas en formado en la República de Panamá. Disminución en el tiempo necesario para la reparación naval en los astilleros participantes. Divulgación del proyecto	Satisfactorio.
<i>Impacto</i> (¿aumentó su competitividad, inversión, producción, ventas, productividad, empleo, exportaciones?)	Los impactos no se han medido ni en términos económicos (disminución de costos) ni energéticos (ahorro de tiempo y combustible) ni el posicionamiento del sector de reparación de buques en Panamá. El impacto positivo indirecto generado por la acumulación de conocimiento en la facultad de ingeniería mecánica de la UTP y la capacitación de estudiantes así como el vínculo con los programas de maestría.	Incompleto

Fuentes de información

- Adán Vega Sáenz. 2011. “Desarrollo de un nuevo proceso de formado de las placas curvas de los cascos de los buques en los astilleros de reparación de la República de Panamá. Propuesta de investigación. Componente 1 I+D – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1”.
- Entrevista con el Ing. Adán Vega Sáenz – Investigador principal

FORMULARIO 2.1-1.**Componente 2 Desarrollo del Capital Humano para Ciencia y Tecnología. Subcomponente 2.1****Consolidación de la enseñanza de ciencia basada en indagación en primaria y secundaria. Infoplazas.*****El proyecto***

Establecimiento de INFOPLAZAS. Son centros comunitarios de acceso público a la información y al conocimiento mediante el uso de la informática, programas de capacitación y acceso a Internet. Los diferentes modelos de infoplaza manejados por Senacyt son: los de costos compartidos, los subsidiados y los de uso dual. El primero hace referencia a que el costo de operación es compartido entre Senacyt y el socio, el segundo son Infoplazas subsidiadas en su totalidad por Senacyt y el último fue una modalidad que consistió en convertir las aulas de innovación de las escuelas que instaló el proyecto "Conéctate al conocimiento", en cientos de escuelas del país, en infoplazas después de las horas de clases. Este proyecto no estaba incluido en el PMTT-I inicial, se agregó a solicitud de SENACYT en 2012.

1. Diagnóstico.

La creación de Infoplazas surge de la necesidad de cerrar en gran escala la brecha digital, económica y social en Panamá, además de dar oportunidad a la población de bajos recursos y “zonas rojas” (con altos índices delincuenciales) del país al acceso y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a un bajo costo.

Están identificadas en el PLAN ESTRATÉGICO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2010 – 2014 (PENCIYT), página 21, en el que se destaca el apoyo para disminuir la brecha digital, afirmando que el plan promoverá acciones para ampliar el acceso de la sociedad panameña a tecnologías digitales, con estrategias de “Alfabetización Digital” y la “democratización” del acceso a internet a través de Infoplazas. **Satisfactorio.**

2. Planificación**a. Formulación del proyecto**

El proyecto persigue objetivos claramente definidos y acordes con el diagnóstico. Estos se enfocan en brindar y promover el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) para cerrar la brecha digital y facilitar el acceso al conocimiento. Los *resultados* esperados son: infoplazas operando normalmente según el “Reglamento de Trabajo de los Centros Comunitarios de Acceso a las Tecnologías” (2011). El *impacto* esperado es reducir la brecha digital (mayor acceso a la tecnología informática en las comunidades rurales y de bajos recursos, acceso a computadores e Internet). **Satisfactorio.**

b. Diseño

El proyecto fue diseñado de tal manera que las comunidades interesadas en la implementación de una INFOPLAZA se empoderen de su ejecución. Para lograr los objetivos, SENACYT solicita el apoyo de un grupo organizado en la comunidad, pueden ser gobiernos locales, ONG, alcaldías o entidad estatal para asociarse a la estrategia. Una vez determinado “EL SOCIO” se plantean las responsabilidades de cada parte. El asociado debe proporcionar un local que cuente con las condiciones necesarias de iluminación, ventilación, accesibilidad

y otros, además del mobiliario y contar con un coordinador que sea guía y apoyo de la población de usuarios.

Por su parte SENACYT se encarga de proporcionar los equipos (computadoras, impresoras, escáner, UPS, otros), señal de internet y el soporte técnico cuando sea necesario. Además de las capacitaciones pertinentes para los coordinadores de las INFOPLAZAS.

El diseño del proyecto contempla también reinaugurar aquellas que hayan sido cerradas por solicitud de los socios o la comunidad, que se haya faltado al contrato o por decisión de Senacyt. También reabastecer todas las que necesiten nuevos equipos ya se por daños en los mismos o que sean obsoletos. **Satisfactorio.**

c. Evaluación ex ante

No se realizó una evaluación ex ante de esta inversión, sin embargo, se aplicaron los criterios contenidos en el Reglamento. Para financiar la implementación de cada Infoplaza se requiere una inversión de B/15,000 aproximadamente (equipos, internet, soporte técnico), lo cual puede variar dependiendo de la localización donde será instalada. La mayor fortaleza de las Infoplazas es su localización, la cual es determinada por los solicitantes. El mayor número de Infoplazas están establecidas en áreas rurales y “zonas rojas” (zonas con alto índice delincriminal), sin embargo, también existen en zonas urbanas de Panamá. Es muy importante establecer variables que puedan ser medibles en el tiempo, que arrojen resultados y estos a su vez sean utilizados para la toma de decisiones. **Satisfactorio.**

3. Financiamiento

Los desembolsos para la compra de computadoras, impresoras, escáner y otros, pago de servicio de internet ya sea satelital, microondas o por fibra y soporte técnico son realizados por personal de SENACYT. Los costos de internet para todas las Infoplazas en todo el país ascienden a \$1 millón anual aproximadamente.

Costo y financiamiento de Infoplazas			
	<i>Aporte BID</i>	<i>Aporte SENACYT</i>	<i>TOTAL</i>
Capacitación	277,246.40	2,079.20	279,325.60
Equipamiento Inf Admón	3,120.00		3,120.00
Soporte Técnico (Mantenimiento Infoplazas)		61,100.00	61,100.00
Otros (Equipos de oficina /Materiales por regiones / Artículos promocionales)	1,449,165.62	36,323.39	1,485,489.01
TOTAL	1,729,532.02	99,502.59	1,829,034.61
Fuente: Plan Financiero 21 Oct. De 2015 (Los datos de los ISP no coinciden con lo reportado)			

4. Ejecución y productos

El siguiente cuadro muestra las infoplazas establecidas a 2015.

<i>Año</i>	<i>Infoplazas</i>		
	<i>INAUGURADAS</i>	<i>REINAUGURADAS</i>	<i>REABASTECIDAS</i>
2013	16	4	26

2014	13	5	46
2015	20*	6	85**
TOTAL	49	15	157
* El 16 de noviembre se han inaugurado 18 Infoplazas, pero se tiene programado inaugurar 2 más en el mes de diciembre.			
** Al mes de octubre de 2015, el número se puede incrementar a finales del mes de diciembre del 2015.			

De las 240 Infoplazas a nivel nacional existe un número importante que han sido reinauguradas y reabastecidas. La instalación de equipos, señal de internet y otros por parte de SENACYT en algunas comunidades ha sido lenta y poco oportuna, sin embargo, hasta el momento se han establecido 240 INFOPLAZAS de las 350 planeadas para el 2019 a nivel nacional. **Satisfactorio.**

5. Operación y resultados

Actualmente se encuentran operando 240 Infoplazas, la mayoría ubicadas en comunidades de difícil acceso. Existen 4 Infoplazas Regionales, en puntos estratégicos a nivel nacional (provincia de Veraguas, Chiriquí, Los Santos y Colón) las cuales son administradas por personal de SENACYT, y las mismas están especializadas en capacitar a la población panameña.

DISTRIBUCIÓN DE INFOPLAZAS A NIVEL NACIONAL AL 15 DE DICIEMBRE DE 2015



Provincias	Número
Bocas del Toro	1
Chiriquí	75
Coclé	15
Colón	10
Darién	8
Herrera	10
Los Santos	23
Panamá	31
Panamá Oeste	25
Veraguas	33
Comarca Guna Yala	1
Comarca Emberá-Wounaan	1
Comarca Ngäbe Bugle	7
TOTAL	240

Las INFOPLAZAS visitadas están funcionando entre un 60% a 80%, unas con problemas de ventilación, mobiliario y baja demanda de usuarios. Podemos determinar que es un proyecto muy beneficioso para los usuarios, sin embargo, como todo proyecto que depende de usuarios tiene sus momentos de alta y baja demanda. Para los meses de enero a finales de febrero es muy poco el uso por parte de la población de las Infoplazas, sin embargo, del mes de marzo a mediados de diciembre la demanda de usuarios aumenta considerablemente por el inicio del año lectivo en los planteles educativos y universidades ya que son los estudiantes los mayores clientes de este servicio.

Muestra de Infoplazas visitadas

<i>Provincia</i>	<i>Lugar</i>	<i>Observaciones del Socio</i>	<i>Observaciones de SENACYT</i>
Coclé	La Pintada	<ul style="list-style-type: none"> - Presenta problemas de mobiliario en sillas y mesas. - Aula sin A/A, dañado - Durante nuestra visita de 45 min., aproximadamente, la infoplaza fue visitada sólo por un niño el cual iba a trabajar la hora del código. 	Todas las máquinas y la conexión a internet funcionando perfectamente, según los coordinadores, el soporte técnico es a tiempo.
Colón	Cristóbal	<ul style="list-style-type: none"> - Tienen una estrategia de utilizar 4 coordinadores para procurar que el aula permanezca abierta durante todo el día. - Bien organizado en cuanto a mobiliario y horario. - Organizan talleres para jóvenes. - Durante nuestra visita no hubo usuarios. 	Todas las máquinas y la conexión a internet funcionando perfectamente, según los coordinadores el soporte técnico es a tiempo.
Colón	Club de ciegos	<ul style="list-style-type: none"> - A pesar de su limitante, el coordinador que padece de baja visión es muy amable y atento con los usuarios. - No hay problemas de mobiliario, iluminación o ventilación. - Durante nuestra visita hubo una cantidad de usuarios importante en el local. 	Todas las máquinas y la conexión a internet funcionando perfectamente, según los coordinadores el soporte técnico es a tiempo.
Colón	MUCEC	<ul style="list-style-type: none"> - Las hermanas que dirigen este local tienen muy bien organizado la operación. - Cuentan con dos coordinadores. - Realizan talleres de capacitación para la comunidad. 	Todas las máquinas y la conexión a internet funcionando perfectamente, según los coordinadores el soporte técnico es a tiempo.
C. Ngäbe Buglé	Mironó	<ul style="list-style-type: none"> - Esta Infoplaza trabaja a base de paneles solares e internet satelital. - Cuenta con una coordinadora del aula que trabajará hasta finales de enero, nos comentó que no le han desembolsado el dinero que se le ofreció en un año. - Durante nuestra visita hubo afluencia de usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - El internet es muy lento para la demanda de usuarios.
Chiriquí	Las Lomas	<ul style="list-style-type: none"> - Organizado el trabajo de los coordinadores de aula, en este caso son 2. - Realizan talleres para los usuarios incluyendo de reciclaje y lectura. - Cuentan con todo el mobiliario, iluminación y ventilación adecuada. - Hubo alta afluencia de visitantes durante nuestra visita. 	Todas las máquinas y la conexión a internet funcionando perfectamente, según los coordinadores, el soporte técnico es a tiempo.
Chiriquí	Loma Colorada	<ul style="list-style-type: none"> - Cuentan con 4 coordinadores de aula y una psicóloga. - El aula muy bonita y limpia, sin embargo no hubo visita de usuarios durante nuestra visita. 	Todas las máquinas y la conexión a internet funcionando perfectamente, según los coordinadores el soporte técnico es a tiempo.

Los coordinadores han recibido varias capacitaciones por parte del personal de SENACYT lo que los mantiene motivados a realizar el trabajo. Los resultados son **Satisfactorios** pero se deben atender las observaciones de los coordinadores en forma expedita. Se debe llevar un registro diario de usuarios.

6. Impacto

La visita fue en el mes de diciembre por lo que se encontraron evidencias de baja demanda de uso de las INFOPLAZAS. Los usuarios utilizan el recurso más para socializar, jugar, escuchar música, algunos otros para apoyar sus deberes escolares y otros para participar en actividades pedagógicas como La Hora del Código. Según nuestra percepción para los meses de diciembre a marzo la demanda de usuarios es baja, de abril a mediados de diciembre aumenta. No hay información sobre “reducción de la brecha digital”, que es el impacto esperado, por lo que es importante generar esta información a través de encuestas. **Incompleto**. Hay **alta probabilidad** de lograr el impacto esperado.

7. Evaluación ex post

Según el Ing. Luis Cisneros, Director de INFOPLAZAS, se han realizado evaluaciones y los correctivos pertinentes en las INFOPLAZAS que así lo requieren. En este sentido han sido Reinauguradas 21 INFOPLAZAS, las cuales fueron cerradas por incumplimiento del acuerdo, por solicitud del asociado o por parte directa de SENACYT. El término “reinauguradas” indica que fueron puestas en funcionamiento nuevamente. Otras 202 fueron Reabastecidas con equipos nuevos e instalados y programados adecuadamente. En el año 2015 se inauguraron 20 nuevas INFOPLAZAS y se están realizando estudios de factibilidad para inaugurar otras en diversas poblaciones a nivel nacional. Esta evaluación no estaba contemplada en el plan original pero funciona para determinar dónde reabastecer y reinaugurar aulas. **Satisfactorio**.

RESUMEN

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
Objetivos	Esperados	Logrados
<i>Productos</i> Infoplazas establecidas y equipadas	Meta: 350 infoplazas para 2019	221 infoplazas establecidas a 2015 Satisfactorio .
<i>Resultados</i> Infoplazas funcionando según Reglamento	Infoplazas establecidas funcionando.	240 infoplazas funcionando Satisfactorio .
<i>Impacto</i> Reducción de la brecha digital (porcentaje de la población con capacidades para usar la tecnología digital)	Reducción de la brecha digital	Sin información Probabilidad: Alta

El programa de infoplazas está logrando los resultados esperados en forma satisfactoria y tiene alta probabilidad de lograr el impacto: la reducción en la brecha digital.

A través del tiempo se han ido identificando áreas rurales y rojas para establecer más Infoplazas y así llegar a la mayor cantidad posible de usuarios que normalmente no cuentan con este recurso tecnológico.

Se ha obtenido buena acogida en las comunidades donde hoy existen Infoplazas dándoles la oportunidad de acceder rápidamente a la información a bajos costos con personal que les apoya para resolver sus dudas e inquietudes y que les ayuda a resolver sus trabajos.

Por otro lado es importante mencionar que deben establecerse criterios claros y firmes de financiamiento de las infoplazas, para que no exista la incertidumbre que existe hoy día en cuanto a los pagos de los administradores. Como mencionamos anteriormente, la estrategia inició otorgando un subsidio a cada infoplaza de B/30.00 por máquina, luego esto fue cambiado para que ellos, los administradores, auto gestionaran su funcionamiento, lo cual trajo descontento en la población. También, es necesario establecer ex ante los criterios de evaluación del proyecto, de tal manera que en el transcurso del tiempo puedan medirse los impactos sociales, educativos y tecnológicos que pueda ejercer el proyecto en la sociedad panameña. El proyecto debe continuar ya que es de gran apoyo a la comunidad en general, especialmente a los estudiantes, tomando en cuenta las recomendaciones establecidas para mejorar la ejecución y resultados.

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 6. Infoplaza #34 , La Pintada, Coclé



Foto 2. Infoplaza #34 , La Pintada, Coclé – Sala de computo



Foto 3. Infoplaza #165 Loma Colorada, David, Chiriquí

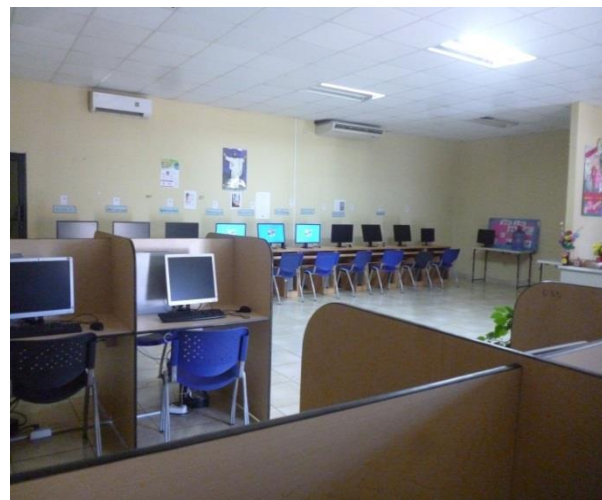


Foto 4. Infoplaza #165 Loma Colorada, David, Chiriquí – Sala de computo



Foto 5. Infoplaza #45 Las Lomas, David, Chiriquí



Foto 6. Infoplaza #45 Las Lomas, David, Chiriquí – Sala de computo

FORMULARIO 2.2-1.

Componente 2 Desarrollo del Capital Humano para C y T. Subcomponente 2.2
Apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos en ciencias. Programa Interinstitucional de
Seguimiento de Talento Académico

El programa o proyecto**PISTA - Programa Interinstitucional de Seguimiento de Talento Académico**

[Conceptualmente, el subcomponente 2.2 incluye el financiamiento, como parte del PMTT-I, de una serie de “proyectos” y actividades para contribuir a la ejecución y operación de un programa permanente de SENACYT (“Identificación y seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas”) según sus planes estratégicos. Esta contribución incluye el programa (subprograma o componente del programa) PISTA, el programa Jóvenes Científicos y otras actividades complementarias como son: las Feria Científicas, los Campamentos Científicos, entre otros que deben ser integrados en un solo programa debido a que cada uno contribuye al mismo objetivo y a la importancia del seguimiento. No obstante, en este formulario se evalúa el programa PISTA en forma independiente.]

El objetivo del PISTA es detectar, desarrollar y dar seguimiento a niños y jóvenes de 7º, 8º y 9º grado con talento académico a través de un programa de enriquecimiento extracurricular de formación integral. Es un programa conjunto SENACYT / Universidad de Panamá (Convenio suscrito el 27 de marzo de 2013), y contó con la asesoría del Programa Educacional para Niños con Talento Académico de la Universidad Católica de Chile (PENTA UC).⁴

1. Diagnóstico

Esta identificado en el **PENACYT 2010-2014** en la Línea Estratégica 2: Fortalecimiento de los recursos humanos y la infraestructura científica tecnológica - **Sub punto 10:** Identificación y seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas; y en la **Línea Estratégica 5:** Mejora de la enseñanza, difusión y popularización de ciencia, tecnología e innovación - Sub punto 3: Apoyo a la popularización de ciencia, tecnología e innovación. Esta actividad es fundamental en todos los países y en Panamá requería fortalecimiento y formalización mediante un programa permanente. **Satisfactorio.**

2. Planificación**a. Formulación.**

Los objetivos específicos de este programa, que corresponden a los resultados esperados, según el Reglamento del Programa PISTA⁵ son:

- Identificar a niños y jóvenes talentosos académicamente a través de un proceso de nominación y selección.
- Ejecutar un programa extracurricular que brinde información integral a niños y jóvenes talentosos, con el fin de desarrollar su potencial, brindando contenidos de

⁴ “El Programa Educacional para Niños con Talentos Académicos – Universidad de Chile (PENTA UC) es un programa destinado a ofrecer a niños y jóvenes con talentos académicos, oportunidades de aprendizaje que enriquezcan, amplíen y profundicen lo entregado normalmente en la escuela.” (PENTA UC)

⁵ http://www.senacyt.gob.pa/pista/reglamento_pista.pdf

mayor profundidad y complejidad que los ofrecidos en sus contextos formales, utilizando metodología inductivas, activas e innovadoras, en un ambiente que estimule la pasión por el conocimiento y la investigación.

- Dar seguimiento académico y sico-social a los participantes del programa, durante el desarrollo y una vez culminado el mismo, con el fin de verificar el impacto.
- Generar conocimiento científico acerca de la temática del talento académico.
- Crear un espacio de discusión pública que aborde el talento académico.

Satisfactorio.

El impacto esperado es de largo plazo, se espera que mediante el sistema de seguimiento, se pueda observar el progreso de los jóvenes beneficiarios en las áreas de ciencia y tecnología, generando beneficios a los sectores económicos y académicos de Panamá. (Según la orientación operativa del programa en SENACYT). **Satisfactorio.**

b. Diseño

Se contrató la asesoría de la Universidad de Chile para “*el Desarrollo e Implementación de Metodologías, Diseño y Herramientas que permitan la Detección Temprana y el Seguimiento de Talentos.*” En particular, para la “*Adaptación y Transferencia Modelo Programa de Educación de Talentos Académicos, PENTA UC.*” (Junio 2012). El Programa se desarrolla con estudiantes de colegios oficiales y particulares (identificación de talento). Se ofrecen cursos y talleres (en salones de la universidad) de diversas temáticas, organizados semestralmente, de acuerdo al calendario académico de la Universidad de Panamá. Las jornadas se dictan en dos jornadas semanales extracurriculares. También se dicta en una modalidad intensiva durante el periodo de verano (Reglamento del Programa PISTA).

