



RESOLUCIÓN DE PRESIDENCIA N° 096 -2016-CONCYTEC-P

Lima,

30 JUN, 2016

VISTA: El Acta de Sesión Ordinaria N° 58 de fecha 17 de mayo de 2016, del Consejo Directivo del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica; y,

CONSIDERANDO:

Que, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC, es el organismo rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – SINACYT, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, con personería jurídica de derecho público interno y autonomía científica, administrativa, económica y financiera, que tiene como misión normar, dirigir, orientar, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones del Estado en el ámbito de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, conforme a lo establecido en la Ley N° 28613, Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y en los Decretos Supremos N° 058-2011-PCM y N° 067-2012-PCM;

Que, el Literal j) del Artículo 11 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 28303, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, aprobado por Decreto Supremo N° 032-2007-ED, dispone que es función del CONCYTEC aprobar los Programas Nacionales de CTel y compatibilizar los programas regionales y especiales de CTel con ellos;

Que, el Literal c) del Artículo 11 del Reglamento del Texto Único Ordenado de la Ley N° 28303, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, aprobado por Decreto Supremo N° 020-2010-ED (en adelante el Reglamento), establece que el CONCYTEC en su calidad de Órgano Rector del SINACYT, coordina con la institución responsable de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, la formulación de la propuesta de Programa Nacional de CTel y su implementación;

Que, el Artículo 26 del Reglamento, regula que los programas nacionales de CTel son los instrumentos de gestión y articulación de los planes nacionales de CTel que responden a las prioridades establecidas por éstos. Agrupa actividades y proyectos que persiguen objetivos y metas comunes; asimismo dispone que la formulación de los programas de CTel está a cargo de acuerdo a su competencia de las entidades del sector público, relacionadas con el tema del programa de CTel;

Que, el Acápito V "Gestión del PNCTI y Articulación con los Programas Prioritarios", del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006 - 2021, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2006-ED, señala que el CONCYTEC y los organismos del SINACYT vienen promoviendo la interacción entre los sectores privados, público y académico y están contribuyendo a la elaboración de los programas nacionales de CTI, entre otros. Asimismo, establece que los Programas Nacionales, pueden ser sectoriales o transversales. Los Programas Transversales corresponden a las áreas de especialización científica tecnológica útiles en varios campos de intervención de los programas sectoriales;

Que, el Literal e) del citado Acápito V, identifica a los Programas Nacionales Transversales para la implementación del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021, entre ellos, el Programa Nacional Transversal de Biotecnología;

Que, el Numeral 5.1.3 de la Directiva N° 003-2015-CONCYTEC/DPP "Directiva para la Formulación, Aprobación, Gestión, Seguimiento, Monitoreo y Evaluación de los Programas Nacionales Transversales de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica", aprobada por Resolución de Presidencia N° 107-2015-CONCYTEC-P, señala que el Comité de Formulación del Programa Nacional Transversal de CTel se constituirá mediante Resolución de Presidencia del CONCYTEC en base a la propuesta que presente la Dirección de Políticas y Programas de CTel. Asimismo, dispone que el Comité estará conformado por: (i) El Responsable del Programa Nacional Transversal de CTel del CONCYTEC; (ii) Representantes de los sectores a cuya competencia le corresponde la especialización científico-tecnológica del Programa; (iii) Representantes del sector académico; y, (iv) Representantes del sector privado;

Que, mediante Resolución de Presidencia N° 181-2015-CONCYTEC-P, de fecha 01 de diciembre de 2015, se constituyó el Comité de Formulación del Programa Nacional Transversal de Biotecnología;

Que, mediante Acta de fecha 11 de abril de 2016, el Comité de Formulación del Programa Nacional Transversal de Biotecnología, remite el "Programa Nacional Transversal de Biotecnología", solicitando continuar con los trámites respectivos para su aprobación;