Según el informe de PENTA UC,

“El proyecto comenzó con una etapa inicial, llamada “Coordinación y Ajuste del diseño”. Durante esta etapa, se realizaron las siguientes actividades:

- *Reuniones de Coordinación con la contraparte vía Videoconferencia*
- *Reuniones de Coordinación intra equipo.*
- *Ajuste de Diseño.*

La etapa concluyó con el envío del documento “Cronograma y Plan de Trabajo”, que recogió todas las adaptaciones que surgieron fruto de las conversaciones mantenidos tanto con la contraparte, como al interior del equipo. Dicho informe fue suscrito durante el mes de marzo de 2012.”

Se trabaja formalmente con docentes “voluntarios” pero se les asigna un incentivo monetario. A través de la universidad, que maneja la logística del programa, se ofrece: matrícula, materiales didácticos, transporte, alimentación y seguro médico, de los cuales SENACYT financia el 100% para estudiantes de colegios oficiales y 70% para estudiantes de colegios particulares. En el reglamento del programa PISTA se detallan adecuadamente los procesos de convocatoria y selección.

Satisfactorio.

d. Evaluación ex ante

No se encontró información documental sobre la evaluación de PENTA UC, por parte de SENACYT, que determinara la conveniencia de adaptarlo e implantarlo en Panamá. Sin embargo, se realizaron numerosos talleres con el grupo de SENACYT y el grupo de PENTA-UC con este fin,

como se evidencia en la sección anterior. El diseño del programa cumple cabalmente con los objetivos que se pretenden lograr. **Satisfactorio.**

3. *Financiamiento*

El Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN), asignó al subcomponente 2.2. Apoyo al descubrimiento y seguimiento de talentos en ciencias, un presupuesto de \$ 1,132,000.00, del cual el 40% corresponde al fondos BID y 60% a fondos SENACYT; y en su conjunto, el total asignado corresponde al 13.79 % del presupuesto total del Componente 2: Desarrollo del Capital Humano para la Ciencia y Tecnología.

Según el Reglamento del Programa PISTA, este será financiado con los recursos que para tal efecto gestione SENACYT y otros recursos que puedan obtenerse para cumplir con los fines del programa. SENACYT y otros organismos, instituciones o empresas, podrán aportar recursos adicionales que permitan cumplir con los objetivos y promoción del Programa.

El siguiente cuadro presenta el costo final de las actividades financiadas con recursos del PMTT-I En total el Programa PISTA ha ejecutado un total de \$427,737.55 en el periodo del 1er. semestre de 2011 al 2do.Semestre de 2014.

Rubros de costo	TOTAL
PISTA	
Convenio / Apoyo capacitación programa PISTA	130,951.25
Cursos / Talleres	165,746.72
Otros (Materiales / Boletos / Servicio de transporte)	55,666.83
Bienes y servicios adquiridos	75,372.75
TOTAL	427,737.55

Fuente: Elaborado con base en los Informes Semestrales de Progreso al BID.

4. *Ejecución y productos*

SENACYT ejecuta este programa a través de la Dirección de Gestión en Ciencia y Tecnología, en conjunto con la Dirección de Aprendizaje en Ciencia / SENACYT, MEDUCA y la UP. Se inició en marzo de 2012 como un plan piloto en las áreas de Panamá Centro y San Miguelito. Posteriormente el periodo de ejecución cubre de marzo de 2013 a enero de 2016, una vez suscrito en Convenio con la Universidad de Panamá donde se imparten las clases durante los semestres y las jornadas de verano.

El programa se da de forma conjunta entre SENACYT y la Universidad de Panamá, después de la firma del Convenio en marzo de 2013; según lo acordado durante cada semestre y la jornada de verano a excepción del 1er semestre de 2015, dado que no se dio a tiempo el refrendo de la Contraloría.

La Universidad de Panamá tiene como su principal rol, la coordinación logística: tramites de pólizas de seguros, alimentación (hasta el 2do semestre de 2015), salones, limpieza de las áreas utilizadas, identificación y enlace directo con docentes, docentes y transporte en los casos en que los participantes requieran hacer giras.

Las principales inquietudes para la Universidad de Panamá respecto a la ejecución del programa PISTA son: *“que se den a tiempo los listados de participantes previo al inicio de los cursos o talleres para gestionarles oportunamente los seguros y evitar que los estudiantes puedan tener algún*

imprevisto y no estén cubierto por el mismo; y, el pago a tiempo de los docentes, para que esto no sea un factor que afecte su continua participación en el programa y a la vez ayude a mantener perfiles de docentes que pueden continuar en los subsiguientes semestres y verano, si han sido bien evaluados por los estudiantes.” (Vicerrectoría de Extensión)

Se han logrado todos los productos. **Satisfactorio.** (Los problemas mencionados no han afectado el logro de los resultados en forma significativa)

De acuerdo con los informes semestrales al BID, se recaba la siguiente información de las actividades ejecutadas.

1er semestre 2011

- ✓ Se recibe propuesta PENTA UC, para la Consultoría de Seguimiento de Talentos B/. 150,000 para Contrato en elaboración.

2do semestre 2011

- ✓ Se firma contrato con PENTA UC, para la Consultoría de Seguimiento de Talentos: Se programa primera reunión en fecha del 19 al 23 de marzo de 2012.

1er semestre 2012

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

2do semestre 2012

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

1er semestre 2013

- ✓ En junio de 2013 se hace el Lanzamiento del Programa PISTA, en un hotel de la localidad (Monto total de Proyecto \$ 238, 650 - fondos BID).
- ✓ Se adjudican compras para PISTA, que deberán ser desembolsadas en el 2do trimestre 2013.

2do semestre 2013

- ✓ Se reporta \$ 146,479.21 en actividades PISTA (136 niños terminaron el curso satisfactoriamente para el 2do semestre de 2013).

1er semestre 2014

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

2do semestre 2014

- ✓ Para el 2014 PISTA inicio en agosto y termino en diciembre, contó con 227 estudiantes.
- ✓ Desembolso por \$ 71,591.27 (bienes y servicios adquiridos).
- ✓ Se reporta otro desembolso de \$ 132,916.26 para actividades PISTA.

1er semestre 2015

- ✓ En este subcomponente 2.2. no se realiza ninguna actividad, dado que no se dio a tiempo el refrendo correspondiente y esto influyó en las fechas de pagos de los proyectos.

2do semestre 2015

- ✓ No se han identificado las actividades realizadas y montos del 2do semestre 2015 y enero de 2016, dado que no se tiene a disposición los informes.

5. Operación y resultados

El programa ha sido operado por SENACYT a través de la Dirección de Gestión, con la cooperación de la UP en los aspectos logísticos. A continuación se presentan un resumen de los *resultados* esperados y logrados.

- Identificar a niños y jóvenes talentosos académicamente a través de un proceso de nominación y selección.

A través de las convocatorias, se seleccionan y se da seguimiento a los estudiantes interesados en el Programa. Solo en la muestra tomada para en 2013 y el 2do. semestre de 2105, participaron en PISTA un total de 859 jóvenes, seleccionados según el Reglamento del PISTA. Satisfactorio.

- Ejecutar un programa extracurricular que brinde información integral a niños y jóvenes talentosos, con el fin de desarrollar su potencial, brindando contenidos de mayor profundidad y complejidad que los ofrecidos en sus contextos formales, utilizando metodología inductivas, activas e innovadoras, en un ambiente que estimule la pasión por el conocimiento y la investigación.

PISTA ofrece un catálogo de cursos y talleres que son impartidos durante las jornadas semestrales y las jornadas intensivas de verano, en el Anexo se presenta un listado de los mismos (muestra 2013 y 2015). Los jóvenes seleccionados participan en dos cursos y un taller durante los semestres y, en el verano, un curso y un taller a su elección. Aquellos estudiantes que pasan cada año se incorporan al siguiente, eligiendo cursos y talleres de su interés. Existen los expedientes físicos de los cursos y talleres impartidos, así como los estudiantes participantes; sin embargo no hay una base de datos elaborada. Satisfactorio.

- Dar seguimiento académico y sico-social a los participantes del programa, durante el desarrollo y una vez culminado el mismo, con el fin de verificar el impacto. Incompleto.
- Generar conocimiento científico acerca de la temática del talento académico. Incompleto.
- Crear un espacio de discusión pública que aborde el talento académico. Incompleto.

Valoraciones de los estudiantes y profesores (Video PISTA).⁶

Estudiantes: En general los jóvenes expresan que han mejorado diversos aspectos tanto dentro del Programa PISTA, en sus colegios y en su vida personal: como estudiante he mejorado mi nivel de atención, antes era un estudiantes que estaba en el estándar (ni muy bien, ni muy mal), me interesa más la ciencia, ahora en la escuela estoy dando temas que ya trabaje en PISTA y es más fácil porque es como un repaso, reconozco que hay otras formas de estudiar, me gustan las giras porque podemos aplicar los conocimientos fuera de los salones de clase. A nivel personal: ahora soy más sociable, tengo nuevos amigos, comparto con otros. Los profesores se esmeran, son compañeros/mentores que se interesan en la clase, que hacen que descubramos nuevas cosas y no todo sea teoría, nos lleva a la práctica. ¿Cómo me veo en el futuro? En una Asociación de aviación, como una representante deportiva, ingeniera naval, microbióloga, en talleres de baile, científica, abogado, según los entrevistados. **Profesores:** Los estudiantes han crecido, es un programa fantástico que los jóvenes deberían aprovechar.

En general los resultados principales son Satisfactorio. Se deben mejorar los resultados “incompletos” aunque no afectaron el logro de los objetivos principales de iniciar el proceso de identificación, selección y fortalecimiento extracurricular de niños y jóvenes con potencial en las áreas de ciencia y tecnología. Como parte de la sostenibilidad de PISTA, SENACYT se abrió una nueva

⁶ Suministrado por SENACYT/Dirección de Gestión.

Convocatoria Pública para las Universidades gestoras del Programa⁷(fecha de apertura: 7 de diciembre de 2015).

6. *Impacto*

El impacto esperado del programa PISTA es de largo plazo y depende de factores fuera del control de SENACYT. Mediante el seguimiento a los participantes de PISTA, se pueda observar el progreso de los jóvenes beneficiarios en las áreas de ciencia y tecnología, ya que al pasar cada periodo pueden seguir participando de los otros niveles avanzados en los cursos y talleres de su elección. Estudiantes que han finalizado PISTA son ahora parte del Programa Jóvenes Científicos en los que participan jóvenes de 10°, 11° y 12°. Según los resultados logrados, el programa tiene una **alta probabilidad** de lograr los impactos esperados.

7. *Evaluación ex post*

No se realiza una evaluación ex post del programa pero los funcionarios de SENACYT que lo operan están informados de su desarrollo y han identificado aspectos que se pueden mejorar. Se prepararon los TDR pero no se ejecutó la “Consultoría para la Evaluación Final del Programa de Talento. (PISTA)”

Los docentes son evaluados por los estudiantes y esta retroalimentación les permite mejorar sus prácticas docentes dentro del Programa PISTA.

Los estudiantes que se mantienen dentro del Programa alcanzan un nivel avanzado de conocimientos que le exige al docente que los atiende, estar actualizado y ofrecerle además de un contenido oportuno, métodos de enseñanza que les permita desarrollar su potencial en un ambiente creativo, que les estimule a “pensar y descubrir cosas interesantes”. Cada semestre se abre diversos cursos y talleres en los cuales los jóvenes se pueden inscribir de acuerdo a sus expectativas.

Encuestas de satisfacción de expectativas a participantes en el programa PISTA Cuenta con 18 preguntas y evalúan (siempre/ casi siempre/ a veces/ casi nunca/ nunca) la relevancia de los contenidos, la motivación para estar en el curso o taller, la accesibilidad del facilitador para responder a sus dudas y permitir la participación en las clases, las nuevas oportunidades que tiene el participante al ser parte de este programa. En una segunda parte de la encuesta, se pregunta por otras áreas de conocimiento que les interesará explorar. Al final deben responder si PISTA afecta su rendimiento académico de forma positiva, negativa o no afecta.

En una muestra de los expedientes⁸ revisados, se pudo identificar que los participantes hacen observaciones respecto a las instalaciones, la alimentación, que los horarios sean más convenientes (el lugar para dar las clases no está cercanos a sus hogares; sin embargo conversando con la encargada de PISTA, nos indica que la mayor dificultad la tiene los viernes, en el horario de la tarde. Pero no se puede correr el horario, porque saldrían ya de noche del curso y los pone en riesgo; por ello los docentes son conscientes que algunos llegaran atrasados a las clases. Les interesa un espacio más creativo y dinámico para recibir los contenidos de los cursos y talleres y que puedan participar activamente y se estimule sus habilidades existentes y potenciales.

Las aspectos que salieron más bajos en la evaluación fueron los horarios de los cursos (porque no les queda cerca de casa y en ocasiones llegan tarde al inicio de la clase) y las instalaciones, la

⁷ <http://www.senacyt.gob.pa/convocatorias/abierta/index.html>

⁸ Encuesta de satisfacción de expectativas a participantes en el programa PISTA.

alimentación, los cursos deben ser más dinámicos. En el área de otros temas a explorar les interesa el debate, la parte lúdica, además de áreas académicas. Y en su gran mayoría indican que impacta positivamente en su rendimiento académico. Aproximadamente un tercio tiene sugerencias en la parte que el docente estimule su interés y atención, “a pensar y a descubrir cosas interesantes.”

En el 2015, los facilitadores recibieron tres capacitaciones como parte de su desarrollo profesional; en los temas: a) La diferenciación educativa; b) Edmodo - la tecnología como herramienta para la educación; y, c) Neuromanagement.

Fuentes de información

- Contrato de Préstamo refrendado - sept 2008. Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN)
- Evaluación Intermedia 2012
- Informes Semestrales BID 2009-2015
- PENCYT 2010-2014
- Documento de PENTA UC
- Reglamento PISTA
- Expedientes de la Encuesta de satisfacción de expectativas a participantes en el programa PISTA.
- Expedientes de cursos y talleres anuales
- VIDEO - Evaluación logros PISTA

Entrevistas realizadas

- SENACYT. Ing. Violetta Cumberbatch - Directora de Gestión de la Ciencia y la Tecnología, Nyasha Warren - Programa PISTA y Jane Saldaña - encargada de Maestría TIC's/UTP. Entrevistas realizadas el día 11 de diciembre de 2015.
- Vicerrectoría de Extensión de la Universidad de Panamá. Isabel Apodaca - Asistente de la Vice Rectora. Entrevistas realizadas el día 14 de diciembre de 2015.

Anexo**Muestra de cursos y talleres realizados en 2013 y 2015**

2013	
Cursos y Talleres	Cantidad de participantes
¿Y tú qué opinas?	17
Aritmética de los dioses	12
Cine para pelaos	18
Conociendo las estrellas	20
El ambiente sano somos todos	20
El barco fantasma	18
El maravilloso mundo de las letras	15
Escultura	22
Experimentando en mi cocina	18
FUTSALA	20
Geometría dinámica	19
Invasiones biológicas	22
Jugando con los números	18
Maquillaje teatral	12
Me imagino, me divierto, me comunico	22
Música, sonido y tecnología	20
Origami	23
Pista solar	18
Programación para divertirse	16
Robotizando el planeta	23
Tras la pista de GABI	23
Yoga	18
Total	414

Fuente: Tomado de los expedientes físicos.

2015 (2do. semestre)	
Cursos y Talleres	Cantidad de participantes
Activa-T	20
Ajedrez	19
Arquimedia	14
Artesanía ecoamigable	22

Crea tu propio robot	10
Descubriendo nuestra habilidades	21
Desenreda2	20
Dibujo y pintura	23
DNA, La molécula de la vida	14
ECOPOLIS	20
Escritura e informes científicos	21
Francés, pasaporte al mundo II	15
Introducción a la electrónica biomédica	14
Invasiones biológicas	12
La ciencia de los juegos 1	9
La ciencia de los juegos III	12
La ciencia en los juegos II	13
Las comunicaciones digitales en nuestro diario vivir	14
Maravilloso mundo microbiano	13
Misiones robóticas espaciales	17
Modelando el mundo real con funciones	16
Panamá tierra de ensueño	13
Peripatéticos	19
Principios de investigación social	12
Probabilidades en el entorno ¿por qué? Y ¿para qué?	13
Programación y Robótica (9°)	11
Relatos digitales	8
Sculptris (esculturas digitales)	11
Seguridad alimentaria y nutricional en la práctica	9
Técnicas teatrales	10
Total	445

Fuente: Expedientes físicos del programa.

FORMULARIO 2.2.2

Componente 2, Subcomponente 2.2

Jóvenes Científicos

El proyecto

Está orientado a que los jóvenes desarrollen un aprendizaje vivencial, por medio de la experiencia de un planteamiento y desarrollo de una investigación científica asesorada por un mentor con amplia experiencia en su área de interés.

1. Diagnóstico

Jóvenes Científicos es uno de los Programas del subcomponente 2.2. Apoyo al Sistema Nacional de Seguimiento de Talentos -SNST (redescubrimiento y seguimiento de talentos en ciencia); y se corresponde en el **PENCYT 2010-2014** en la **Línea Estratégica 2: Fortalecimiento de los recursos humanos y la infraestructura científica tecnológica - sub punto 10: Identificación y seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas**. Y en la **Línea Estratégica 5: Mejora de la enseñanza, difusión y popularización de ciencia, tecnología e innovación - sub punto 3: Apoyo a la popularización de ciencia, tecnología e innovación**. Satisfactorio

2. Planificación

a. Formulación del proyecto o programa:

Jóvenes Científicos es un programa anual, dirigido a jóvenes de 13 a 17 años interesados en hacer ciencia; tiene como objetivo específico (corresponde a los resultados esperados).

- Brindar asesoría sobre la correcta aplicación del método científico en investigaciones concretas de bajo costo en un periodo razonable.
- Promover una actitud científica en los estudiantes, basada en las necesidades socioculturales, naturales y particulares de su región o país.

Como Impacto a largo plazo, se busca fomentar la vocación científica y buenas prácticas en la investigación científica desde temprana edad.

b. Diseño:

En el reglamento⁹ de Jóvenes Científico se describen que:

- Pueden participar todos los estudiantes panameños a nivel nacional de 13 a 17 años, debidamente autorizados por un adulto: que los proyectos pueden ser presentados individualmente o en grupos de dos (2) y serán asesorados por un investigador experto para desarrollar un proyecto de investigación.
- Las áreas temáticas a elegir: biología, ciencias ambientales, ciencias de la computación, ciencias de la tierra y del espacio, ciencias sociales y del

⁹ <http://www.senacyt.gob.pa/Publication11.pdf>

comportamiento, física y matemática, ingeniería y tecnología, química, salud y medicina.

- Cómo inscribir las ideas de proyectos: los proyectos de investigación deben ser inéditos, originales e innovadores
- Roles y funciones de las partes involucradas: investigador principal, co-investigador, adulto responsable, mentor científico,
- Elementos indispensables de todo proyecto de investigación: viabilidad, marco temático, metodología, análisis de datos, entre otros
- Actividades a desarrollar durante el programa: anteproyecto, asignación de mentor científico, proyecto de investigación
- Bitácora o registro de la investigación desarrollada
- Resumen del proyecto (250 palabras).

c. Evaluación ex ante

No hay evidencia de una evaluación previa que demuestre la pertinencia de este programa. Sin embargo en base la PENCYT PENCYT 2010-2014, se describe la necesidad de impulsar programas que identifiquen y den seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas.

3. *Financiamiento:*

En los informes semestrales del BID, no se evidencia el desglose de los gastos de las actividades de Jóvenes Científicos (este Programa es parte del subcomponente 2.2; el mismo tenía asignado después de las modificaciones, un total de B/. 678,010.00 de los cuales ejecuto el 77.7% (B/. 526,925.00).

Presupuesto del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I

	Presupuesto Programado (1)				Presupuesto Modificado (2)				Presupuesto Ejecutado (3)			
	B/.				B/.				B/.			
	BID	Local	Total	%	BID	Local	Total	%	BID	Local	Total	%
Subcomponente 2.1	2056000	1091000	3147000	38.34	3817253	1956296	5773549	52.79	3644666	1956296	5600962	53.87
Subcomponente 2.2	457000	675000	1132000	13.79	664369	13641	678010	6.20	514994	11931	526925	5.07
Subcomponente 2.3	429000	219000	648000	7.89	51000	53776	104776	0.96	47255	53776	101031	0.97
Subcomponente 2.4	2000000	26000	2026000	24.68	2000000	0	2000000	18.29	2000000	0	2000000	19.23
Subcomponente 2.5	1125000	131000	1256000	15.30	1784282	596081	2380363	21.76	1572986	596081	2169067	20.86
TOTAL	6067000	2142000	8209000		8316904	2619794	10936698		7779901	2618084	10397985	

Fuente: (1) Contrato refrendado del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN).

(2) y (3) Informe semestral BID 2015.

4. *Ejecución y productos logrados:*

De acuerdo con los informes semestrales al BID, informes de la Dirección de Gestión de SENACYT y las Memorias Anuales SENACYT, se recaba la siguiente información de las actividades ejecutadas.

2do semestre 2013

- ✓ Se realizan talleres de jóvenes científicos (octubre y noviembre 2013).
- ✓ Se abrió inscripciones para para participar en Jóvenes Científicos, y se recibieron aproximadamente 140 anteproyectos. Al menos 120 siguen trabajando con su s mentores.

2014

Durante este año, participaron un total de 71 jóvenes en este programa.

Bocas del Toro	6
Chiriquí	16
Coclé	9
Herrera	2
Los Santos	1
Panamá	7
Panamá Centro	5
Panamá Este	2
Panamá Oeste	5
San Miguelito	13
Veraguas	5
TOTAL	71

En el 2014, noventa (90) proyectos de los jóvenes científicos expusieron sus resultados en la Feria Científica del Ingenio Juvenil (de un total de 140 recibidos). Dos (2) de estos proyectos que ganaron, posteriormente competieron en la Feria Internacional de Ciencias.

2015

En este año se recibieron más de 80 proyectos inscritos, y de estos 41 continuaron el programa con el apoyo de sus mentores y participaron la Feria Científica.

5. Operación y resultados:

Cada año, el Programa Jóvenes científico se va consolidando con su objetivo de promover una actitud científica en los estudiantes, basada en las necesidades socioculturales, naturales y particulares de su región o país; los jóvenes han participado también de la Feria de Ingenio y los ganadores han competido en Ferias Internacionales de la Ciencia.

Como Impacto a largo plazo, se busca fomentar la vocación científica y buenas prácticas en la investigación científica desde temprana edad; es así que este programa es un primer impulso para aquellos jóvenes que descubren esta vocación y tiene la oportunidad de intercambiar experiencias tanto a nivel nacional como internacional.

6. Impacto:

Los jóvenes investigadores aplican los principios básicos que fundamentan el método científico y los resultados de investigación son presentados en la Feria Científica del Ingenio.

En el 2014 y 2015 se puede evidenciar como impacto, que el Programa Jóvenes Científicos “se recibieron más proyectos y estos han expuesto sus resultados en la Feria Científica del Ingenio Juvenil y en ferias internacionales.

A largo plazo se podrá medir el alcance, al identificar como estos jóvenes se insertan en otros proyectos para seguir fortaleciendo sus habilidades y conocimientos científicos.

7. Evaluación ex post:

No hay evidencia que se haya realizado una evaluación posterior de este programa.

Fuente de información

- Contrato de Préstamo refrendado - sept 2008. Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN)
- Evaluación Intermedia 2012
- Informes Semestrales BID 2009-2015
- PENCYT 2010-2014
- Reglamento Programa Jóvenes Científicos
- Memorias SENACYT 2013-2015

FORMULARIO 2.2.3

Componente 2, Subcomponente 2.2

Feria Científica del Ingenio Juvenil

El proyecto

Orientada a apoyar a los jóvenes (a través de mentorías) a emprender un proceso de estudio de un hecho, evento o fenómeno natural; tomando en cuenta que la investigación ocupa un lugar importante en la sociedad panameña, apoyados en la formación integral científica e innovadora.

1. Diagnóstico

Feria Científica del Ingenio Juvenil es uno de los Programas del subcomponente 2.2. Apoyo al Sistema Nacional de Seguimiento de Talentos -SNST (redescubrimiento y seguimiento de talentos en ciencia); y se corresponde en el PENCYT 2010-2014 en la **Línea Estratégica 2:** Fortalecimiento de los recursos humanos y la infraestructura científica tecnológica - **sub punto 10:** Identificación y seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas. Y en la **Línea Estratégica 5:** Mejora de la enseñanza, difusión y popularización de ciencia, tecnología e innovación - **sub punto 3:** Apoyo a la popularización de ciencia, tecnología e innovación. **Satisfactorio**

2. Planificación

a. Formulación del proyecto o programa

Feria Científica del Ingenio Juvenil tiene como objetivos específicos (corresponden a los resultados esperados).

- Fomentar la importancia de la tecnología en los estudios, solución o replanteamiento de problemáticas en nuestra sociedad
- Promover un cambio cultural en beneficio de la ciencia, la tecnología e innovación a partir de la indagación e implementación del método científico e incentivar el ingenio científico en niños y jóvenes

Como impacto del programa se espera provocar a los jóvenes para acercarlos a la ciencia, la tecnología e innovación, considerando que la ciencia es el único camino para avanzar en la frontera del conocimiento, en una forma privilegiada de seguir las tendencias tecnológicas mundiales, adquiriendo y adaptando conocimiento a circunstancias locales.

b. Diseño

No se ha encontrado información sobre los requerimientos de participación en la feria, o criterios de selección de los ganadores.

c. Evaluación ex ante

No hay evidencia de una evaluación previa que demuestre la pertinencia de este programa. Sin embargo en base la PENCYT PENCYT 2010-2014, se describe la necesidad de impulsar programas que Identifiquen y den seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas.

3. Financiamiento

De acuerdo a la revisión de los informes semestrales del BID, se identifica el desglose de las siguientes actividades, por un total de B/. **360,028.02** en el periodo del 2do semestre de 2011 al 1er semestre de 2014.

- Boletos aéreos para participar en eventos internacionales (B/. 11,250.00)
- Participación en Feria Internacional INTEL-ISEF (B/. 12,718.58)
- Lanzamiento de la próxima Feria Científica (B/. 290,000.00)
- Desembolso para Feria del Ingenio2014 (B/. 46,059.44)

4. Ejecución y productos logrados

De acuerdo con los informes semestrales al BID, se recaba la siguiente información de las actividades ejecutadas.

2do semestre 2011

- ✓ Por un monto de B/. 11,250.00 se compran boletos, para que los ganadores del 2do lugar de la Feria Científica de Panamá asistan a la Feria Científica de Perú y los ganadores del 1er lugar asistan a la Feria Científica de México. La Coordinadora de Seguimiento de Talentos asiste al 6to Congreso Mundial de Talentos de la Niñez en Perú.

1er semestre 2012

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

2do semestre 2012

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

1er semestre 2013

- ✓ Se participa en Feria Internacional INTEL-ISEF con una delegación de representantes SENACYT y los estudiantes ganadores de la Feria Científica del Ingenio Juvenil del 2012 y sus profesores (B/. 12,718.58).
- ✓ En junio de 2013, se realiza el Lanzamiento de la próxima Feria Científica donde participaran estudiantes a nivel nacional hasta 12°, por un monto aprobado para esa Feria será de B/. 290,000.00

2do semestre 2013

- ✓ Feria Científica (estudiantes panameños a nivel nacional).

1er semestre 2014

- ✓ Del 31 de enero al 2 de febrero 2014 se realiza la Feria del Ingenio, este año tuvo carácter nacional e internacional; ya que participaron 68 proyectos nacionales de Jóvenes Científicos y 26 proyectos internacionales de 16 países (Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Paraguay, Perú, Puerto Rico y Uruguay y otros). En diversas temáticas como tecnología, ambiental, ciencias sociales, salud. Por un desembolso por B/. 46,059.44. Los ganadores representarán a Panamá en el INTEL INTERNATIONAL SCIENCE AND ENGINEERING FAIR (ISEF) en Los Ángeles del 12 al 16 de mayo 2014. Se desarrolla en conjunto con el MEDUCA.

2do semestre 2014

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

1er semestre 2015

- ✓ En este subcomponente 2.2. no se realiza ninguna actividad, dado que no se dio a tiempo el refrendo correspondiente y esto influyó en las fechas de pagos de los proyectos.

5. Operación y resultados

El desarrollo reiterado de la Feria del Ingenio Juvenil, ha permitido cada año detectar a más jóvenes con talento académico para las áreas científicas, logrado incentivar el ingenio científico en los jóvenes y que ellos planteen soluciones a problemas de la sociedad.

6. Impacto

Jóvenes ganadores de las Ferias del Ingenio Juvenil de distintos años, han ido a competir en Ferias internacionales (Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería de Intel -ISEF).

Esto ha permitido apoyar su seguimiento académico en varios ejemplos exitosos:

- Sandra Gómez se ganó una beca para estudio de Bioingeniería en la Universidad de Johns Hopkins y actualmente cursa una pasantía de 1 año en Taiwan.
- Ricardo de Levante y Miguel Vergara, actualmente son estudiantes de ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá. Actualmente Ricardo de Levante es un activo miembro del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) Rama estudiantil de la Universidad Tecnológica de Panamá.
- Lorena Gómez y Dania Lyew actualmente están finalizando sus estudios de media y ambas se mantienen activas en este tipo de actividades.

7. Evaluación ex post

No hay evidencia que se haya realizado una evaluación posterior de este programa.

Fuente de información

- Contrato de Préstamo refrendado - sept 2008. Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN)
- Evaluación Intermedia 2012
- Informes Semestrales BID 2009-2015
- PENCYT 2010-2014

FORMULARIO RH-2.2.4

Componente 2, Subcomponente 2.2

Campamentos Científicos

El proyecto

Los estudiantes viven la ciencia aprendiendo sobre química, física, biología, geografía, ecología, astronomía, museografía y matemáticas en una forma diferente y divertida.

1. Diagnóstico

Campamentos Científicos es uno de los Programas del subcomponente 2.2. Apoyo al Sistema Nacional de Seguimiento de Talentos -SNST (redescubrimiento y seguimiento de talentos en ciencia); y se corresponde en el **PENCYT 2010-2014** en la **Línea Estratégica 2: Fortalecimiento de los recursos humanos y la infraestructura científica tecnológica - sub punto 10: Identificación y seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas**. Y en la **Línea Estratégica 5: Mejora de la enseñanza, difusión y popularización de ciencia, tecnología e innovación - sub punto 3: Apoyo a la popularización de ciencia, tecnología e innovación**. **Satisfactorio**

2. Planificación

a. Formulación del proyecto o programa

Los siguientes objetivos de Campamentos Científico, corresponden a los resultados esperados.

- Detectar y fortalecer el talento que poseen los estudiantes, utilizando el método científico para comprobar y demostrar sus teorías
- Crear conciencia de la importancia de la tecnología y la innovación en la solución de problemas de nuestra sociedad.

Impacto: fortalecer los conocimientos e interacción práctica de los jóvenes científicos

b. Diseño:

En los Campamentos Científicos participan estudiantes a nivel nacional, de pre-media y media (aproximadamente 50 estudiantes de 13 a 18 años); se realizan de forma anual. En diversas áreas temáticas como: biología, ciencias ambientales, ciencias de la computación, ciencia de la tierra y del espacio, ciencias sociales y del comportamiento, física y matemáticas, ingeniería y tecnología, química, salud y medicina.

Se desarrollan actividades al aire libre sobre el medio ambiente, la ciencia y la tecnología.

- Canopy: aplicación de la física
- Noche de Estrellas: aplicación de la astronomía
- Navegación: aplicación de las matemáticas

c. Evaluación ex ante:

No hay evidencia de una evaluación previa que demuestre la pertinencia de este programa. Sin embargo en base la PENCYT PENCYT 2010-2014, se describe la necesidad de impulsar programas que identifiquen y den seguimiento de talentos con capacidades científicas y tecnológicas.

3. Financiamiento:

De acuerdo a la revisión de los informes semestrales del BID, se identifica el desglose de las siguientes actividades, por un total de B/. 29,086.50 en el periodo del 1er y 2do semestre de 2013.

- Campamento Científico – 3ra versión (B/. 27,508.00)
- Materiales para Campamento 2014 (B/. 1,578.50)

4. Ejecución y productos logrados

De acuerdo con los informes semestrales al BID, se recaba la siguiente información de las actividades ejecutadas.

1er semestre 2013

- ✓ Se realiza el Campamento Científico -3ra versión, que capacita a 70 estudiantes en áreas científicas (física, biología, química), por un monto de B/. 27,508.00

2do semestre 2013

- ✓ Se adquieren materiales para el Campamento 2014 por B/. 1,578.50

1er semestre 2014

- ✓ Se llevó a cabo del 10 al 13 de febrero 2014 en el Valle de Antón. Una forma divertida de aplicar la ciencia.

2do semestre 2014

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

1er semestre 2015

- ✓ En este subcomponente 2.2. no se realiza ninguna actividad, dado que no se dio a tiempo el refrendo correspondiente y esto influyó en las fechas de pagos de los proyectos.

5. Operación y resultados:

Los Campamentos científicos están dirigidos a jóvenes que han participado de las Ferias del Ingenio Juvenil y también se han realizado convocatorias abiertas para todos aquellos jóvenes que muestren interés por la ciencia.

6. Impacto:

Cada año los jóvenes fortalecen sus conocimientos científicos y se incrementa el interés. También se evidencia en que cada vez más los jóvenes tienen la oportunidad de competir en ferias científicas internacionales.

7. Evaluación ex post:

No hay evidencia que se haya realizado una evaluación posterior de este programa.

Fuente de información

- Contrato de Préstamo refrendado - sept 2008. Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN)
- Evaluación Intermedia 2012
- Informes Semestrales BID 2009-2015
- PENCYT 2010-2014
- Memorias Anuales SENACYT 2013 - 2015

FORMULARIO 2.4.
Componente 2, Subcomponente 2.4
Becas para Estudio de Postgrado en el Extranjero y para Atraer Talentos del Exterior

El proyecto

Está orientado a los sectores económicos claves: logística y transporte, biociencia y tecnología de la información y comunicación.

1. Diagnóstico

El Subcomponente 2.4. Apoyo a Becas para Estudio de Postgrado en el Extranjero y para atraer Talentos del Exterior, se corresponde en el **PENCYT 2005-2010 (modificación de febrero de 2007)**, donde se indica que existen pocos investigadores en Panamá y esto nos pone en desventaja ante países de América Latina. Por ello, una meta de este PENCYT es aumentar en número de científicos en Panamá; no solo para la labor de investigación, sino **para su papel renovador en la formación universitaria necesaria para generar profesionales innovadores.**

Así se describe en la **Línea de acción 3:** Fortalecimiento de la capacidad nacional para realizar I+D, donde se describe como un **sub punto** el enfoque en conseguir que en Panamá exista el recurso humano capacitado y motivado y la infraestructura adecuada para realizar actividades de I+D. **Incluye becas doctorales y postdoctorales** y sentar las bases para eventuales escuelas de postgrado de excelencia, con énfasis en los sectores prioritarios.

En el **PENCYT 2010-2014**, se corresponde a la **Línea estratégica 2:** Fortalecimiento de los recursos humanos y la infraestructura científica tecnológica, **Sub punto 1:** Becas para la formación de recursos humanos de alto nivel en el extranjero; **Sub punto 6:** Inserción de becarios y **Sub punto 7:** Captación de talento comprobado; repatriación y suma de recurso humano.

2. Planificación

a. Formulación del proyecto o programa

El subcomponente 2.4. tiene como objetivos (corresponde a los resultados esperados).

- Garantizar la disponibilidad de Recursos Humanos en cantidad y calidad con formación académica al más alto nivel
- Formar a investigadores altamente calificados en las áreas prioritarias indicadas en el PENCYT
- Lograr la vinculación de panameños con centros de excelencia a nivel mundial.

Subcomponente 2.4.	2009 (1)	2010 (2)	2011 (3)	TOTAL (Target)
Productos Esperados				
Convocatoria	1	1	1	3
Candidatos evaluados	15	45	50	110
Sistema de seguimiento de Becarios.				Sistema listo y en operación (automatización del seguimiento a becarios)
Resultados Esperados				
Becas otorgadas	3	8	8	19

Fuente: Contrato refrendado del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN).

b. Diseño

SENACYT es responsable de la ejecución a través de la Dirección de Gestión en Ciencia y Tecnología, en conjunto con IFARHU, Universidades, Centros de Investigación, Dirección de Operaciones.

El Plazo de ejecución es de 3 años a partir de la fecha de vigencia de contrato (2 septiembre de 2008). La fecha de desembolsos sobre montos comprometidos, será de 7 años a partir de la fecha de vigencia del contrato.

Condiciones especiales.

- Antes del primer desembolso se debe presentar al BID, el convenio firmado con el IFARHU (clausula # 3.03 del Contrato de préstamo).
- Previo al traspaso de fondos a cada Universidad, se debe presentar al BID el convenio firmado con la respectiva Universidad (clausula # 3.03 del Contrato de préstamo).
- Para otorgar las becas:
 - se inicia con una convocatoria pública
 - se hace un proceso de evaluación con expertos externos a IFARHU y SENACYT
 - basado en el Reglamento el Programa de Becas SENACYT/IFARHU (becas doctorales y postdoctorales 2005-2010).

c. Evaluación ex ante.

Se evidencia en el PENCYT 2005-2010 y 2010-2014, la necesidad de aumentar el número de científicos para **renovar la fuerza de formación universitaria y la** investigación; atraer recurso humano capacitado y motivado; promover **becas doctorales y postdoctorales**.

3. **Financiamiento**

El Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN), asigna al subcomponente 2.4. Apoyo a Becas para Estudio de Postgrado en el Extranjero y para Atraer Talentos del Exterior, un presupuesto de B/. 2,026,000.00 del cual el 98.72% corresponde al fondos BID y 1.28% a fondos SENACYT; y en su conjunto, el total asignado corresponde al 24.68 % del presupuesto total del programa.

De acuerdo a los informes semestrales del BID, se refleja que en la etapa de ejecución se hicieron modificaciones a cada subcomponente y al presupuesto total del programa. A este subcomponente se le asigna un monto de B/. 2,000,000.00 que corresponde al 18.29 % del presupuesto total; reduciéndose así el presupuesto específico de este subcomponente en 1.30% . En tanto que se ejecutó el 100%.

Presupuesto del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I

	Presupuesto Programado (1)				Presupuesto Modificado (2)				Presupuesto Ejecutado (3)			
	B/.				B/.				B/.			
	BID	Local	Total	%	BID	Local	Total	%	BID	Local	Total	%
Subcomponente 2.1	2056000	1091000	3147000	38.34	3817253	1956296	5773549	52.79	3644666	1956296	5600962	53.87
Subcomponente 2.2	457000	675000	1132000	13.79	664369	13641	678010	6.20	514994	11931	526925	5.07
Subcomponente 2.3	429000	219000	648000	7.89	51000	53776	104776	0.96	47255	53776	101031	0.97
Subcomponente 2.4	2000000	26000	2026000	24.68	2000000	0	2000000	18.29	2000000	0	2000000	19.23
Subcomponente 2.5	1125000	131000	1256000	15.30	1784282	596081	2380363	21.76	1572986	596081	2169067	20.86
TOTAL	6067000	2142000	8209000		8316904	2619794	10936698		7779901	2618084	10397985	

Fuente: (1) Contrato refrendado del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN).

(2) y (3) Informe semestral BID 2015.

4. Ejecución y productos logrados:

De acuerdo con los informes semestrales al BID, se recaba la siguiente información de las actividades ejecutadas.

2do semestre 2009

- ✓ En octubre se comienzan a elaborar los TDR para la automatización del departamento de Becas de SENACYT.
- ✓ En noviembre se firma el Convenio SENACYT/IFARHU (y se encuentra en refrendo en la Contraloría).
- ✓ En diciembre el Banco da su No Objeción para la selección de los becarios.

1er semestre 2010

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

2do semestre 2010

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

1er semestre 2011

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

2do semestre 2011

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

1er semestre 2012

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

2do semestre 2012

- ✓ Se realizó un evento de reconocimiento a exbecarios SENACYT/IFARHU.

1er semestre 2013

- ✓ Entrega de Becas para Seminario de Comunicación en Ciencias, Tecnología e Innovación; a realizarse en Washington D.C. (B/. 1500.00 BID Local). Dirigido a directivos de medios de comunicación, periodistas, estudiantes de periodismos y comunicación social, del 6 al 11 de mayo (58,215.40 Local).