Que, mediante Informe N° 19-2016-CONCYTEC-DPP-SDCTT-JTM, de fecha 12 de abril de 2016, el Responsable del Programa Nacional Transversal de Biotecnología, con la conformidad del Director de Políticas y Programas de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, efectuada con Memorandum N° 209-2016-CONCYTEC-DPP, emite informe favorable respecto a la propuesta de Programa Nacional Transversal de Biotecnología, señalando que (i) Se ha logrado realizar un diagnóstico de la situación actual estableciéndose una línea base en términos de recursos humanos, publicaciones, patentes, equipamiento, profesionales y técnicos vinculados al área de biotecnología, habiéndose identificado los problemas y las causas que los originan; (ii) El Programa tiene claramente establecida una visión a largo plazo y objetivos concretos en áreas temáticas de investigación para lo cual se han planteado actividades, metas, indicadores y financiamiento mínimo necesario para la consecución de los mismos; y, (iii) El Programa propone potenciar actividades de investigación en ciencia, tecnología e innovación en líneas estratégicas que involucran a la academia y al sector empresarial, así como el desarrollo de investigación aplicada para el estudio, mejora y/o adaptación de procesos y productos basados en biotecnología con gran valor añadido;

Que, mediante Informe Técnico N° 012-2016-CONCYTEC-OGPP, de fecha 13 de mayo de 2016, el Jefe (e) de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto emite opinión favorable en el marco de sus competencias, respecto del referido Programa Nacional Transversal;

Que, mediante Acta de Sesión Ordinaria N° 58 de fecha 17 de mayo de 2016, del Consejo Directivo del CONCYTEC, se acordó aprobar el Programa Nacional Transversal de Biotecnología;

Con la visación del Secretario General, del Director de la Dirección de Políticas y Programas de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, del Jefe (e) de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto y de la Jefa (e) de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 026-2014-PCM, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del CONCYTEC, y en la Directiva N° 003-2015-CONCYTEC/DPP "Directiva para la Formulación, Aprobación, Gestión, Seguimiento, Monitoreo y Evaluación de los Programas Nacionales Transversales de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica", aprobada por Resolución de Presidencia N° 107-2015-CONCYTEC-P;

SE RESUELVE:

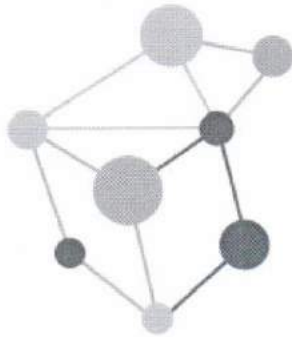
Artículo 1.- Formalizar la aprobación del Programa Nacional Transversal de Biotecnología, que en Anexo forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2.- Encargar al Responsable del Portal de Transparencia, la publicación de la presente Resolución en el Portal Institucional del CONCYTEC.

Regístrese y comuníquese.




Gisella Orjeda, PhD
Presidente
Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología
e Innovación Tecnológica
CONCYTEC



CONCYTEC

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Programa Nacional Transversal de Biotecnología 2016-2021



Documento en Consulta Pública
POSTERIORMENTE PASARÁ POR UNA REVISIÓN DE ESTILO

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

**CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA – CONCYTEC**

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA – INIA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN – ITP

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA - UNALM

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS - UNMSM

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN AGUSTÍN – UNSA

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA - UPCH

RED LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE PARA

BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL – REDBIO

FARVET SAC



Contenido General del Programa	Pág.
1. ASPECTOS GENERALES	5
<i>1.1. Nombre del Programa</i>	7
<i>1.2. Duración del programa</i>	7
<i>1.3. Fundamentación</i>	7
2. CONTENIDO GENERAL DEL PROGRAMA	8
<i>2.1. Diagnóstico de la situación actual</i>	8
<i>2.2 Definición del Problema</i>	23
<i>2.3. Causas directas/indirectas/ Efectos</i>	23
3. VISIÓN A LARGO PLAZO	28
4. ÁREAS TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN	28
5. OBJETIVOS DEL PROGRAMA	32
<i>5.1. Objetivo General</i>	32
<i>5.2. Componentes</i>	32
6. ACTIVIDADES, METAS E INDICADORES	41
7. FINANCIAMIENTO	51
8. COMPROMISOS INSTITUCIONALES	57
9. REFERENCIAS	58
Lista de Acrónimos	59
ANEXOS	60



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01:

Relación de Proyectos en Biotecnología Financiados por FONDECYT. 2011 - 2015

Anexo 02:

Resolución de Constitución del Comité de Formulación del Programa Nacional Transversal de Biotecnología



1. ASPECTOS GENERALES

Marco general

El Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano (PNCTI 2006-2021)¹, elaborado bajo el marco de la Ley N° 28303 – Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica², es el documento en el que se propone la creación de una serie de programas que canalicen las líneas de acción en las áreas identificadas como prioritarias para satisfacer las demandas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) del país. Estos programas se han dividido en programas nacionales, regionales y especiales. Dentro de los programas nacionales, se incluye un grupo de programas sectoriales orientados a atender áreas productivas, sociales y ambientales, y otro grupo de programas transversales enfocados en áreas de especialización científica y tecnológica que puedan ser de utilidad en los campos de acción de los programas sectoriales.