2do semestre 2013

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

1er semestre 2014

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

2do semestre 2014

- ✓ Foro para selección de nuevos becarios de maestrías y doctorados por B/. 7,839.07

1er semestre 2015

- ✓ No se desarrolló ninguna actividad durante este semestre.

De acuerdo a Memorias anuales SENACYT, se recaba la siguiente información de las actividades ejecutadas.

2013

- ✓ Se lanzaron siete (7) convocatorias de becas, en las cuales se otorgaron un total de 81 becas. Adicional a finales de este año se lanzó la convocatoria de Pregrado de Excelencia.

2014

- ✓ Lanzamiento de nueve (9) convocatorias a becas para formar profesionales en niveles de Licenciatura, Post-Grado, Maestría, Doctorado y Post-Doctorado, en centros reconocidos a nivel internacional (Maestría o Doctorado en Áreas Específicas SFERE 2014, Doctorado o Postdoctorado de Investigación, Pregrado de Colegios Oficiales, Maestría Georgia Tech, Fullbright, Maestría o Doctorado en Áreas Específicas SFERE 2014-2015, Maestría o Doctorado en Áreas Específicas DAAD 2014, Maestrías o Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Maestría Dual en Cadena de Suministro Georgia Tech. De este total se otorgaron 109 nuevas becas.

5. Operación y resultados:

Un total de 15 becas otorgadas entre los años 2007-2010

Becas Otorgadas 2007 -2010

Mes y Año de Inicio	Mes y Año de Finalización	Centro de Estudio	Título final/ Línea de Investigación	Presupuesto Inicial Aprobado B/.	Presupuesto Total (incluye aumentos aprobados) B/.
2007	agosto-12	Universidad Autónoma de Madrid	Doctorado en biología molecular	181,477.000	181,477.00
2008	Extensión de tiempo hasta febrero 2015	Universidad de Sao Paulo	Maestría y doctorado en biología en ciencias biológicas/filogenia y taxonomía de especies de tripanosomatideos	117,065.00	131,886.00
	Extensión de tiempo hasta febrero 2014	Universidad de Sao Paulo	Doctorado en biología molecular, inmunología, y parásitos	82,162.00	97,439.00
	enero-13	Universidad de Salamanca	Doctorado en las TIC's en educación: análisis y diseño de procesos, recursos y prácticas formativas / la robótica educativa mediante al aprendizaje basado	78,837.00	101,689.00

			en proyectos.		
	noviembre-12	Universidad de Zaragoza	Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática	150,479.00	150,479.00
	septiembre-13	Universidad complutense de Madrid	Doctorado en Ciencias Químicas	135,154.00	163,139.00
	julio-13	Georgia Institute of Technology	Maestría y Doctorado en Electrical and Computer Engineering	218,737.90	236,578.10
	septiembre-11	Universidad de Bremen	Doctorado en Química	81,063.00	81,063.00
2009	diciembre-13	Universidad de Purdue	Maestría y Doctorado en Tecnología de Información / Cyberforensics	242,598.00	242,598.00
	enero-13	Universidad Politécnica de Madrid	Doctorado en ciencias ambientales / medio ambiente, dimensiones humanas y socioeconómicas	136,660.00	136,660.00
	enero-14	Mc Gill University	Doctorado en microbiología	149,405.00	149,405.00
	agosto-13	Harvard University	Doctorado en ciencias en inmunología y enfermedades infecciosas	231,484.00	231,484.00
	Extensión de tiempo hasta julio 2014	Universidad de Salamanca	Doctorado en estudios sociales en ciencia y tecnología	106,784.00	109,530.00
	Extensión de tiempo hasta junio 2014	Universidad de Salamanca	Doctorado en física y tecnología de los láseres / interacción de pulsos de attosegundo en sistemas multielectrónicos atómicos y moleculares.	111,127.00	111,127.00
Sin fecha de inicio	marzo-13	Universidad de Duisburg-Essen	Doctorado en computación ubicua	107,139.00	112,183.00
				2,130,171.90	2,236,737.10

Fuente: Información suministrada por la Dirección de gestión SENACYT.

Becas otorgadas 2014, de acuerdo a la disponibilidad presupuestaria

Convocatorias	Cantidad de becas otorgadas
DAAD	16
Doctorado o Postdoctorado de Investigación	16
Fullbright	12
Georgia Tech (lanzamiento 2013, cierre junio 2014)	6
Pregrado Colegios Oficiales	20
SFERE	15
SFERE 2014-2015	24
TOTAL	109

Fuente: Elaborado en base información de la Memoria anual SENACYT 2014

6. Impacto:

Como impacto de este programa se da seguimiento a ex becarios hasta que culmine el compromiso de reinsertarse y permanecer en el país por el período que indica su contrato. El programa cuenta con un total de 1108 ex becarios (2013).

- El impacto esperado de este programa enfoca en la formación académica al más alto nivel, que permita la disponibilidad de Recursos Humanos en cantidad y calidad; sin embargo no hay evidencia de los resultados específicos que muestren la cantidad de egresados, las especialidades, el tipo y cantidad de publicaciones que han realizado; así como investigaciones.
- Estos aspectos deberán ser incluidos en la evaluación del programa para medir el impacto en el largo plazo.

7. Evaluación ex post:

No hay evidencia que se haya realizado una evaluación posterior de este programa.

Fuente de información

- Contrato de Préstamo refrendado - sept 2008. Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN)
- Evaluación Intermedia 2012
- Informes Semestrales BID 2009-2015
- PENCYT 2005-2010 (modificación de febrero de 2007) y 2010-2014
Listado de becarios (2007-2009).

FORMULARIO 2.5.

Componente 2, Subcomponente 2.5

Programa de Fortalecimiento a los Postgrados Nacionales.

El proyecto

Se ejecuta en SENACYT a partir del año 2007, con la finalidad de “fortalecer el recurso humano en investigación científica y elevar la calidad académica de los programas de postgrado desarrollados en el país, de acuerdo a los estándares internacionales. Este Programa apoya maestrías de modalidad académica específicas, brindándoles fondos para cubrir los costos de matrícula, colegiatura y de laboratorios, así como los montos necesarios para que los centros académico otorguen y administren asistencia financiera para la manutención de los estudiantes”.

1. *Diagnóstico*

El **Subcomponente 2.5** Programa de apoyo a Postgrados en Áreas de Ciencia y Tecnología de Universidades Oficiales, se corresponde **en el PENCYT 2005-2010 (modificación de febrero de 2007)**, donde se indica que existen pocos investigadores en Panamá y esto nos pone en desventaja ante países de América Latina. Por ello, una meta de este PENCYT es aumentar en número de científicos en Panamá; no solo para la labor de investigación, sino **para su papel renovador en la formación universitaria necesaria para generar profesionales innovadores.**

Así se describe en la **Línea de acción 3:** Fortalecimiento de la capacidad nacional para realizar I+D, donde se describe como un **sub punto** el enfoque en conseguir que en Panamá exista el recurso humano capacitado y motivado y la infraestructura adecuada para realizar actividades de I+D. Incluye becas doctorales y postdoctorales y **sentar las bases para eventuales escuelas de postgrado de excelencia, con énfasis en los sectores prioritarios.**

En el **PENCYT 2010-2014**, se corresponde a la a) **Línea estratégica 1:** Iniciativas de alto impacto en sectores priorizados - **Sub punto 2:** Apoyo a la creación e instalación de centros de excelencia de nivel internacional en Panamá y **Sub punto 3:** Apoyo al desarrollo de maestrías profesionales vinculadas en sectores de interés prioritario; y la b) **Línea estratégica 2:** Fortalecimiento de recursos humanos y de infraestructura científica y tecnológica - **Sub punto 8:** Apoyo institucional a postgrados nacionales.

2. *Planificación*

a. Formulación del proyecto o programa:

Los objetivos de este programa (corresponden a los resultados esperados)

- ✓ Apoyar a las escuelas doctorales de las Universidades Oficiales
- ✓ Aumentar la productividad científica en las Universidades oficiales
- ✓ Comprobar el sostenimiento de altos estándares de calidad y cumplimiento de exigencia para la continuidad del apoyo.

Subcomponente 2.5.	2009 (1)	2010 (2)	2011 (3)	TOTAL (Target)
Productos Esperados				
Convocatorias	1			1
Universidades seleccionadas	1			1
Candidatos evaluados	36	36	0	72
Resultados Esperados				
Maestría inicia actividades	1	0	0	1 (Becarios de Maestría TIC's inserto en el mercado de trabajo; Tasa Costo /Beneficios de la educación de los becarios es positiva)
Becas otorgadas	18	18	0	36

Fuente: Contrato refrendado del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN).

Se espera como *impacto*, que a través del fortalecimiento de este Programa se eleve la calidad académica de los egresados de los programas de postgrado que se hayan implementado; se promueva la transferencia de conocimiento; así como recurso humano en investigación incremente su productividad científica.

b. Diseño:

SENACYT es responsable de la ejecución a través de la Dirección de Gestión en Ciencia y Tecnología, en conjunto con IFARHU, Universidades (UTP, UP, UMIP, UDELAS, UNACHI), Centros de Investigación, Dirección de Operaciones.

El Plazo de ejecución es de 3 años a partir de la fecha de vigencia de contrato (2 septiembre de 2008). La fecha de desembolsos sobre montos comprometidos, será de 4 años a partir de la fecha de vigencia del contrato.

Los criterios para impulsar convocatorias que fortalezcan este programa.

- En convocatoria abierta se solicita a todas la Universidades oficiales del país, proponer un Programa de Maestría en TIC's con alto énfasis en investigación.
- Los programas serán evaluados por una Comisión que utilizará los criterios descritos por SENACYT, enfatizando en la cantidad y calidad de investigadores.

c. Evaluación ex ante:

Se evidencia en el PENCYT 2005-2010 y 2010-2014, la necesidad de aumentar en número de científicos en el país tanto para la investigación, como para renovar la fuerza de formación universitaria; así como crear y/o fortalecer la infraestructura adecuada para realizar actividades de I+D, y apoyar los programas de postgrados y maestrías.

3. **Financiamiento:**

El Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN), asigna al subcomponente 2.5. Programa de apoyo a Postgrados en Áreas de Ciencia y Tecnología de

Universidades Oficiales, un presupuesto de B/. 1,256,000.00 del cual el 89.57% corresponde al fondos BID y 10.43% a fondos SENACYT; y en su conjunto, el total asignado corresponde al 15.30 % del presupuesto total del Proyecto.

De acuerdo a los informes semestrales del BID, se refleja que en la etapa de ejecución se hicieron modificaciones a cada subcomponente y al presupuesto total del programa. A este subcomponente se le asigna un monto de B/. 2,380,363.00 que corresponde al 21.76 % del presupuesto total; incrementándose así el presupuesto específico se esté subcomponente en 47.24% . En tanto que se ejecutó B/. 2,169,067.00 (91%).

Presupuesto del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I

	Presupuesto Programado (1)				Presupuesto Modificado (2)				Presupuesto Ejecutado (3)			
	B/.				B/.				B/.			
	BID	Local	Total	%	BID	Local	Total	%	BID	Local	Total	%
Subcomponente 2.1	2056000	1091000	3147000	38.34	3817253	1956296	5773549	52.79	3644666	1956296	5600962	53.87
Subcomponente 2.2	457000	675000	1132000	13.79	664369	13641	678010	6.20	514994	11931	526925	5.07
Subcomponente 2.3	429000	219000	648000	7.89	51000	53776	104776	0.96	47255	53776	101031	0.97
Subcomponente 2.4	2000000	26000	2026000	24.68	2000000	0	2000000	18.29	2000000	0	2000000	19.23
Subcomponente 2.5	1125000	131000	1256000	15.30	1784282	596081	2380363	21.76	1572986	596081	2169067	20.86
TOTAL	6067000	2142000	8209000		8316904	2619794	10936698		7779901	2618084	10397985	

Fuente: (1) Contrato refrendado del Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN).

(2) y (3) Informe semestral BID 2015.

El siguiente es un cuadro de desglose de los gastos de las actividades, que se pudo identificar.

Rubros	Total B/.
Segundo pago a la Maestría TIC's	489,000.00
Se apoya la maestría de Georgia Tech en Logística, con la compra de equipos Laptops para los estudiantes, y apoyo a los estudiantes para asistir al evento Expo Logística 2010	8,000.00
Desembolso del contrato SENACYT/UTP	118,185.00
Se efectuó desembolso correspondiente a la extensión del contrato.	245,290.00
Foro de Convocatoria para el Programa de Fortalecimiento de Postgrados Nacionales	8,719.67
Se refrendó el Programa de la Maestría en Entomología de la Universidad de Panamá, próxima a desarrollarse. Se hizo un primer pago	59,250.00
TOTAL	928,444.67

Fuente: Elaborado en base a informes semestrales BID

4. Ejecución y productos logrados:

De acuerdo con los informes semestrales al BID, se recaba la siguiente información de las actividades ejecutadas.

1er semestre 2009

- ✓ Se envía a la UTP, los requisitos necesarios para ejecutar los fondos destinados a financiar la Maestría Científica en Tecnología de la Información y Comunicación (TIC's)

2do semestre 2009

- ✓ El 17/julio/09 el Banco da su No Objeción para el 1er desembolso de la Maestría TIC's.
- ✓ El 7/sept/09 se inaugura la Maestría.

1er semestre 2010

- ✓ Se solicitan los TDR para la Consultoría Plan estratégico para las Universidades (BID) y Consultoría Demanda y Oferta de profesionales en el mercado laboral (aporte Local).
- ✓ El 31 mayo se realiza reunión para evaluar avances de la maestría TIC's y posibles ajustes.

2do semestre 2010

- ✓ Próximo proceso Consultoría Demanda y Oferta Académica de profesionales en el mercado laboral (B/. 120,000.00 aporte BID/Local).
- ✓ Se realiza un segundo pago a la Maestría TIC's por (B/. 489,000.00)
- ✓ Próximo proceso - Consultoría Evaluación de la Maestría TIC's (B/. 15,000.00 fondos BID/Local).
- ✓ Se apoya la maestría de Georgia Tech en Logística, con la compra de equipos Laptops para los estudiantes (B/. 8,000 aproximadamente - fondos BID) y apoyo a los estudiantes para asistir al evento Expo Logística 2010

1er semestre 2011

No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID

2do semestre 2011

No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

1er semestre 2012

- ✓ Se efectuó desembolso por B/. 118,185.00 del contrato SENACYT/UTP, y se realizó una extensión del contrato por B/. 245,290.00

2do semestre 2012

- ✓ Se efectuó desembolso por B/. \$ 245,290.00, correspondiente a la extensión del contrato.

1er semestre 2013

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

2do semestre 2013

- ✓ Se publica el anuncio de convocatoria a las Universidades acreditadas en Panamá, para el Programa de fortalecimiento de los Postgrados Nacionales de SENACYT (Postgrados de Investigación)

1er semestre 2014

- ✓ Se realiza por 4 días (28 de abril al 1 de mayo) el Foro de Convocatoria para el Programa de Fortalecimiento de Postgrados Nacionales (B/. 8,719.67), con el objetivo de identificar cursos y temas para el programa. Se definen temas y en qué Universidades se realizarán; en la UPT (Maestría en Ciencias Físicas, Ciencias de la ingeniería Mecánica e Ingeniería Matemática), en la Universidad de Panamá (Programa Centroamericano de Maestrías en Entomología y

Ciencias Biológicas), en la Universidad Autónoma de Chiriquí (Maestría en Ciencias Científicas con énfasis en Inocuidad Alimentaria).

2do semestre 2014

- ✓ Se refrendó el Programa de la Maestría en Entomología de la Universidad de Panamá, próxima a desarrollarse. Se hizo un 1er pago de B/. 59,250.00. Las becas las dirigirá el propio centro de enseñanza.

1er semestre 2015

- ✓ No hay evidencia de actividades realizadas con los fondos BID.

De acuerdo a Memorias anuales SENACYT, se recaba la siguiente información de las actividades ejecutadas.

2013

- ✓ Se abrió en noviembre nueva convocatoria para las universidades (autorizadas a operar en la República de Panamá) tanto públicas como privadas, presentasen programas a concursar por el apoyo.

2014

- ✓ Se realiza en septiembre la primera reunión de trabajo de los coordinadores de maestrías de académicas.

2015

Maestrías financiadas por SENACYT (iniciarán en 2015).

Nombre del Programa	Líneas de investigación	Universidad	Estudiantes beneficiados	Monto Total B/.
Maestría en ciencias biológicas	Biodiversidad y Conservación Biología molecular	Universidad de Panamá	10	200,000.00
Programa Centroamericano de maestría en entomología	Ecología y Biodiversidad Manejo integrado de plagas agrícolas Entomología médica y control de vectores	Universidad de Panamá	5	118,500.00
Maestría en ciencias en ingeniería matemática	Modelado matemático	Universidad Tecnológica de Panamá	7	199,132.80
Maestría en ciencias físicas	Ciencia de los materiales. Astrofísica y Cosmología. Física Teórica	Universidad Tecnológica de Panamá	7	199,132.80
Maestría en ciencias de la ingeniería mecánica	Manufactura y materiales Automatización y Robótica Energía Renovable y ambiente	Universidad Tecnológica de Panamá	5	200,000.00
TOTAL			34	916,756.60

Fuente: Elaborado en base información de la Memoria anual SENACYT 2014

5. Operación y resultados:

El Programa de apoyo a Postgrados en Áreas de Ciencia y Tecnología de Universidades Oficiales, ha logrado apoyar a las escuelas doctorales de las Universidades Oficiales; en un proceso que sin dudas incrementa la productividad científica del país con altos estándares de calidad.

Los apoyos se han dado no solo al desarrollo de la maestría en TIC's que se describe en el formulario 2.5.1.; sino a otras especialidades que contribuyen de forma significativa al desarrollo de diversos sectores de la sociedad.

6. *Impacto:*

Se puede evidenciar como impacto de los procesos de becas otorgadas: los 111 egresados, las 198 publicaciones científicas que han sido generadas por estudiantes y docente que investigan, un (1) programa acreditado por la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Postgrado (ACAP), una (1) patente en trámite; de acuerdo a la memoria anual SENACYT 2014. Además nueve (9) de sus egresados han obtenido becas para culminar sus estudios de doctorados en centros académicos de reconocida excelencia a nivel.

7. *Evaluación ex post:*

Los productos y resultados que fueron definidos para este subcomponente en el Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN) y que se corresponden al PENCYT 2005-2010 y PENCYT 2010-2014; han alcanzado logros que contribuyen de manera positiva al desarrollo económico y social del país, fortaleciendo las capacidades de ciencia, tecnología e innovación, así como las áreas de investigación, y de estudios de maestrías, postgrados y doctorados a nivel nacional e internacional.

Fuente de información

- Contrato de Préstamo refrendado - sept 2008. Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase I (1987 /OC-PN)
- Evaluación Intermedia 2012
- Informes Semestrales BID 2009-2015
- PENCYT 2005-2010 (modificación de febrero de 2007) y 2010-2014

Entrevistas realizadas

- SENACYT. Ing. Violetta Cumberbatch - Directora de Gestión de la Ciencia y la Tecnología, Nyasha Warren - Programa PISTA y **Jane Saldaña - encargada de Maestría TIC's/UTP**. Entrevistas realizadas el día 11 de diciembre de 2015.

FORMULARIO 2.5.1.

Componente 2, Subcomponente 2.5

Maestría en Ciencias Computacionales

El proyecto

Consiste en un curso de maestría de 5 cuatrimestres, el enfoque de enseñanza desarrolla tres temas: diseño de software, conectividad humana computacional (HCI, siglas en inglés) y tecnologías de redes.

1. Diagnóstico.

El documento PENCYT 2007 identifica el déficit de especialistas en ciencias desde dos perspectivas: las necesidades generales en materia de ciencias y las específicas en el sector de las TIC's. En la primera señala la escasa población de profesionales con maestrías y doctorados en todas las disciplinas, el país solo contaba con unos 11.500 titulados de los cuales 9.838 corresponden a maestrías, de estos solo el 9.5% estaban vinculados con actividades de ciencia y tecnología, la mayoría en actividades de I+D algunos dedicados a la docencia y muy pocos a servicios científicos y tecnológicos. La demanda y oferta tecnológica de productos de ciencias de la computación reflejan en alguna medida el avance tecnológico de los demás sectores que se benefician o dejan de aplicar nuevos productos, la implementación de la maestría tiene un alto valor estratégico nacional porque sus impactos no solo repercuten en el sector mismo, fortalece además el estado de CTI de los demás sectores.