Como parte de la implementación de los programas nacionales transversales propuestos en el PNCTI 2006-2021, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC), aprobó por Resolución de Presidencia N° 107-2015-CONCYTEC-P, la directiva N° 003-2015-CONCYTEC/DPP “Directiva para la formulación, aprobación, gestión, seguimiento, monitoreo y evaluación de los programas nacionales transversales de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica”, que contempla, entre otras cosas, una fundamentación conceptual definida que dé un carácter orgánico al conjunto de programas y un diagnóstico de la situación actual del área temática correspondiente como punto de partida para definir el contenido general de cada programa. Entre la información relevante para el diagnóstico se ha considerado aquella proveniente de los sectores y organismos públicos relacionados con el área temática, los institutos de investigación, universidades y programas académicos, investigadores, publicaciones y patentes, entidades que financian la investigación e innovación tecnológica, entidades de investigación extranjeras de relevancia, empresas y gremios empresariales, infraestructura disponible y otros programas con los que pueda darse un potenciamiento en las acciones.

Con el propósito de contar con una visión general del fundamento de los programas nacionales transversales en la sección siguiente se describe el proceso a través del cual se han identificado los ejes de soporte conceptual de los 5 programas: programa de investigación básica, programa de biotecnología, programa de ciencia y tecnología de los materiales, programa de ciencia y tecnología ambiental, y programa de tecnologías de información y comunicación.

¹ El Plan está orientado hacia las prioridades del desarrollo económico y social, y atiende las demandas de los actores involucrados del Estado, las instituciones académicas y de investigación y los sectores productivos.

² Ley N° 28303, Artículo 2 la CTI se plantea, como un asunto de “necesidad pública y de preferente interés nacional



Definición del marco conceptual de los programas

Los programas nacionales transversales son herramientas a través de las cuales el CONCYTEC debe desarrollar un conjunto de líneas de acción orientadas a satisfacer una demanda en CTI. Esta demanda, que puede ser muy amplia y compleja, necesita ser organizada y sistematizada alrededor de grandes ejes, o desafíos, en función a una estrategia de desarrollo que procure crecimiento sostenible y bienestar a los miembros de la comunidad. La definición de grandes desafíos es, entonces, un ejercicio indispensable para organizar, priorizar y racionalizar las acciones que se van a tomar a través de los diferentes programas, a la vez que permite articular a estos últimos alrededor de sus puntos de sinergia y alinearlos con las políticas públicas y las preocupaciones de los miembros de la comunidad.

Para la identificación de los grandes desafíos que sirviesen de elemento unificador a los programas nacionales transversales de CONCYTEC, se utilizó en un principio el enfoque de mediano y largo plazo de experiencias internacionales previas como los desafíos de política para los próximos 50 años de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)³, el programa marco Horizonte 2020 de la Unión Europea⁴ y los desafíos del Proyecto Milenio de las Naciones Unidas⁵. El insumo principal fueron los documentos de políticas y planes nacionales vinculados al desarrollo, entre ellos el PNCTI 2006-2021, los ejes, objetivos y acciones del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) a través del Plan Bicentenario, los planes sectoriales de los distintos ministerios, los documentos del Acuerdo Nacional, así como programas nacionales de otros países (Colciencias de Colombia, National Science Foundation de los Estados Unidos de Norteamérica, entre otros).

Se desarrolló un taller previo con la participación de los responsables de los programas de CONCYTEC, y en una primera etapa se llegó a la lista siguiente de desafíos:

- Competitividad y Diversificación Productiva
- Seguridad Alimentaria
- Salud y Bienestar Social
- Energía Limpia, Segura y Eficiente
- Gestión de Recursos Naturales y adaptación al cambio climático
- Ciudades Sostenibles

³La OCDE agrupa a 34 mundo países miembros y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del.

⁴ Programa Horizonte 2020, programa que financia proyectos de investigación e innovación de diversas áreas temáticas en el contexto europeo, contando con casi 80.000M€ para el periodo 2014-2020.