En cuanto a la situación específica del sector de TIC's el diagnóstico del PENCYT resalta el pobre desempeño de Panamá en preparación y uso de tecnologías de información reportado por The Networked Readiness Index (NRI) y la ausencia de estrategias para enfrentar la situación, el análisis de productividad presentado en el PENCYT 2007 parece indicar que no se están introduciendo en los sectores tradicionales de la economía las tecnologías necesarias para hacerlos más competitivos. El diagnóstico afirma la falta de conocimiento de las causas, si financieras o tecnológicas para justificar el retraso tecnológico por lo que precisamente se requiere de personal especializado para contribuir en la elaboración de diagnósticos sistémicos y en la identificación de los requerimientos. **Satisfactorio**

2. Planificación

a. Formulación del proyecto o programa:

La formulación de la maestría busca satisfacer objetivos concretos que atienden las deficiencias identificadas en la fase de diagnóstico, La incorporación de las tres áreas temáticas principales de diseño de software, conectividad humana computacional (HCI, siglas en inglés) y tecnologías de redes, aunque no cubre totalmente las necesidades nacionales, conforman un diseño deseable con productos, resultados e impactos coherentes con los objetivos. **Satisfactorio**

Como *impacto*, se espera incrementar el número de especialistas con un alto perfil científico y tengan y beneficiando colateralmente a otros sectores de la economía.

b. Diseño:

El programa fue diseñado en tres ciclos de 5 cuatrimestres cada uno, cubre los tres temas prioritarios diseño de software, conectividad humana computacional (HCI, siglas en inglés) y tecnologías de redes. El proceso de convocatoria a los ciclos garantizó la selección de participantes de alta calidad a quienes se les otorgó una beca integral que cubrió los costos de matrícula, un auxilio mensual de US\$850 y apoyo en los gastos de vivienda y transporte para los estudiantes de fuera de Panamá. Los estudiantes contaron con laboratorios adecuados, salas de estudio y acceso a la biblioteca de la institución. Dos aspectos importantes del diseño de los ciclos fue el fomento de la investigación a través de la opción de aplicar a becas de investigación financiadas por SENACYT aplicables a los temas programáticos de la maestría y la incorporación de catedráticos de alto perfil provenientes de universidades de Chile, Brasil, Venezuela y Colombia. **Satisfactorio**

El diseño de la Maestría, contó con políticas claras para todas las partes y procesos requeridos, con la finalidad de realizar el proceso de la forma más transparente y organizada posible.

Categoría 1. Estudiante: los procesos de admisión, orientación, asignación de becas y regulación de la permanencia en el programa

- Categoría 2. Graduados: mantenerse en comunicación con los egresados, analizar el avance de los egresados y ofrecerles acciones de mejoramiento
- Categoría 3. Profesores: registrada y participación en acciones de mejoramiento continuo
- Categoría 4. Procesos formativos: mecanismos de seguimiento y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Categoría 5. Investigación e innovación: política para la implementación y desarrollo de los proyectos de investigación, así como dar a conocer los resultados obtenidos
- Categoría 6. Gestión académica y administrativa e Infraestructura de apoyo: estructura organizativa
- Categoría 7. Vinculación, proyección e incidencia social: políticas institucionales de vinculación, proyección e incidencia de la Universidad
- Categoría 8. Inclusión, colaboración e intercambio académico a nivel local, regional e internacional: fortalecer la relación con centros de investigación externos

c. Evaluación ex ante:

No hay evidencia de la inclusión formal de indicadores ex ante, sin embargo más adelante se recomiendan algunos parámetros para establecer el impacto del programa en términos de mejoramiento del nivel de especialistas y de mejoramiento de la institucionalidad con miras a establecer un programa doctorado. El hecho de que el programa de maestría contribuya a dar elementos académicos e institucionales para la conformación de un doctorado puede generar una visión de impacto ex post útil para conocer la importancia de un programa como el ejecutado. Por otro lado la dedicación actual de los egresados puede registrar el impacto

en términos de aplicación de los conocimientos adquiridos y su aporte como innovación. **Incompleto**

3. *Financiamiento:*

No se cuenta con información específica del detalle de los gastos incurridos como (matrículas, subsidios de vivienda, subsidios de manutención, infraestructura, pago a docentes, recursos jalonados por otras investigaciones dentro de la maestría, gastos de otras fuentes inherentes al programa (convenios de UTP con sector privado, entre otros).

Sin embargo en la revisión de los informes semestrales del BID se identifican pagos como:

- Segundo pago a la Maestría TIC's (B/. 489,000.00)
- Desembolso del contrato SENACYT/UTP (B/. 118,185.00)
- Desembolso correspondiente a la extensión del contrato (B/. 245,290.00)

Se presentaron deficiencias en los desembolsos que afectaron tanto la estabilidad de los estudiantes para continuar en el curso como en los pagos a los profesores extranjeros. De acuerdo con los coordinadores de la maestría las demoras se causaron en los trámites de contraloría. **Incompleto**

4. *Ejecución y productos logrados*

El producto principal es la maestría funcionando y el equipamiento de laboratorios adquirido. Un producto adicional pero no cuantificado durante la entrevista es el entrenamiento a un número determinado de docentes a través de la relación con profesores extranjeros. Durante la ejecución del programa, como se mencionó en la sección anterior se presentaron dificultades en los desembolsos que afectaron la estabilidad de algunos estudiantes y el cumplimiento de pagos a profesores extranjeros. No obstante el porcentaje de graduados no se afectó significativamente.

De acuerdo a los informes de Autoevaluación y Mejoramiento de la Maestría TIC's, se evidencia los procesos internos que se han llevado a cabo para desarrollar este programa, identificando los indicadores para cada una las ocho (8) categorías.

En base a estos el informe de mejoramiento hace un análisis de los logros o fortalezas, las áreas de oportunidad, así como las debilidades; estableciendo un plan de acción por cada categoría y a la cual se le dará seguimiento a través de un Comisión encargada.

Un total de 35 estudiantes panameños becados (21 hombres y 14 mujeres), todos a tiempo completo y en igualdad de condiciones para todos los grupos y clases sociales. **Satisfactorio.**

5. *Operación y resultado*

Se cuenta con 22 graduados y 3 más por sustentar sus respectivos trabajos, se promovieron investigaciones específicas vinculadas a los temas de la maestría con sus correspondientes publicaciones y se logró fortalecer la institución para la preparación y ejecución de programas de posgrado. **Satisfactorio.**

6. *Impacto*

No es posible aún medir los impactos de la maestría en términos de mejoramiento de la competitividad del propio sector y del aporte a los demás sectores de la economía, sin embargo la probabilidad de generar impactos positivos es **Alta** debido a la calidad del curso¹⁰ por su enfoque temático y la diversidad de temas tratados en los programas de investigación desarrollados durante los ciclos. Según el diagnóstico los requerimientos se presentan en todos los frentes, es probable que la mayoría tengan aplicabilidad o atiendan una necesidad. Es recomendable hacer el seguimiento al desarrollo y aplicabilidad de los diferentes resultados de las investigaciones según área temática, teniendo en cuenta que el programa no contó con una estrategia de vinculación de egresados al campo laboral.¹¹

La probabilidad de obtener impactos se refuerza con el aporte estratégico del programa para la conformación de un doctorado, necesidad identificada en el PENCYT 2007 (Gobierno de Panamá 2007, Pág. 116) analizado como una de las limitantes del sector. La actitud institucional en continuar con el programa y además impulsar el doctorado es un impacto intrínseco de las opciones que se abren por la influencia de expertos internacionales y la consolidación del equipo de directivas y profesores de planta que a su vez han sido egresado de programas de especialización y formación promovidos en los tres últimos gobiernos asociados al enfoque de SENACYT en cuanto a preparación de especialistas acorde con las necesidades del país. **Incompleto**

7. Evaluación ex post

El programa de maestría no ha sido evaluado, durante la entrevista no se presentaron evidencias de variables ex ante para evaluación posterior, sin embargo en el mediano plazo sería posible establecer el impacto en cuanto a nivel académico utilizando metodologías comparativas y midiendo el aporte a los sectores donde trabajan los egresados y donde se aplicaron los resultados de las investigaciones.

Existe un Plan de acción para cada categoría; de acuerdo al Informe de Mejoramiento, que recoge las principales tareas a realizar con la finalidad de subsanar las debilidades identificadas, y de aprovechar las fortalezas y áreas de oportunidad. **No Satisfactorio**

RESUMEN:

La maestría en ciencias de la computación programada en tres ciclos de 5 cuatrimestres cada uno con enfoque en la enseñanza de los temas: diseño de software, conectividad humana computacional (HCI, siglas en inglés) y tecnologías de redes, logró la graduación de 22 especialistas (3 pendientes), fortaleció la UTP y mejoró la capacidad del profesorado local. Se generaron adicionalmente 11 investigaciones patrocinadas por SENACYT. Claramente dadas las necesidades del País en personal especializado (15.000 profesionales de déficit en TICs) la suspensión de las convocatorias en los años 2013 y 2014 no es conveniente para continuar con las directrices de PENCYT 2010-2015.

Desde la perspectiva del PENCYT 2007 cumple con el desarrollo de la preparación de los profesores (Gobierno de Panamá 2007, Pág. 42) para establecer un programa de Doctorado en ciencias de la

¹⁰ La referencia a la calidad académica de la maestría la resaltan las directivas del Programa según la opinión de los expertos extranjeros que estuvieron vinculados al programa.

¹¹ De los egresados 6 se han vinculado con la Universidad como docentes e investigadores, uno de ellos, Eduardo Caballero a través de un trabajo de sistematización de opinión en las redes sociales sobre la aparición de dengue en las regiones, aplicación que puede ser de gran ayuda para la labor del MINSA.

computación lo cual se está gestando a partir de la Maestría, igualmente cumplió con impulsar nuevos investigadores como lo recomienda en la página 43, a través del apoyo a los alumnos de la maestría en 11 proyectos de investigación ciencias de computación. También la atracción temporal de profesores extranjeros vinculados a la maestría cumplió con el fortalecimiento de la capacidad nacional para I+D (pág. 44)

Los temas de investigación financiados dentro de los ciclos de la maestría contribuyen al diagnóstico del sector o a problemas o necesidades identificadas, tal como la deficiencia detectada en la poca preparación del gobierno para utilizar tecnologías de información (Pág. 111)

Por los aspectos mencionados las metas del PENCYT 2007 aunque no tengan vigencia como política de gobierno son importantes porque corresponden al diagnóstico a 2006, es posible que la situación aunque haya mejorado no se hubiera superado las metas propuestas en cuanto a competitividad y preparación del personal especializado, tema que trasciende el enfoque de los PENCYT, por lo que es recomendable continuar con el seguimiento de los resultados y de los graduados para prevenir que no se esté formando masa crítica y que los investigadores estén dispersos y sin comunicación entre ellos (PENCYT 2007 Pág. 116)

Continua vigente la recomendación del PENCYT 2007 pag 118: *“Falta de una ley que permita a las universidades estatales organizarse para utilizar los fondos de investigación y desarrollo en una forma acorde a las necesidades del sector y según es la práctica institucional internacional.*

Una de las lecciones aprendidas es la atender las recomendaciones de las directivas de la maestría para corregir las demoras en los desembolsos, para esto se debe evaluar opciones como la entrega de los recursos a fundaciones vinculadas a la universidad o el funcionamiento de fondos fiduciarios. Igualmente es importante tener en cuenta la experiencia de ARAP para la ejecución de un proyecto de investigación el cual falló principalmente por la burocratización del flujo de fondos, ante lo cual se propuso un esquema de acuerdo con las instancias institucionales que intervienen en los desembolsos que ha sido exitoso sin alterar la legislación y procesos vigentes.

También se recomienda revisar la meta propuesta en el PENCYT 2007 en torno a los impactos obtenidos por los esfuerzos de fortalecimiento de capacidades en las instituciones y el papel de los egresados para verificar:

“1.6.6.2 Para el 2009 Panamá estará entre los primeros 40 países a nivel mundial en el uso de las TIC, según el Networked Readiness Index

Panamá tiene la posibilidad de hacer grandes avances en materia de tecnologías de información que le permitan desarrollarse para beneficio del país, especialmente debido a la infraestructura que ya posee. Consideramos que el caso de Jamaica es un buen ejemplo de los resultados que se pueden obtener al realizar un esfuerzo coordinado entre la empresa privada, instituciones educativas y el gobierno, y con objetivos claros y principalmente orientados a corto plazo.”

Establecer dentro de los futuros programas de seguimiento y monitoreo el posible impacto de proceso de mejoramiento de los equipos docentes vinculados con TIC's para verificar si se han alcanzado las metas propuestas por el PENCYT 2007 Pág.121 en cuanto a porcentajes de personal docente con título de doctorado. El monitoreo deberá incluir las demás consideraciones especialmente de equipamiento, revisión de los contenidos de los programas y el fomentar la innovación, el emprendimiento entre los estudiantes, el trabajo creativo por medio de concursos estudiantiles, de forma constante y sistemática.

Resumen de productos, resultados e impactos logrados

<i>Objetivos</i>	<i>Esperados</i>	<i>Logrados</i>
<i>Productos</i> (bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Programa aprobado y establecido	Satisfactorio.
	Convocatoria ejecutada	Satisfactorio.
	Programa de maestría funcionando	Satisfactorio.
	Profesores nacionales capacitados	De acuerdo a la autoevaluación no hubo mayor interacción de os profesores extranjeros con los nacionales, por falta de tiempo. Incompleto
	36 matriculados en los 3 ciclos	Satisfactorio.
	Laboratorios de informática	
<i>Resultados</i> (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	22 estudiantes graduados	Se considera satisfactorio toda vez que en el primer ciclo las deserciones ocurrieron por deficiencias del flujo de fondos. Los 3 estudiantes que faltan por graduarse en el tercer ciclo están por sustentar sus trabajos. Satisfactorio.
	Tesis de grado	Aclarar si los proyectos de tesis coinciden con las investigaciones patrocinadas por SENACYT y si existen tesis por fuera de esa modalidad
	Publicaciones	La lista se encuentra en la documentación suministrada, citarla en un Anexo al formulario
	11 Investigaciones dentro del curso de la maestría financiadas por SENACYT	La lista y los montos financiados y temas se encuentran en la documentación citarla en un Anexo al formulario
<i>Impacto</i> (¿aumentó su competitividad, inversión, producción, ventas, productividad, empleo, exportaciones?)	Del PENCYT 2007 se infiere que uno de los impactos buscados es el Aumento en la competitividad del sector TIC's y de los demás sectores usuarios de las tecnologías y aplicaciones. Este impacto se deberá medir en el mediano plazo. Se logró mejorar la capacidad y preparación del equipo docente por efecto de la participación de especialistas provenientes de universidades extranjeras. Se logró generar la capacidad de la UTP para establecer un programa de doctorado en el tema, el cual está en preparación.	La probabilidad de probabilidad de conseguir impactos que contribuyen con los objetivos del PENCYT 2007 es Alta. Incompleto

Fuente de información

- Informes Finales de la Mestría TIC's
 - Informe de Autoevaluación

- Informe de Plan de Mejoramiento
- Informe de cada una de las ocho(8) categorías
-

Entrevistas realizadas

- UTP. Entrevistas realizadas el día 14 de diciembre de 2015.

Anexo Fotográfico



Foto 1. Sala de estudio

FORMULARIO 3 FI-1**Componente 3 Fortalecimiento Institucional. Subcomponente 3.2 – Apoyo a la excelencia de institutos de investigación.****Desarrollo de una unidad experimental para la depuración de Moluscos Bivalvos en la estación de Maricultura del pacífico.*****El proyecto***

El desarrollo de la unidad experimental apoyará los procesos de asistencia técnica dirigidos a extractores artesanales de concha con el fin de mejorar los procesos de pos cosecha y comercialización. El proyecto se encuentra en ejecución debido a que en marzo de 2015 se interrumpió por dificultades financieras al interior de ARAP. Fue retomado en septiembre de 2015 como resultado de un reenfoque en las actividades de investigación en ARAP (Gustavo Nelson Collado Milán 2015).

El proyecto se desarrolla en el marco del convenio con SENACYT que busca el fortalecimiento de la capacidad científica de ARAP, por lo que su enfoque no solo se limita a la evaluación del proyecto específico de Bivalvos, también revisa los elementos de fortalecimiento que deberían lograrse a través de éste. Es importante aclarar que el convenio no está respaldado por un diagnóstico de la capacidad institucional de ARAP ni cuenta con el diseño de la operación de fortalecimiento por fuera de la intencionalidad descrita en el texto del convenio.

1. Diagnóstico

Los moluscos bivalvos concentran los contaminantes que se hallan en la columna de agua donde crecen. Estos contaminantes pueden provocar enfermedades en las personas que los consumen. En el caso de los contaminantes microbianos, el peligro se ve potenciado porque a menudo los moluscos se consumen crudos (p. ej. ostras) o poco cocinados (p. ej. mejillones). Limitar el peligro de las enfermedades depende en parte del aprovisionamiento de moluscos de zonas donde los contaminantes se encuentren a niveles relativamente bajos. El riesgo puede reducirse más mediante un tratamiento adecuado después de la recolección. La depuración, o purificación, es un proceso que consiste en mantener a los moluscos en tanques de agua de mar limpia, en condiciones que permitan maximizar la actividad natural de filtración y expulsar así el contenido intestinal. De esta manera se potencia la separación de los contaminantes expulsados de los moluscos bivalvos y se impide que se recontaminen. Al principio, la depuración se desarrolló como una medida, entre muchas, para abordar el problema de numerosos brotes de fiebre tifoidea relacionados con el consumo de moluscos (causada por la bacteria *Salmonella typhi*), que provocó enfermedades y muertes a finales del siglo XIX y a principios del siglo XX en muchos países de Europa y en los Estados Unidos de América. En Panamá la extracción de moluscos es realizada por comunidades tradicionales quienes no las someten a procesos de desinfección, existe un alto potencial para el cultivo en diferentes ambientes como esteros, mar y reservorios de fincas camaroneras de las especies *Crassostrea rhizophorae*, conchuela *Argopecten ventricosus*, las ostras *Crassostrea gigas* y *Crassostrea corteziensis* y almejas de manglar como la concha negra *Anadara spp.* **Satisfactorio.**

2. Planificación

- a. Formulación del proyecto
 - Objetivo General:

El proyecto plantea objetivos que satisfacen la solución del problema de riesgo de infecciones identificado. El objetivo es investigar, diseñar e implementar una unidad experimental de depuración que pueda garantizar la calidad microbiológica de los moluscos de algunas áreas donde actualmente se extraen, colectan y cultivan. Por su parte, los objetivos específicos en cuanto a i) establecer las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los equipos utilizados en una unidad experimental de depuración, ii) evaluar la eficacia de los procesos durante la depuración y/o transformación de los moluscos bivalvos en la eliminación de bacterias patógenas iii) evaluar el tiempo de depuración/especie de la unidad experimental propuesta, iv) conocer la calidad microbiológica y planctónica del área donde se extraen los moluscos (ostras y conchas negras) y v) determinar el contenido de la presencia de riesgos toxicológicos en las diferentes áreas de extracción de moluscos; satisfacen las necesidades de las comunidades para desarrollar capacidad técnica en el proceso de depuración de las especies capturadas y mejorar el sistema de mercadeo ofreciendo un productos sanitariamente seguro. **Satisfactorio.**

b. Diseño:

El desarrollo del proyecto se planteó en 6 etapas:

- i. Especificaciones técnicas de la unidad experimental y proceso requerido
- ii. Evaluación físico química de diferentes procesos de depuración
- iii. Establecer los tiempos de depuración según especie
- iv. Evaluar el tiempo de tratamiento del agua a utilizar en la depuración
- v. Caracterización microbiana del área de extracción de moluscos.
- vi. Determinar el riesgo toxicológico en las áreas de extracción.
- vii. Estrategia de divulgación a través de documentos y en una segunda fase se considera la implementación de dos sistemas de depuración en las áreas de extracción.

Estos componentes responden a la metodología y protocolos ya establecidos en investigaciones similares lo cual se logró mediante la capacitación brindada por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste de México. **Satisfactorio.**

c. Evaluación ex ante

En la formulación del proyecto no se presentaron variables que permitan la evaluación posterior del proyecto. Implícitamente tanto en el diagnóstico como en los componentes del diseño se mencionan algunos temas que pueden verificarse en el mediano plazo en caso que el proyecto tenga resultados. Por ejemplo, se debería presentar el nivel de afectación de salud pública a través de estadísticas de infecciones por *Salmonella typhi* u otros agentes para comprobar si dichas afectaciones se controlan como impacto del proyecto, también se debería presentar los posibles cambios en el mercado de bivalvos una vez implementado el proyecto de desinfección teniendo en cuenta que el objetivo general se orienta a mejorar el mercado de moluscos recolectados por comunidades del litoral. **No Satisfactorio.**

3. *Financiamiento*

El financiamiento fue uno de los aspectos que afectaron la ejecución del proyecto. Inicialmente SENACYT aprobó hasta US\$570.000 para ser transferidos en tres años de acuerdo con las condiciones del convenio entre las dos instituciones (SENACYT 2009). En el primer año del convenio realizó el primer depósito de US\$40.000. Pese a que el convenio comenzó a ejecutarse el desarrollo del estudio afectó por varios factores:¹²

- Al interior de ARAP no se estableció un procedimiento para que los fondos fluyeran de acuerdo con las necesidades de los investigadores.
- Los funcionarios administrativos de ARAP no contaban con información clara acerca de los compromisos que implicaba el convenio con SENACYT.
- Los investigadores desconocían los procedimientos administrativos para acceder a los recursos.

Esta situación concluyó con la cancelación de los compromisos de desembolsos por parte de SENACYT. A febrero de 2015 se habían ejecutado US\$8.764 en cuyo informe (ARAP 2015) se reconoce que la investigación no se pudo concluir por falta de apoyo en los trámites de legalización y solicitudes de desembolsos al interior de ARAP, toda vez que SENACYT ya había iniciado con el flujo de fondos. Los requerimientos presupuestales del proyecto, de acuerdo con el documento de formulación son de US\$66.440, probablemente la disponibilidad total del convenio hubiera financiado la totalidad de la investigación. El cuadro 1 muestra las inversiones realizadas a marzo de 2015. **Incompleto.**

Cuadro 1 – Informe de gastos a marzo de 2015

Tipo de gasto	Ejecutado	Depositado
Monto asignado por SENACYT		40,000.00
Equipo de laboratorio (incubadora)	2,247.00	
Tinas rectangulares de 45 GLS. y canastas plásticas agrícolas	1,022.06	
Cargos bancarios (SONITEL – AQUA SISTEMA)	48.15	
Laptop y cargo bancario	852.79	
Transferencia a fondo de inversión por gasto pagado que corresponda al proyecto.	4,265.09	
Hielera de 70 QT	143.34	
Disco duro externo	140.42	
Calcio patrón (químico)	46.01	
TOTAL	8.754	
SALDO	31,221.10	

Posteriormente desde el inicio del actual gobierno se ha reconocido el papel estratégico del sector pesquero en la economía nacional por lo que simultáneo a la formación del MiAmbiente se concentraron y definieron las funciones de ARAP alrededor de la importancia económica de la pesca y la maricultura, sector que requiere apoyarse en estudios e investigaciones para mejorar la competitividad y el nivel de vida de los pescadores y piscicultores. Como resultado de los esfuerzos de la nueva administración de ARAP se retomó el proyecto a partir de septiembre de 2015, a fin de ejecutar los recursos correspondientes al primer desembolso de US\$40.000 cuyo saldo es de US\$31.221.10. Actualmente está en ejecución bajo un esquema de operación al interior de ARAP que garantiza la interacción de los investigadores con los funcionarios

¹²Entrevista con el Licenciado Marco Mendizabal Director de Investigación y Desarrollo de ARAP

administrativos y un proceso de concertación con la Contraloría que agiliza los trámites de compras. A la fecha se han adquirido elementos para el laboratorio de Vacamonte y los investigadores laboran normalmente.

4. Ejecución y productos logrados

Se han adquirido elementos de laboratorio (Cuadro resumen) pero no se han obtenido datos empíricos dado que la etapa de evaluación científica no ha iniciado. Como el monto original del proyecto fue de US\$66.440 y se dispone de US\$40.000 de los cuales ya se invirtieron US\$8.764, se asume que el financiamiento de las evaluaciones y observaciones hasta establecer el modelo de tiempos y tratamiento de desinfección serán aportados por ARAP. **Incompleto.**

5. Operación y resultado

No se cuenta con resultados de la investigación. **No Satisfactorio.**

6. Impacto

Aun no se cuenta con resultados que generen impactos. La probabilidad de obtener impactos es **Alta** teniendo en cuenta que la infraestructura y equipos requeridos por el proyecto están completos y la dedicación de los especialistas junto al respaldo de las directivas de ARAP para apoyar la Dirección de Investigaciones garantiza que el proceso de investigación se llevará a cabo. Por otra parte es notoria la claridad metodológica que se aplicará en las diferentes pruebas y ensayos, este se considera un impacto positivo de la capacitación recibida en México sobre investigación de moluscos comerciales. **No Satisfactorio.**

7. Evaluación ex post

El proyecto no ha concluido por lo que no se han realizado evaluaciones.

RESUMEN:

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
Objetivos	Esperados	Logrados
Productos(bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	La obtención de los diferentes elementos (equipos, insumos y otros) técnicos para dar inicio al proceso de depuración de los moluscos. Descripción de los procesos de depuración y/o transformación utilizados para descontaminar moluscos bivalvos vulnerables.	En la primera etapa del proyecto se adquirieron plomos, tinas plásticas, canastas agrícolas, mangueras, hielera y la incubadora. En la segunda etapa a partir de septiembre de 2015 se adquirieron bombas, sistemas de filtración, sistema ultravioleta de desinfección, sistemas de aire acondicionado, sopladores de aireación y tuberías para el sistema de desinfección
	Conocimiento y análisis de la depuración (en horas). Análisis estadístico de los resultados. Conocimiento del mejor método de traslado y transporte de organismos para depuración. Conocimiento de las especies (concha negra – Anadara spp y la almeja blanca – Protothaca spp). Organismos depurados	En ejecución

	Agua de depuración completamente tratada para su descarga al ambiente natural.	
	Planificación del proceso de esterilización del agua. Se establecerá y conocerá el mejor tiempo o periodo de depuración.	En ejecución
	Se obtendrán datos y conocimiento de los tiempos óptimos para la depuración.	
	Se comprobara la calidad del agua y de los sedimentos donde existen los moluscos.	
	Se evidenciara la información referente a la inocuidad de los moluscos que se consumen en las áreas mencionadas.	
Resultados (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	No se han obtenido resultados	
Impacto (¿aumentó su competitividad, inversión, producción, ventas, productividad, empleo, exportaciones?)	No se han obtenido impactos	Un primer impacto se considera la capacitación de la licenciada Zedna Guerra quien asistió a un curso en México en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste de México. Los conocimientos adquiridos han sido valiosos para la puesta en marcha de la metodología de investigación

El proyecto **Desarrollo de una unidad experimental para la depuración de moluscos bivalvos en la estación de maricultura del pacífico** que pretende apoyar los procesos de asistencia técnica dirigidos a extractores artesanales de concha con el fin de mejorar los procesos de pos cosecha y comercialización. El diagnóstico en el que se basa refleja la necesidad de los extractores artesanales de concha para garantizar productos libres de infecciones, principal riesgo de este producto por ser filtradores naturales. Está diseñado en componentes que satisfacen el protocolo científico cuya metodología fue asistida por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste de México. El proyecto se encuentra en ejecución debido que en marzo de 2015 se interrumpió por dificultades financieras al interior de ARAP. Fue retomado en septiembre de 2015 como resultado del reenfoque en las actividades de investigación, por lo que aún no cuenta con resultados ni impactos. Estos últimos tienen alta probabilidad de lograrse debido a la capacidad científica de los investigadores, la dotación del laboratorio y el nuevo esquema de trabajo con la contraloría, que garantiza el flujo ágil de fondos para su financiamiento.

Relación con el PENCYT 2007

El proyecto se enmarca dentro de los principios del PENCYT 2007 en cuanto a los desafíos trazados en reducción de la pobreza (Gobierno de Panamá 2007, Pág. 61) pero continúan falencias identificadas en la página 62:

“la estructura de las instituciones pesqueras no favorece tampoco el desarrollo de la investigación, pues no existe el personal dedicado la investigación científica a tiempo completo. Las estadísticas pesqueras son igualmente muy deficientes. Aunque existe un sistema de colecta de datos en puntos de desembarque y en granjas acuícolas, la inestabilidad del personal y la falta de medios para visitar los lugares, impiden una colecta sistemática de información. También falta personal y recursos materiales para procesar, analizar y divulgar estadísticas pesqueras. Se reconoce la necesidad de contar con información científica más fidedigna y precisa para regular las diferentes pesquerías. También se reconoce la necesidad de disponer de información sobre los aspectos económicos y sociales de las pesquerías, a lo cual se dedican pocos esfuerzos.”

Consecuente con este panorama identificado en 2007 los otros proyectos programados para financiamiento de SENACYT quedaron sin ejecutarse al suspenderse el cumplimiento del convenio, estos dos proyectos son de importancia para el sector y deberían retomarse:

- Determinar la presencia de metales pesados en sedimento y agua de los esteros, fuentes de agua para la industria camaronera, para evaluar un posible efecto en el cultivo del camarón marino.
- Desarrollar la tecnología para la reproducción y el levantamiento larvario de pepino de mar a escala piloto en Panamá.

El proyecto fue la única actividad relacionada con el sector acuícola y de pesca financiado directamente a la ARAP por el programa multifase de transformación tecnológica, los principios recomendados por el PENCYT, de los cuales se esperaba algún desarrollo a través del convenio interinstitucional, en cuanto a la adopción de una cultura científica y la implementación del Proyecto de Investigación-Innovación Agropecuaria, Acuícola Pesquero y Forestal (PIIAAPF) como unidad programática, no se cumplieron al menos en el sector acuícola, ni se logró la coherencia con el plan de desarrollo Científico Tecnológico planteada en la estrategia. Sin embargo el proyecto responde en alguna medida a uno de los *“principios orientadores”* en cuanto a Pertinencia de los Productos y Servicios. *“Negociar (concertar) las prioridades de investigación-innovación con base a la demandas, necesidades y aspiraciones los actores de las cadenas productivas del agro negocio”*, en efecto, los objetivos del proyecto responden a demandas de las comunidades recolectoras de concha, en forma similar los 2 proyectos que no se ejecutaron responden a este principio orientador.

El proyecto se enmarca en el componente 3 de fortalecimiento institucional del Programa tal como lo describe el convenio, de cuya ejecución se esperaban resultados que rebasan el objetivo específico que atiende un problema concreto de un sector de concheros. Según el PENCYT este esfuerzo institucional debería reflejarse el mejoramiento sustancial de la capacidad de investigación de ARAP única institución nacional que atiende el sector acuícola y de pesca. Aunque es recomendable profundizar en el diagnóstico de la situación actual, la visita al proyecto permitió identificar que siguen vigentes las líneas de acción principalmente en cuanto a **Reducción de la Vulnerabilidad Institucional y Prioridades de inserción/información de investigadores** tal como se presentan en la Página 68 y 72 respectivamente, las líneas de acción recomendadas son las siguientes de las cuales ninguna se ejecutó:

- *Creación de los espacios institucionales (Dirección, departamento, sección o secretaría) y los programas respectivos en la estructura programática, para abordar de manera explícita el tema de la innovación institucional.*
- *Incluir en los programas de desarrollo de capacidades técnicas la formación de gerentes de ciencia y tecnología, especialistas en prospectiva tecnológica e institucional, comunicación corporativa, desarrollo de procesos participativos, vinculación tecnológica y negociación.*
- *Diseñar e implementar sistemas de gestión de la información que permitan la observación permanente del ambiente externo para encontrar referencias concretas para la orientación estratégica institucional.*
- *El cambio de la institucionalidad de I+D del sector agropecuario, acuícola y forestal indica que las organizaciones de CyT deberían iniciar procesos de construcción de capacidades sin las cuales será muy difícil construir organizaciones de I+D sostenibles*

En el primer ítem se deben reconocer los esfuerzos del actual Director de Investigación para fortalecer la investigación y facilitar el desempeño de los investigadores, las propias directivas reconocen el déficit de personal científico, se requieren esfuerzos y recursos para atender la necesidad concreta de ARAP en cuanto a formación de investigadores debido a que la institución no cuenta con personal preparado con nivel de doctorado. Se puede concluir que el objetivo principal del convenio para fortalecer la institución como ente investigador no se cumplió, ARAP continua con la necesidad de mejorar su capacidad científica a pesar de contar con estaciones y equipos de laboratorio.

Recomendaciones

Las recomendaciones se refieren al proyecto en particular y a la necesidad de fortalecer la capacidad de investigación de ARAP como lo pretendía el componente 3 del Programa:

En cuanto al proyecto de bivalvos:

1. El proyecto de Bivalvos requiere comprobar los resultados mediante un programa de seguimiento y monitoreo tal como se plantea en la parte toxicológica, para ello se recomienda completar el protocolo del proyecto con las variables ex ante que permitan la comprobación de los objetivos específicos:
 - Continuar con el monitoreo de los tiempos de tratamiento tales que sean adecuados a diferentes ambientes en el litoral panameño.
 - Conocer la calidad microbiológica de las áreas de extracción, teniendo en cuenta que estuarios muy contaminados el proceso de depuración puede cambiar.
 - Establecer en forma habitual en las zonas de extracción parámetros para el seguimiento de riesgos toxicológicos
 - Medir el impacto en la calidad del mercadeo de los moluscos
 - Medir el impacto en la calidad de vida de los extractores artesanales tal como estaba planteado en los objetivos específicos de la investigación
2. El desarrollo de la estrategia de divulgación debe acompañarse de un programa de implementación con los pescadores artesanales que considere no solo el equipamiento y metodología de desinfección sino que desarrolle tareas de capacitación en mercadeo y seguimiento diario a las actividades extractivas con el fin de caracterizar el entorno y el estado ecológico de las áreas de trabajo y además vincular la cadena de comercialización a través de programas de compra responsable.¹³

En cuanto al fortalecimiento institucional:

3. Revisar la conveniencia del instrumento de convenio, la experiencia señala que solamente el protocolo administrativo de firma de convenios no garantiza que el fortalecimiento se lleve a cabo, más allá de participar en convocatorias para financiar proyectos puntuales se debería comenzar por dar AT para institucionalizar los procedimientos al interior de la administración

¹³Una experiencia importante de trabajo con asociaciones de pescadores en Panamá se desarrolló en la zona de Pedregal en Chiriquí con una comunidad de pescadores donde se trabajó a partir de prácticas de pesca responsable, procesos de pos cosecha y comercialización responsable con la vinculación de los principales compradores de la región y través de un proyecto orientado técnicamente por MARVIVA y la Fundación Natura(OTSCORP 2015).

y mejorar la calidad de la capacidad investigativa a través del adecuado equipamiento de los laboratorios¹⁴ y capacitación de los investigadores. ARAP no es una institución exclusiva de investigación, tiene además otras funciones operativas relacionadas con el recurso pesquero lo cual marca una diferencia importante, pero gran parte de su operatividad debe apoyarse en los resultados de investigaciones y observaciones. Como se anotó, continúan en vigencia los elementos de diagnóstico del PENCYT 2007 resaltados en los párrafos anteriores que bien pueden retomarse a partir de los objetivos estratégicos para el sector formulados en el PENCYT 2019:

Fomentar la investigación de los sistemas de producción actuales y su relación con los recursos agua y suelo en una visión territorial regionalizada y con miras a garantizar la seguridad alimentaria

Bajo este objetivo la política recomienda la “Promoción del análisis de prioridades en el manejo de los recursos marinos costeros frente a actividades de turismo, pesca, agricultura y desarrollo urbano e impulsar investigación sobre tecnologías para la acuicultura” compromiso que implica actividades directas de preparación institucional y la financiación de líneas de investigación previamente acordadas sin sujetarlas a los filtros de convocatorias. La institución aún es débil y ese es el problema que se debe enfrentar en principio.

4. ARAP cuenta con la infraestructura básica de estaciones y laboratorios, que requieren mantenimiento consolidar la capacidad investigativa a través del fortalecimiento de la Dirección de Investigación, esto implica también mejorar el apoyo administrativo demandado por los investigadores. El potencial de instalaciones científicas de ARAP que pueden conformar una plataforma científica para el sector está conformado por:
 - Estación de Divisa: Fue la primera estación que se creó en 1975, actualmente se encarga de la venta de alevines de tilapia, producción de peces de agua dulce. También apoya capacitando a las comunidades en el manejo del cultivo de tilapias.
 - Estación Enrique Enseñat: fue creada en 1981, actualmente genera transferencia de información a productores en el cultivo de camarones y peces de agua dulce.
 - Estación de Gatún: se encarga de brindar capacitación a las comunidades y productores en el manejo de cultivo de la tilapia.
 - Estación de Gualaca: se construye en el año de 1985, actualmente se encarga de la producción de semillas de tilapias y otras especies, como la carpa común, carpa china. Capacitación y transferencia de tecnología a estudiantes, productores e investigadores.
 - Estación de Maricultura del Pacífico en Vacamonte: se construye a principio de los años 80, actualmente realizan investigaciones en moluscos (Ostras, conchuelas), camarón de agua dulce y producción de micro algas. Cuenta con un nuevo edificio pero no cuenta con el suficiente mobiliario y equipamiento.
 - Estación de Achotines: Esta estación actualmente mantiene un proyecto en conjunto con JICA (Gobierno de Japón) y el gobierno de la República de Panamá, para la cría y desove de atún aleta amarilla, pargos y corvinas.
5. Se recomienda que las instancias institucionales de CyT trabajen en las prioridades y líneas de investigación, para lo cual la actual administración ya ha identificado temas prioritarios:

¹⁴ Las fotos 1 y 2 presentan el deterioro de techos y algunos equipos en la estación Vacamonte.

- a) Pesca
 - Estadística de producción
 - Efectividad arte de pesca
 - Dinámica Poblacional
 - Reproducción
 - Edad y crecimiento
 - Especies de interés:
 - Vertebrados:
 - Grandes pelágicos
 - Pequeños pelágicos
 - Costeros
 - Demersales
 - Invertebrados:
 - Crustáceos
 - Moluscos
 - Anélidos
- b) Acuicultura
 - Estadística de producción
 - Patología y Bioseguridad
 - Genética
 - Especies nativas
 - Nutrición y fisiología
 - Especies de interés:
 - Vertebrados:
 - Peces
 - Invertebrados:
 - Crustáceos: camarón blanco, camarón de río
 - Moluscos
 - Otros: Poliquetos, Pepino de mar, micro algas
- c) Oceanografía
- d) Especies invasoras
- e) Contaminación Marina y Dulceacuícola
- f) Trazabilidad
- g) Inocuidad Alimentaria
- h) Valor agregado, sub producto y desechos pesqueros y acuícolas

6. La experiencia del proyecto de desinfección es valiosa y aplicable al funcionamiento del programa, logró agilizar los procesos de compras sin reformas sustantivas de los procedimientos exigidos por la Contraloría. Según el Director de Investigación fue el resultado de un acuerdo entre los investigadores, los funcionarios del área administrativa de ARAP y los funcionarios de la Contraloría a partir de compartir información y contar con procedimientos claros y plazos claros.

Fuentes de información

- Gustavo Nelson Collado Milán. 2015. “Desarrollo de una unidad experimental para la depuración de Moluscos Bivalvos en la estación de Maricultura del pacífico. Convenio SENACYT – ARAP. Componente 3 – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Entrevista con el Dr. Gustavo Nelson Collado Milán

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Techos deteriorados en la estación Vacamonte



Foto 2. Estado de los congeladores para almacenamiento de desechos en la estación Vacamonte

FORMULARIO I+D

Componente 3, Subcomponente 3.2 –Apoyo para la Excelencia de Institutos de Investigación financiados por el Gobierno (IIG)
Defensas químicas de bacterias asociadas a anfibios de Panamá: Estudio de diversidad bacteriana y uso de conocimiento ecológico en la búsqueda de nuevos compuestos antimicóticos

El Proyecto

Apoyado en el principio científico que confirma la existencia de bacterias simbióticas que producen antimicóticas para proteger anfibios, este Proyecto propone realizar un screening biológico en anfibios de Panamá para encontrar bacterias productoras de compuestos antimicóticos que puedan ser utilizados, ya sea como probióticos en anfibios susceptibles a *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), o como fuente biológica para el aislamiento de nuevos compuestos antifúngicos que sirvan para el tratamiento de ranas infectadas con Bd y de igual forma en el descubrimiento de nuevos fármacos con uso potencial contra infecciones micóticas que afectan humanos. Adicionalmente, este proyecto generará información novedosa sobre la composición y diversidad de la comunidad bacteriana asociada a la piel de anfibios mediante análisis de ADN metagenómico con técnicas modernas como la electroforesis en gel desnaturalizante en gradiente (EDDG) (Marcelino Gutiérrez G. 2010).

1. Diagnóstico.

Las infecciones fúngicas no sólo afectan humanos, en las últimas décadas las especies de anfibios a nivel mundial han experimentado un descenso poblacional alarmante, hasta el grado de que un tercio de las especies a nivel global han sido clasificadas como amenazadas. Una de las principales causas de este declive poblacional ha sido la emergencia de la quitridiomycosis, una enfermedad infecciosa producida por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) el cual ha sido diseminado por todo el mundo.