⁵ Contiene un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. abarcan desde la reducción a la mitad de la extrema pobreza, hasta la detención de la propagación del VIH/SIDA y la consecución de la enseñanza primaria universal para el 2015, constituyen un plan convenido por todas las naciones del mundo y todas las instituciones de desarrollo más importantes a nivel mundial



- Educación y Sociedad del Conocimiento
- Gestión Pública Eficiente y Transparente

Posterior a ello se organizaron talleres macro-regionales participativos con el sector empresarial, la academia y centros de investigación, para la identificación del diagnóstico del sector biotecnológico.

1.1. *Nombre del Programa:*

Será denominado Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Biotecnología: PRONBIOTEC

1.2. *Duración del programa:*

PRONBIOTEC tendrá un periodo de duración de 6 años a partir de su lanzamiento oficial el cual abarcará del 2016 – 2021. Enmarcándose en los documentos pertinentes del PNCTI 2006-20211, los ejes, objetivos y acciones del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) a través del Plan Bicentenario, los planes sectoriales de los distintos ministerios, los documentos del Acuerdo Nacional, así como programas nacionales de otros países (Colciencias de Colombia, National Science Foundation de los Estados Unidos de América, entre otros).

1.3. *Fundamentación:*

La biotecnología y el uso sostenible de la biodiversidad, específicamente de los recursos genéticos y sus derivados representan una oportunidad única para mejorar la competitividad y contribuir significativamente al desarrollo socioeconómico del país, basada en la conquista de nuevos mercados de productos de alto valor agregado intensivos en innovación y desarrollo. Su promoción implica una alternativa de rápido crecimiento, la cual se puede traducir en ganancias significativas en términos económicos y sociales. (CONPES, 2011)

La biotecnología y sus aplicaciones tienen un rol clave en el desarrollo, sin embargo, actualmente la producción científica y tecnológica nacional es escasa y no alcanza a responder los muchos retos que éste desarrollo implica. Por otra parte, las capacidades humanas en CTI también son insuficientes para alcanzar un desarrollo integral. Con base a experiencias exitosas en otros países, se postulan ejemplos de cómo la biotecnología favorecería cada sector prioritario, sin embargo las aplicaciones en el Perú, aun empleando tecnologías avanzadas, no trasciende de los esfuerzos a pequeña escala, muchas veces solo a nivel académico. Las empresas peruanas no utilizan biotecnología para mejorar sus productos ni sus procesos, ni se vislumbra un nivel industrial. (Guerra, 2015)

En este contexto, teniendo en cuenta las iniciativas del sector biotecnológico y la inversión a través de las fuentes de financiamiento se buscará importantes oportunidades de desarrollo, entre las que resaltan: el reconocimiento



internacional del valor estratégico de la biodiversidad, sectores de agroindustria, alimentos y salud, las cuales deberán terminar en productos comercializables.

Bajo este enfoque el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través de su Programa Nacional Transversal de Biotecnología, muestra aspectos claves del programa los mismos que permitirán promover la aplicación de la biotecnología como tecnología estratégica transversal para abordar las limitaciones del desarrollo económico del país y en paralelo los problemas identificados en los desafíos nacionales.

2. CONTENIDO GENERAL DEL PROGRAMA

2.1. Diagnóstico de la situación actual

La biotecnología en el Perú actualmente no ha podido alcanzar su potencial, fundamentalmente porque se hace uso de herramientas biotecnológicas, mas no de una biotecnología moderna propiamente dicha (ver definición líneas abajo) A pesar que en algunos casos se puedan emplear tecnologías avanzadas, estas no llegan a ser productos o servicios biotecnológicos puestos en el mercado. En general, las iniciativas biotecnológicas permanecen en el nivel académico. Muy pocas empresas nacionales utilizan la biotecnología para mejorar sus productos o procesos. Dentro de estas pocas empresas el Programa de Biotecnología identificó y visitó empresas como: Farvet, Camposol, Láctea, y PSW.

Por otro lado, se debe mencionar aspectos positivos del sector biotecnológico a partir del desarrollo del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2006 – 2021), donde se toma en cuenta dentro de las áreas prioritarias a la Biotecnología, así como el desarrollo de actividades que impulsen el sector. Ejemplos de esto, son el CONCYTEC a través de su Estrategia “Crear para Crecer” y el PRODUCE con su Plan Nacional de Diversificación Productiva, quienes han venido difundiendo y ejecutando financiamiento para actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i). Sin embargo, para realizar un diagnóstico de la biotecnología en el país, es necesario tener clara una definición de la misma.