En Panamá ya existen reportes sobre el avance de esta enfermedad en poblaciones de ranas de diversos puntos de la geografía nacional. En especial las poblaciones de la rana dorada (*Atelopus zateki*), considerada un símbolo nacional, han sido fuertemente mermadas hasta el punto de encontrarse en peligro de extinción.

Afortunadamente, se ha observado que algunas especies de anfibios presentan resistencia a la infección producida por Bd. Se ha determinado que las especies resistentes utilizan varios mecanismos como parte de su defensa inmune innata tales como: péptidos antimicrobianos secretados por glándulas en la piel de los anfibios; y bacterias simbióticas que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos para la rana.

Como parte de un esfuerzo internacional realizado por diferentes grupos de investigación para salvar especies de anfibios, se han realizado una serie de experimentos con bacterias simbióticas aisladas de salamandras que son resistentes a la infección por Bd. Estos experimentos han resultado en la identificación de una bacteria que cuando es inoculada en ranas las protege de la infección de Bd en condiciones de laboratorio. **Satisfactorio.**

2. Planificación.

a. Formulación del Proyecto

Hipótesis: según observaciones de campo realizadas por el Dr. Roberto Ibáñez (STRI), existen algunas áreas de Panamá en donde la enfermedad causada por el hongo quítrido ha avanzado, produciendo el declive poblacional de algunas especies de ranas. Sin embargo, existen algunas especies dentro del mismo hábitat que mantienen poblaciones abundantes pese a la presencia del hongo. La hipótesis que se plantea se basa en dichas observaciones y que desea confirmar que las ranas que han mostrado resistencia a la infección del hongo quítrido usan bacterias simbióticas como parte de sus mecanismos de defensa. Este conocimiento ecológico será utilizado para el aislamiento y caracterización química de los compuestos antimicóticos que producen dichas bacterias y su posterior evaluación contra el hongo quítrido y contra hongos patógenos que afectan humanos.

Objetivo General:

Realizar una búsqueda de bacterias productoras de compuestos defensivos en la diversidad de anfibios de Panamá, con el fin de encontrar nuevos compuestos antifúngicos con potencial para ser desarrollados como fármacos y entender mejor la simbiosis bacteria-anfibio con el fin de utilizar dicha información para su preservación.

Objetivos Específicos:

- Recolectar bacterias asociadas a anfibios en diferentes localidades de la geografía nacional.
- Recolectar muestras de ADN metagenómico de la piel de los anfibios para análisis de diversidad bacteriana cultivable y no cultivable.
- Aislar y preservar de forma apropiada las bacterias asociadas a la piel de los anfibios.
- Mantener un inventario con información sobre la morfología e identificación molecular de las cepas aisladas.
- Realizar un screening o cribado preliminar de actividad antimicótica contra el hongo Bd y contra hongos patógenos de humanos (*Aspergillus fumigatus* y *Candida albicans*) con las cepas que se obtengan.
- Realizar caracterización molecular de las cepas aisladas dando prioridad a aquellas que demuestren actividad antimicótica o morfológica interesante.
- Realizar cultivos líquidos de las cepas con actividad antimicótica y preparar extractos orgánicos de dichos cultivos.
- Evaluar la actividad antimicótica de los extractos.
- Cultivar en escala grande las cepas productoras de antimicóticos y preparar extractos con solventes orgánicos.
- Utilizar los extractos activos para el aislamiento bio-dirigido de antimicóticos mediante técnicas cromatográficas.
- Determinar la estructura química de los antimicóticos mediante técnicas espectroscópicas.
- Evaluar el potencial de los antimicóticos aislados como “lead compounds” mediante ensayos biológicos y pruebas de toxicidad.
- Evaluar el efecto protector contra Bd de las bacterias activas al ser inoculadas en ranas.

Impactos:

Se definen impactos económicos, como que los resultados permitirán presentar propuestas para acceder a fondos internacional que complementarán los esfuerzos nacionales de inversión en I +D; así como, atraer el interés de compañías farmacéuticas que poseen el capital necesario para la etapa de desarrollo de fármacos. Se plantea un impacto social al brindársele entrenamiento en técnicas modernas de química de productos naturales, biología molecular, microbiología, así como en técnicas de cuidado y manipulación a investigadores y estudiantes panameños. Además, se realizará transferencia de conocimiento y tecnologías desde centros de alto prestigio y conocimiento internacional como lo son el Zoológico de Houston y el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. Esto ayudará a incrementar el nivel de excelencia y competitividad de la investigación científica en nuestro País.

Por otro lado, se generarán nuevos conocimiento sobre la química y biodiversidad de la flora bacteriana asociada a anfibios que se publicarán en revistas internacionales de alto impacto. Este proyecto presenta una opción para los estudiantes de participar de un proyecto científico internacional de carácter interdisciplinario.

Se plantea un impacto ambiental determinado por la información que se genere que permitirá entender mejor la ecología de los anfibios de Panamá y por lo tanto, podrá ser utilizada para crear mejores estrategias para su manejo y conservación.

Productos:

- Un técnico entrenado en el proyecto.
- Un estudiante entrenado en el proyecto.
- Un taller para aislamiento y preservación del hongo quítrido.
- Un Banco de cultivos del hongo Bd para su estudio.
- Una colección de bacterias asociadas a anfibios con un mínimo de 500 cepas aisladas y preservadas.
- Resultados de ensayos de antagonismo contra hongos.
- Una colección de 100 extractos de bacterias asociadas a anfibios.
- Un mínimo de tres compuestos con actividad antimicótica aislados e identificados.
- 300 cepas caracterizadas mediante análisis de 16S RNA.
- Tener aisladas y preservadas las cepas del hongo quítrido.
- Resultados de ensayos antimicóticos in vivo con los extractos.
- Resultados de los ensayos antimicóticos in vivo.
- Resultados de los ensayos de citotoxicidad.
- Un mínimo de una publicación científica.

Satisfactorio.

b. Diseño

La investigación se planteó en tres etapas:

Etapa I:

1. Recolección, captura e identificación de anfibios.
2. Recolección de bacterias asociadas a anfibios.
3. Aislamiento y cultivo de bacterias asociadas a anfibios.

4. Almacenamiento y taxonomía de las bacterias asociadas a anfibios.
5. Análisis morfológico.
6. Prueba de Gram.
7. Caracterización molecular.

Etapa II

8. Cultivo y extracción de bacterias asociadas a anfibios.
9. Aislamiento de metabolitos antimicrobicos.
10. Determinación estructural.
11. Recolección, aislamiento y preservación del hongo quítridoBd.
12. Ensayo preliminar para detectar actividad antimicrobica en medio sólido.

Etapa III

13. Ensayo en medio líquido para calcular concentración mínima inhibitoria.
14. Ensayos antimicrobicos “in vivo” con anfibios, las bacterias probióticas y el hongo quítrido.
15. Ensayo de citotoxicidad.

Las etapas y actividades fueron programadas para realizarse en un período de 30 meses, con un equipo multidisciplinario, con la participación del Centro de Conservación de Anfibios de El Valle, el Zoológico de Houston y el Instituto Smithsonian (STRI). **Satisfactorio.**

c. Evaluación Ex-ante.

Existen estudios a nivel mundial y nacional que han identificado el descenso poblacional en las especies de anfibios debido a infecciones fúngicas al mismo tiempo que se observa que alguna de ellas presentan resistencia a la infección por lo que se considera que contienen una información básica que puede ser corroborado o no con los resultados del proyecto.¹⁵ **Satisfactorio.**

3. **Financiamiento.**

El Proyecto contó con un financiamiento aprobado de \$100,000.00 los cuales serían transferidos a una cuenta bancaria de INDICASAT abierta exclusivamente para el manejo de estos fondos. Los desembolsos se realizarían de acuerdo a la ejecución de las diferentes etapas del Proyecto.

DETALLE DEL GASTO	ETAPA I	ETAPA II	ETAPA III
a. INSUMOS CIENTÍFICOS			
Equipo para electroforesis en gel desnaturizante en gradiente	10,700		
Cristalería	6,000		
Plásticos (crioviales, tubos de centrifuga, pipetas estériles y otros)	8,000		
Insumos para biología molecular y gastos de secuenciación	13,000	2,000	
Insumos para microbiología	7,000	1,000	
Nitrógeno líquido	1,000	1,000	
Insumos para química		9,000	
Materiales e insumos para bioensayos			7,000
b. Gastos de Operación (overhead)	1,000	1,000	
c. Recursos Humanos			
Salario para un técnico	10,080	6,720	

¹⁵Voyles et al.,2009; Mendelson et al.,2006; Zippel et al., 2006; Lips et al., 2006

d. Viajes				
Giras de Campo	6,000			
Visitas a laboratorios de colaboradores y presentación de resultados	1,750	1,750		
e. Otros gastos	3,000	3,000		
TOTAL	67,530	25,470	7,000	100,000

Durante el segundo año de ejecución, específicamente durante la ejecución de la segunda etapa del Proyecto, se produjo un atraso significativo en el desembolso correspondiente el cual fue cubierto con fondos de la Institución para ser reembolsado con posterioridad. **Incompleto**

4. Ejecución y Productos logrados

La ejecución del Proyecto se realizó según lo planificado no reportándose ningún problema durante la misma. De igual forma, se obtuvieron los productos planteados para cada etapa del mismo. **Satisfactorio.**

5. Operación y Resultados

Los resultados planteados como los impactos de corto plazo esperados en la formulación del Proyecto se lograron. **Satisfactorio.**

6. Impacto

El proyecto se encuentra en la ejecución de la última etapa del mismo, por lo que aún no hay evidencias de que los resultados sean aplicados en una estrategia de manejo y conservación de las especies, ni tampoco que ha facilitado la gestión de recursos adicionales para la inversión en la investigación.

El impacto en el fortalecimiento de la capacidad del Instituto es **Alto** si se considera que a través de la investigación realizada se efectuó un proceso de transferencia de tecnología y conocimiento por parte de reconocidos expertos internacionales hacia investigadores, técnicos y estudiantes panameños. Por otro lado, se generaron nuevos conocimiento científicos que representan un gran aporte a nivel internacional, sobre la química y biodiversidad de la flora bacteriana asociada a anfibios; además de que la investigación permitió que un estudiante participante la presente como tesis doctoral. **Incompleto**

7. Evaluación ex post

El Proyecto no ha concluido su ejecución, por lo que no se pueden evaluar los resultados del mismo. Sin embargo, la ejecución de cada etapa generó sus productos y resultados como muestra el siguiente cuadro.

RESUMEN

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
Objetivos	Esperados	Logrados
Productos(bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Un técnico entrenado en el proyecto.	Dos técnicos contratados para tareas de microbiología.
	Un estudiante entrenado en el proyecto.	Dos estudiantes hicieron su tesis de grado doctoral en base al proyecto.
	Un taller para aislamiento y preservación del hongo	Realización del taller

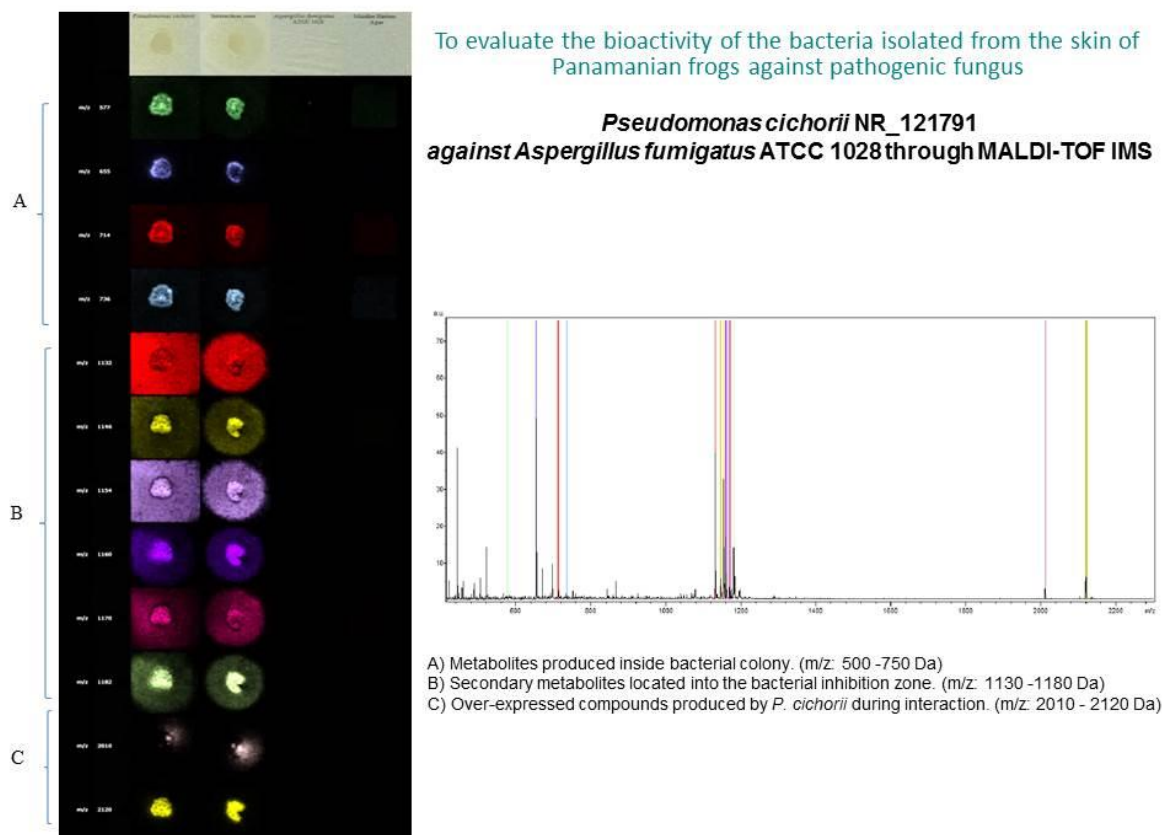
	quítrido.	"Taller-Capacitación en Aislamiento, Cultivo y Criopreservación del hongo quítrido <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> "
	Un Banco de cultivos del hongo Bd para su estudio.	Se mantienen crio-preservedas en INDICASAT las cepas del hongo quítrido JEL-423
	Una colección de bacterias asociadas a anfibios con un mínimo de 500 cepas aisladas y preservadas.	1134 bacterias crio-preservedas.
	Resultados de ensayos de antagonismo contra hongos.	Se evaluaron 114 bacterias de las cuales 97 resultaron activas contra los diferentes hongos blancos.
	Una colección de 100 extractos de bacterias asociadas a anfibios.	
	Un mínimo de tres compuestos con actividad antimicótica aislados e identificados.	
	300 cepas caracterizadas mediante análisis de 16S RNA.	
	Tener aisladas y preservadas las cepas del hongo quítrido.	
	Un mínimo de una publicación científica.	
Resultados (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	Resultados de ensayos antimicóticos in vivo con los extractos.	Por presentar Informe
	Resultados de los ensayos antimicóticos in vivo.	Por presentar Informe
	Resultados de los ensayos de citotoxicidad.	Por presentar Informe
Impacto (¿Aplicación de los resultados de la investigación incidencia en las variables o indicadores relacionados?)	Los resultados permitirán presentar propuestas para acceder a fondos internacional que complementarán los esfuerzos nacionales de inversión en I +D	
	entrenamiento en técnicas modernas de química de productos naturales, biología molecular, microbiología, así como en técnicas de cuidado y manipulación a investigadores y estudiantes panameños	Satisfactorio.
	transferencia de conocimiento y tecnologías desde centros de alto prestigio y conocimiento internacional Esto ayudará a incrementar el nivel de excelencia y competitividad de la investigación científica en nuestro País	Satisfactorio.
	se generarán nuevos conocimiento sobre la química y biodiversidad de la flora bacteriana asociada a anfibios que se publicarán en revistas internacionales de alto impacto	
	La información que se genere permitirá entender mejor la ecología de los anfibios de Panamá y por lo tanto, podrá ser utilizada para crear mejores estrategias para su manejo y conservación.	

El Proyecto ***Defensas químicas de bacterias asociadas a anfibios de Panamá: Estudio de diversidad bacteriana y uso de conocimiento ecológico en la búsqueda de nuevos compuestos antimicóticos*** fue una de las investigaciones presentadas en la convocatoria interna que realizó el IINDICASAT para ser financiadas con recursos del Programa Multifase de Transformación Tecnológica-SENACYT, en el marco del Convenio entre ambas instituciones para la ejecución del **Componente 3 (Fortalecimiento Institucional), Subcomponente 3.2 –Apoyo para la Excelencia de Institutos de Investigación financiados por el Gobierno (IIG)**. El Convenio fue firmado por un total de \$320,000.00. El Proyecto cumplió con los requisitos establecidos para participar en el proceso de convocatoria del INDICASAT.

El Proyecto consiste en investigar la posibilidad de que puedan obtenerse nuevos compuestos antifúngicos que sirvan para el tratamiento de ranas infectadas con Bd y de igual forma en el tratamiento de infecciones micóticas que afectan humanos. Esto basado en estudios anteriores que confirman la existencia de bacterias simbióticas que producen sustancias antimicóticas para proteger a los anfibios del Bd.

Estuvo bien formulado estableciendo con claridad el proceso de ejecución así como sus productos y resultados y su ejecución estuvo basada en los protocolos requeridos para las diferentes actividades en cada etapa del mismo.

A la fecha ha culminado la primera etapa de la investigación que consistía en la recolección de los anfibios y las bacterias asociadas a ellos, el aislamiento y cultivos de dichas bacterias así como el análisis morfológico. De esta etapa se han obtenido los productos y resultados esperados.



Por otro lado, la ejecución del Proyecto representó una vía para el entrenamiento de dos técnicos contratados y un estudiante que realizó su tesis de grado participando en el Proyecto.

El impacto del Proyecto aún no se puede verificar ya que el mismo no ha finalizado. INDICASAT ha avanzado en la ejecución de la segunda etapa de la investigación y está por presentar el informe con los productos y resultados de esta etapa, sin embargo, está limitado debido a que aún no cuenta con el segundo desembolso según el Presupuesto (\$25,470), y ya no cuentan con fondos disponibles para seguir sufragando los costos de la investigación.

Desde el inicio del Proyecto han tenido dificultades con el acceso a los fondos aprobados, esto los ha obligado a utilizar los recursos de otros proyectos para ser reembolsados posteriormente.

En términos generales, el Proyecto se ajusta a la líneas estratégicas de acción establecidas en el PENCYT 2007 al identificar la necesidad de apoyar la I+D en el campo científico específicamente en el tema de ambiente y de fortalecer la Instituciones públicas y privadas con el recurso técnico capacitado en investigación. El Proyecto tiene una **ALTA** probabilidad de tener un impacto favorable en la definición de estrategias dirigidas a la preservación de la biodiversidad en Panamá.

Fuentes de información

- Marcelino Gutiérrez G. 2010. “Defensas químicas de bacterias asociadas a anfibios de Panamá: Estudio de diversidad bacteriana y uso de conocimiento ecológico en la búsqueda de nuevos compuestos antimicóticos. Convenio SENACYT – INDICASAT-AIP. Componente 3 – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Entrevista con el Dr. Marcelino Gutiérrez G – Investigador principal

Formulario de Evaluación I+D
Componente 3, Subcomponente 3.2 –Apoyo para la Excelencia de Institutos de
Investigación financiados por el Gobierno (IIG)
Determinación de Perfiles Oncogénicos en Pacientes Panameñas con Cáncer de Mama.

El Proyecto

Constituye un proyecto de análisis genético que permitirá la predicción de la respuesta al tratamiento del cáncer de mama y de los efectos adversos, así como el diseño de esquemas terapéuticos más efectivos y menos adversos y el diseño de estrategias de detección temprana para personas con alta susceptibilidad e implementar medidas profilácticas. Las políticas de prevención podrán sustentarse en datos estadísticos reales de la población panameña. El estudio se realizaría con la colaboración de la Unidad de Microarreglos del Instituto de Fisiología Celular de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Oncológico Nacional (ION) (Eyra Ruiz 2012).

1. Diagnóstico.

La incidencia de cáncer de mama en la mujer panameña ha aumentado de 34/100000 desde 1995 hasta 40.4/100000 en el 2007. La tasa de defunción también ha aumentado de 6.1 en 1995 hasta 9.1 en el 2007. No se han realizado estudios sistemáticos que comparen las diferencias en el perfil epidemiológico, los marcadores tumorales, la expresión génica en el tumor y los plomorfismos de genes clave en el cáncer, entre mujeres en pre y post menopausia. Los análisis de expresión génica han permitido identificar 5 subtipos de cáncer de mama que difieren en comportamiento biológico/clínico y respuestas a tratamiento. Lo anterior permitirá el desarrollo de estrategias de tratamiento individualizadas según las características del tumor y por la expresión de genes (en las células normales) que afectan la absorción, metabolismo y eliminación de las drogas. El Instituto Oncológico Nacional que es el regente del diagnóstico y manejo del cáncer en Panamá no cuenta con el recurso diagnóstico genético molecular de las neoplasias incluyendo el cáncer de mama ya que nuestro sistema de salud público no cuenta con esta tecnología y realizarlo en el ámbito privado es muy costosa. **Satisfactorio.**

2. Planificación.

a. Formulación del Proyecto.

Objetivo General:

Determinar variaciones en los patrones de expresión génica en el cáncer de mama en mujeres panameñas para traducir estos hallazgos a una toma de decisiones más efectiva en el tratamiento y para el desarrollo de la medicina personalizada, mejorando los pronósticos de vida.

Objetivos Específicos:

- Evaluar los genes asociados a diferentes formas histopatológicas del cáncer de mama.
- Evaluar la expresión génica en el cáncer de mama metastásico y localizado.
- Evaluar expresión génica en cáncer de mama con progresión rápida.

- Determinar la relación con los marcadores genéticos en el cáncer de mama con tratamiento adyuvante con quimioterapia.
- Conocer la relación de los marcadores genéticos en el cáncer de mama con adyuvancia con hormonoterapia.
- Conocer la evolución del cáncer de mama de acuerdo al tratamiento adyuvante y a la expresión génica.
- Determinar la relación de algunos marcadores genéticos de acuerdo al estadio tumoral.
- Determinar la relación de algunos marcadores genéticos de acuerdo al estadio ganglionar.
- Evaluar la relación de recurrencia tumoral en cáncer de mama con algunos marcadores genéticos y describir la relación de factores pronósticos clínicos, histopatológicos y hormonales con algunos marcadores genéticos.

Impactos:

En la formulación del proyecto no se identifica explícitamente el impacto del mismo; y las estadísticas que proporciona no son actuales. Sin embargo, como en Panamá no existen investigaciones previas que establezcan indicadores que pudieran evaluarse a la luz de los resultados del proyecto, se considera que los mismos pudieran tener un impacto en la sustentación de políticas de prevención y protocolos de atención existentes por parte del MINSA.

Productos:

Los productos definidos en Proyecto son:

- Encuestas y muestras de mujeres sanas
- Muestras de pacientes con cáncer de mama
- Un técnico capacitado
- Estandarizar el proceso de determinación oncogénica de los tumores de mama
- Dar los resultados a los médicos tratantes y sujetos de estudios para armonizar el tratamiento.
- Fomentar la discusión sobre los protocolos de atención existentes.

Incompleto

b. Diseño

El Proyecto es un estudio piloto prospectivo, descriptivo y observacional que constará de muestras frescas de tejido tumoral de 50 mujeres con diagnóstico de cáncer de mama, mayores de 18 años de edad atendidas en el Instituto Oncológico Nacional durante el año 2011-2012. Se revisarán los expedientes clínicos para completar los datos para el estudio. Las muestras serán estratificadas en base a tipo histológico del tumor, invasión y metástasis y sobrevivida a 5 años. El grupo control estará constituido por muestras de tejido mamario de pacientes con enfermedad benigna u otras condiciones no asociadas a tumor y que cuenten con las mismas características de grupos étnicos.

Consta de varias etapas y actividades:

- Recolección de datos a través de las muestras
- Almacenamiento de muestras biológicas
- Lectura y Análisis de las muestras y extracción de RNA de tejido
- Generación de DNA complementario
- Hibridación y lectura de los microarreglos para determinar la correlación y significancia estadística.

Se establecieron Criterio de inclusión en la muestra:

- Pacientes de 18 a 80 años
- Cáncer de mama confirmado
- Etapas IA – IIAReceptores hormonales positivos
- Que acepten (ella o familiares) participar en el estudio y firmen el consentimiento informado
- Mujeres entre 18 a 80 años con patología mamaria benigna

Este protocolo de investigación cumple con las normas de Bioética de la investigación internacional como la Declaración de Helsinki, las guías de buenas prácticas clínicas y las normas éticas para la investigación en sujetos de la OPS-OMS. **Satisfactorio.**

c. Evaluación Ex ante.

En la formulación del proyecto no se presentaron variables que permitan la evaluación posterior del proyecto. Implícitamente tanto en el diagnóstico como en la justificación del Proyecto se mencionan algunos temas que podrían verificarse en el mediano plazo en caso de que el proyecto se culminara. **No Satisfactorio.**

3. **Financiamiento.**

El Proyecto contó con financiamiento aprobado de \$20,000.00 a ser desembolsados durante el año de ejecución del mismo. Los recursos fueron transferidos a la Institución para ser manejados dentro de su estructura vigente. El mismo fue distribuido como lo muestra el siguiente cuadro:

PRESUPUESTO

DETALLE	TOTAL EJECUTADO	TotalAPROBADO	2011	2012
Reuniones de socialización del Proyecto en Gorgas y Oncológico		500	500	
Compra de reactivos		9,000	9,000	
Capacitación del personal técnico		2,550	2,550	
Gastos de movilización		1,150	550	600
Salario de Tecnólogo Médico X 6 meses		3,600	1,800	1,800
Salario de Administradora X 10 meses		3,000	1,500	1,500
Papelería y otro insumos		200	200	
TOTAL	14,360.77	20,000	16,100	3,900
SALDO	5,639.23			

Inició en febrero de 2012 y a diciembre de 2014, fecha del último Informe de Avance del proyecto presentado por la investigadora principal Dra. Eyra Ruíz del ICGDES, se había ejecutado el 72% (\$14,360.77) del total del presupuesto aprobado.

De acuerdo a conversación sostenida con la Dra. Ruíz, el mayor porcentaje del recurso se destinó a la capacitación de un técnico que viajó a la UNAM para su especialización, así como la compra de algunos insumos. No se realizó ningún gasto concerniente al resto de los renglones de presupuestados.

En el renglón de compra de reactivos se presentó una dificultad para adquirir tres de los reactivos necesarios para procesar las muestras tomadas. El sistema de compras que utiliza la institución que es el establecido mediante ley para el sector público no permitió la adquisición de una cantidad mínima de los reactivos, ya que los proveedores locales autorizados solo atienden requerimientos de grandes cantidades. Se imposibilitó la compra directa en el exterior mediante otro tipo de mecanismos. **Incompleto**

4. Ejecución y Productos logrados

La ejecución del Proyecto se vio afectada por la imposibilidad de adquirir los reactivos necesarios para la lectura y análisis de las muestra tomadas. Como producto de las primeras actividades de la investigación se mantienen almacenadas 50 muestras de pacientes con cáncer de mamas que cumplían con los criterios de inclusión establecidos, pero que están en riesgo de perder vigencia por el tiempo que tienen de estar almacenadas y a la fecha de este informe la investigadora principal no tiene conocimiento de que se haya solucionado este problema en el Laboratorio. **No Satisfactorio.**

5. Operación y Resultados

No se cuenta con resultados de la investigación debido a la dificultada antes citada. **No Satisfactorio.**

6. Impacto

A la fecha no se cuentan con resultados que puedan generar algún tipo de impacto. La probabilidad de que la investigación pudiera tener un impacto es **Baja** tomando en cuenta que las muestras están en riesgo de perderse, que algunas de las pacientes ya no se les pueden dar seguimiento y especialmente porque se pudo detectar que se ha perdido el interés inicial que se tenía. **No Satisfactorio.**

7. Evaluación Ex post

El Proyecto no ha concluido su ejecución, por lo que no se pueden evaluar los resultados del mismo.

RESUMEN

Resumen de productos, resultados e impactos logrados		
Objetivos	Esperados	Logrados
Productos(bienes y servicios financiados con recursos del programa y aportes propios)	Encuestas y muestras de mujeres sanas	10 encuestas y muestras de mujeres sanas
	Muestras de pacientes con cáncer de mama.	50 muestras de pacientes con cáncer de mama.
	Un técnico capacitado	Un técnico enviado al

		UNAM a capacitarse
Resultados (innovación implementada y operando, requerimientos adicionales, rentabilidad financiera, etc.)	Estandarizar el proceso de determinación oncogénico de los tumores de mama.	No se han obtenido resultados
	Dar los resultados a los médicos tratantes y sujetos de estudio para armonizar el tratamiento.	
	Fomentar la discusión sobre los protocolos de atención existentes en el ION	
Impacto (¿Aplicación de los resultados de la investigación incidencia en las variables o indicadores relacionados?)		No se han obtenido impactos

El Proyecto **Determinación de Perfiles Oncogénicos en Pacientes Panameñas con Cáncer de Mama** fue una de las investigaciones presentadas en la convocatoria interna que realizó el ICGES para ser financiadas con recursos del Programa Multifase de Transformación Tecnológica-SENACYT, en el marco del Convenio entre ambas instituciones para la ejecución del **Componente 3 (Fortalecimiento Institucional), Subcomponente 3.2 –Apoyo para la Excelencia de Institutos de Investigación financiados por el Gobierno (IIG)**. El Convenio fue firmado por un total de \$420,000.00.

El Proyecto cumplió con los requisitos establecidos para participar en el proceso de convocatoria del ICGES en la categoría de proyectos de Desarrollo de Técnicas Innovadoras para el Abordaje Integral de Enfermedades. El Proyecto brindaría nuevos conocimientos genéticos referidos al cáncer de mama cuyos resultados incidirían en el tratamiento y protocolo de atención a los pacientes.

Por otro lado, responde a lo establecido en el PENCYT 2007 en cuanto a que *“El Análisis de Situación de Salud da evidencia de un conjunto de problemas de salud, poblacional y ambiental; así como de la gestión sanitaria, que plantean la necesidad de fomentar el desarrollo de investigaciones en el área de salud y su relación con determinantes biológicos, ambientales, conductuales y/o de organización de los servicios para que sea utilizada como información básica en la formulación y evaluación de las políticas, estrategias y líneas generales de acción en el campo de la salud”*.

Así mismo se enmarca dentro en los objetivos y líneas estratégicas para fortalecer el sector en materia científica-tecnológica:

- *“Consolidar la investigación en salud como generadora de conocimiento para la toma de decisiones oportunas, que permitan el control de la enfermedades y riesgos que más afectan la salud de panameñas y panameños”*.

La ejecución del mismo contó con la participación de pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión y que estuvieron de acuerdo en participar del mismo sometiendo al proceso de toma de muestras y que algunos casos significaba someterse por segunda vez a una biopsia. También se contó con la activa participación del Instituto Oncológico Nacional (ION) y la Unidad de Microarreglo del Instituto de Fisiología Celular de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Se obtuvieron las muestras necesarias que fueron enviadas al laboratorio para su respectivo análisis, sin embargo, la dificultad presentada en la adquisición de los reactivos para este proceso no ha permitido, a la fecha, avanzar en los resultados del mismo y no se detectó evidencia de que se continúe en el esfuerzo de hallar un mecanismo que permita dicha adquisición. El resultado con mayor probabilidad es que las muestras se pierdan debido al tiempo que tienen de estar almacenadas, de acuerdo a lo manifestado por la investigadora principal.

Siendo este un Proyecto enmarcado en el Componente 3 de Fortalecimiento Institucional, se esperaba que uno de los resultados fuera el fortalecimiento del ICGES, sin embargo, el esfuerzo de capacitar un técnico que podía contribuir con este fortalecimiento se vio anulado ya que dicho técnico capacitado en la UNAM con recursos del Proyecto, dejó el Instituto por lo que por esta vía tampoco se presenta un resultado positivo.

Como recomendación quedaría pensar en la posibilidad de realizar cambios o adecuaciones en los procedimientos de financiación y compras específicamente para los temas de investigación (sugerido por la Dra. Responsable de la investigación) y en especial generar los mecanismos de seguimiento y monitoreo que permitan el apoyo necesario para garantizar la consecución de los resultados y su aplicación en las políticas nacionales.

Fuentes de información

- Eyra Ruiz. 2012. “Determinación de perfiles Oncogénicos en pacientes Panameñas con cáncer de Mama. Convenio SENACYT – ICGES. Componente 3 – Programa Multifase de Transformación Tecnológica Fase 1.”
- Entrevista con la Dra. Eyra Ruiz – Investigadora principal

Anexo D

Los PENCYT y la Matriz de Resultados

En la tercera columna se registran los productos esperados de los componentes del programa según la matriz de resultados y en la cuarta columna en color verde si el producto se ejecutó, en color rojo si no se ejecutó y amarillo si se realizó parcialmente.

<i>PENCYT 2007</i>	<i>PENCYT 2010</i>	<i>Productos esperados</i>	
b) Incremento a corto plazo de la actividad en I+D	Línea 1: Iniciativas de alto impacto en sectores priorizados		
Financiamiento directo para proyectos de I+D en sectores prioritarios. Financiamiento directo para proyectos de I+D científico.	Proyectos estratégicos en colaboración con empresas líderes	L 1.2 Apoyo a I+D	
	Apoyo a la creación de centros de excelencia internacional		
	Apoyo al desarrollo de maestrías profesionales	L2.1 Enseñanza ciencia	
	Fortalecimiento de información técnica	L 1. 1 Apoyo innovación tecnológica	
Financiamiento directo a la colaboración internacional			
Colaboración SENACYT e instituciones públicas y privadas		L3.2 Apoyo a la excelencia de institutos de investigación	

c) Fortalecimiento de la capacidad nacional para realizar I+D	Línea 2: Fortalecimiento de RRHH y de la infraestructura científica y Tecnológica		
Becas para la formación de investigadores.	Becas para formación de Recursos Humanos de alto nivel en el exterior	L2.4 Becas post-gradado en el extranjero para atraer talento	
Repatriación de investigadores.	Repatriación y suma de talentos		
Creación de infraestructuras	Infraestructura Científico-Tecnológica	L3.2 Apoyo a la excelencia de institutos de investigación	
Promoción de centros de excelencia de estudios de postgrado.	Apoyo institucional a postgrados nacionales		
	Acceso electrónico a bibliografía científica.	L 1. 1 Apoyo innovación tecnológica	
	Apoyo para disminuir la brecha digital.		
	Desarrollo de capacidades regionales. Ver F) de PENCYT 2007		
	Inserción de becarios.		
	Fortalecimiento del Sistema Nacional de investigación		
Impulso inicial para nuevos investigadores.		L2.3 Ayuda y reconocimiento a investigadores en Ciencia y la Tecnología	

Implementación del Sistema Nacional de investigadores.		L2.3 Ayuda y reconocimiento a investigadores en Ciencia y la Tecnología	
Fortalecimiento del profesorado universitario.		L2.3 Ayuda y reconocimiento a investigadores en Ciencia y la Tecnología	
		L2.5 Apoyo a universidades nacionales	
Atracción de investigadores extranjeros.		L2.4 Becas post-grado en el extranjero para atraer talento	
Implementación del Directorio de Centros de Excelencia.		L2.3 Ayuda y reconocimiento a investigadores en Ciencia y la Tecnología	
Implementación del Directorio de Investigación		L2.3 Ayuda y reconocimiento a investigadores en Ciencia y la Tecnología	
Promoción de intercambios.		L2.3 Ayuda y reconocimiento a investigadores en Ciencia y la Tecnología	
Creación de grupos de investigación.		L2.3 Ayuda y reconocimiento a investigadores en Ciencia y la Tecnología	
Política de apertura en Ciencia, Tecnología e Innovación.		L2.3 Ayuda y reconocimiento a investigadores en Ciencia y la Tecnología	
Visas por mérito de Ciencia, Tecnología e Innovación.		L2.3 Ayuda y reconocimiento a investigadores en Ciencia y la Tecnología	
Colaboración IFARHU-SENACYT.			

F) Desarrollo de competencias regionales en Ciencia y Tecnología	Línea 2: Fortalecimiento de RRHH y de la infraestructura científica y Tecnológica		
Prospección.	Desarrollo de capacidades regionales		
Creación de conglomerados regionales.	Desarrollo de capacidades regionales		
Fondos regionales de I+D.	Desarrollo de capacidades regionales		
Centros de excelencia regionales.	Desarrollo de capacidades regionales		
Sistema de Información Geográfico.	Desarrollo de capacidades regionales		
Creación de redes de innovación.	Desarrollo de capacidades regionales		
	Línea 3: Generación y difusión de nuevos conocimientos con alto potencial		

	de aplicación para el desarrollo de Panamá		
	Aumentar la actividad de I+D.		
	Aumentar la actividad de I+D orientada por temáticas específicas.		
	(Estudios prospectivos sectoriales en coordinación con Comisiones Sectoriales).		
	Apoyo a grupos de investigación de excelencia.		
	Aumento de participación de investigadores nuevos o principiantes en proyectos de I-i-D (énfasis en provincias)		

a) Innovación y Modernización Tecnológica en el Sector Productivo	Línea 4: Fortalecimiento y fomento de las actividades de innovación Empresarial.		
Generación de tecnología	Incrementar proyectos de innovación empresarial. Apoyar la creación de emprendimientos de base tecnológica	L 1. 1 Apoyo innovación tecnológica	
Fortalecimiento del mercado de conocimientos			
Adopción y transferencia tecnológica			
Fortalecimiento de redes y conglomerados en polos de desarrollo			
Generación y aprovechamiento de propiedad intelectual			
	Apoyar misiones tecnológicas		
	Incrementar Premios de Innovación	L 1. 1 Apoyo innovación tecnológica	
	Apoyo a Gremios, Asociaciones y Conglomerados.		

d) Aprendizaje y popularización de ciencias	5: Mejoramiento de la enseñanza, difusión y popularización de la ciencia, tecnología e innovación.		
1- Fortalecer la educación formal de ciencias de los estudiantes, con énfasis en el programa hagamos Ciencia.	Apoyar programas para mejorar la enseñanza de las ciencias.		
1. Programa de enseñanza de la ciencia Hagamos Ciencia.		L2.1 Enseñanza ciencia	
2. Evaluación formativa de los docentes de ciencias.			
3. Evaluación del rendimiento de los estudiantes			
4. Coordinación MEDUCA-SENACYT.		L2.1 Enseñanza ciencia	
2- Mejorar la percepción social de la ciencia.			
1- Cobertura en los medios de comunicación.			
2- Eventos de divulgación masiva	Apoyo a la popularización y difusión de CyT.		
3- Apoyo a organizaciones de intermediación de ciencias			
3- Promover la investigación en el aprendizaje de ciencias, a través de la			

creación de materiales, desarrollo de nuevas metodologías o materiales, de comprensión de fenómenos cognitivos.			
1- Fomentar investigación e innovación en la teoría y práctica del aprendizaje, sobre todo de ciencias.			
2- Promover la incorporación de actividades de investigación en aprendizaje dentro de los departamentos de formación de docentes en centros de educación superior.	Fortalecer las universidades para compensar acciones en la formación de docentes de ciencias.	L2.5 Apoyo a universidades nacionales	
3- Promover la transferencia de tecnología a Panamá del estado del arte en aprendizaje, sabré todo de ciencias.			

e) Fortalecimiento institucional	Línea 6: Fortalecimiento de la institucionalidad pública del Sistema de Innovación para la Competitividad en Panamá.		
Participación en la planificación nacional	Fortalecimiento del rol estratégico de CONACYT y del CICYT.	L3.1 Mecanismos de análisis y consulta (Políticas) PENCYT	
Adecuación del marco regulatorio panameño a las actividades de CTI	Fortalecimiento del rol estratégico de CONACYT y del CICYT.	L3.1 Mecanismos de análisis y consulta (Políticas) PENCYT	
Adjudicaciones por mérito con evaluación de pares			
Vinculación con la Asamblea Nacional	Fortalecimiento del rol estratégico de CONACYT y del CICYT.	L3.4 Gestión de Políticas y Mecanismos Institucionales	
La SENACYT formará parte de las Juntas Directivas o equivalentes, cuando existan, de laboratorios nacionales, incluyendo del IDIAP y de otras instituciones del sistema de ciencia, tecnología e innovación.	Fortalecimiento del rol estratégico de CONACYT y del CICYT.		
Recomendación y revisión anual de presupuesto integral de CTI.		L3.4 Gestión de Políticas y Mecanismos Institucionales	
Consenso político para líneas de acción permanente.		L3.4 Gestión de Políticas y Mecanismos Institucionales	
	Evaluación de impactos del apoyo público a las actividades de CTI	L3.1 Mecanismos de análisis y consulta (Políticas) PENCYT	
	Fortalecer generación de información de actividades CTI.		
	Elevar la eficiencia operaciones SENACYT: disminución tiempos de aprobación y desembolso		