Definición de biotecnología

Es el desarrollo de cualquier aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos, organismos vivos o sus derivados para elaborar o modificar productos o procesos para usos específicos (Naciones Unidas, Artículo 2 de la Convención para la Diversidad Biológica)



2.1.1. Masa crítica - producción científica

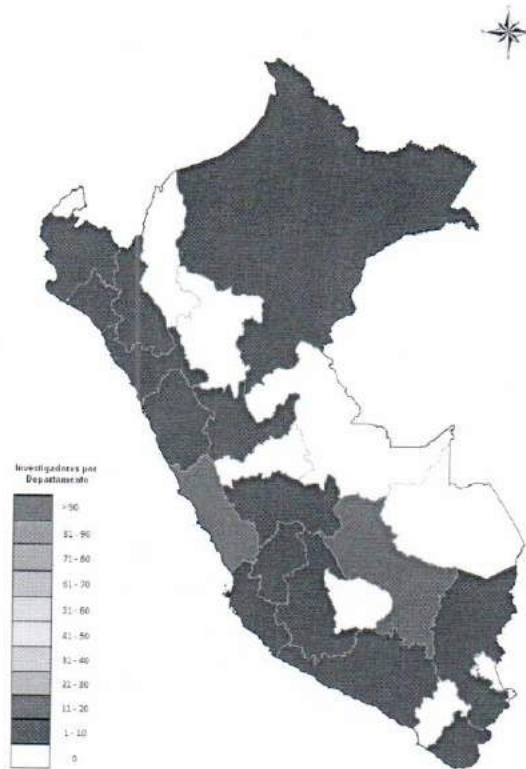
- **Bajo nivel de descentralización de investigadores a nivel nacional.**

Se realizó una búsqueda de investigadores peruanos que contaran con publicaciones relacionadas al área de biotecnología en revistas indizadas, utilizando como herramienta de apoyo la base de datos de *Scopus* (www.scopus.com). La búsqueda se hizo con los criterios siguientes:

- a) *Palabra clave*: Se seleccionaron 50 palabras, 47 de ellas provenientes de artículos contenidos en los números de la revista *Trends in Biotechnology* (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01677799>) que abarcan desde enero 2014 hasta julio 2015. La lista completa se incluye en el Anexo 1. Las otras 3 palabras clave (productos naturales, fitoquímica y criopreservación) se agregaron para extender la cobertura a áreas que, sin ser propiamente biotecnología, son cercanas e involucran actividades de investigación en las que el Perú tiene ventajas competitivas (biodiversidad). Estas palabras clave se consideraron como líneas de investigación en biotecnología.
- b) *País de afiliación*: Se seleccionó al Perú como país de afiliación y se hizo un refinamiento para identificar dentro de las publicaciones originadas en el Perú a los investigadores peruanos.
- c) *Periodo*: Se consideró las publicaciones desde el año 2010 hasta el año 2015.
- d) *Tipo de documento*: La búsqueda se limitó a artículos bajo una revisión de literatura en la Base de Datos *Scopus*
- e) *Áreas temáticas*: Se incluyeron las áreas de ciencias de la vida, ciencias de la salud y ciencias físicas, excluyéndose solo el área de ciencias sociales y humanidades.

De acuerdo a estos criterios, se identificó a 305 investigadores que se distribuyen en el país tal como se muestra en la Figura 1.





Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de FONDECYT, 2011-2014

Figura 1: Distribución nacional de investigadores biólogos / biotecnólogos identificados en base a palabras clave de publicaciones en biotecnología

Se observa una alta concentración de investigadores en Lima (216)⁶, en tanto del resto de regiones solo el Cusco llega a 16. Las demás regiones tienen 10 investigadores o menos.

Esta data demuestra la desigualdad en número de investigadores por región para el sector biotecnológico.

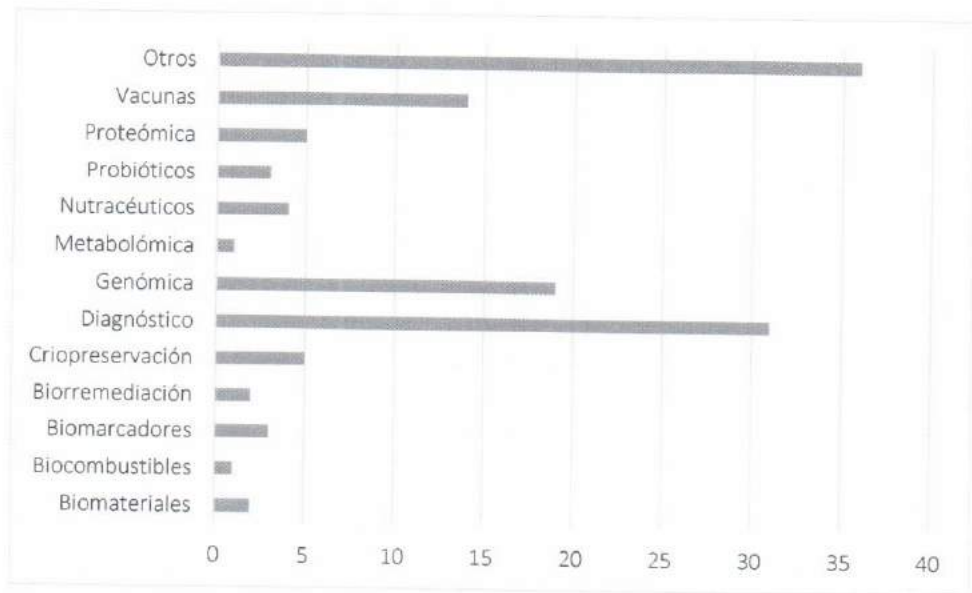
- Déficit en el número de Investigadores Biotecnólogos o afines por grado académico

De la búsqueda realizada, de los 305 investigadores solo se identificaron 104 con grado de doctor. Los datos confirman la falta de masa crítica; los cuales responden a los escasos programas de postgrado nacionales orientados o relacionados a biotecnología, subvencionados por CONCYTEC (4 programas -2 maestrías y 2 doctorados-) e insuficientes incentivos que permitan el retorno de becarios internacionales.



- **Alta concentración en algunas líneas de investigación de biotecnología**

La distribución de estos 104 investigadores de acuerdo a las líneas de investigación (palabras clave) se muestra en la Figura 2.



Fuente: Elaboración Propia a partir de base de datos FONDECYT. 2011 - 2014

Figura 2: Distribución de investigadores peruanos con grado de doctor según líneas de investigación

La distribución muestra un claro sesgo hacia líneas vinculadas a la investigación en temas biomédicos [diagnóstico (31), vacunas (14) y genómica (19), esto último en lo referido sobre todo al secuenciamiento de genomas de agentes infecciosos]. Cinco o menos investigadores peruanos con grado de doctor publican en actividades relacionadas con las demás líneas de investigación, lo cual refleja los pocos grupos existentes con líneas de investigación definidas y fortalecidas.

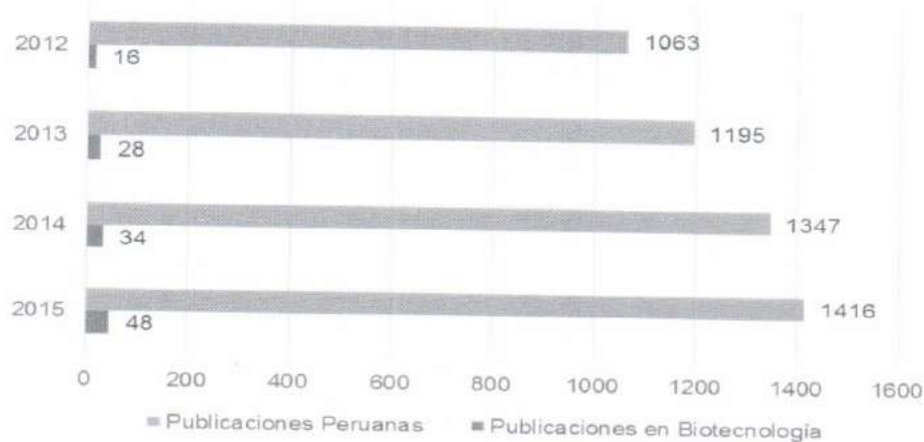
- **Bajo número de publicaciones en el sector y por investigadores**

Realizando un análisis detallado de las publicaciones (a través de Scopus) en biotecnología moderna en los tres últimos años (2014, 2015 y 2016), se encontró un bajo porcentaje (menos del 5%) del total publicado en el país (Figura 3a)

Se encontró un total de 1416 (Scopus) publicaciones del sector, lo cual representa 0.46 publicaciones por investigador. Por otro lado si se hace el análisis del número de publicaciones de estos 104 investigadores por líneas de investigación (Figura 3b), se observa que la distribución coincide con las líneas de investigación encontradas en la figura 2.

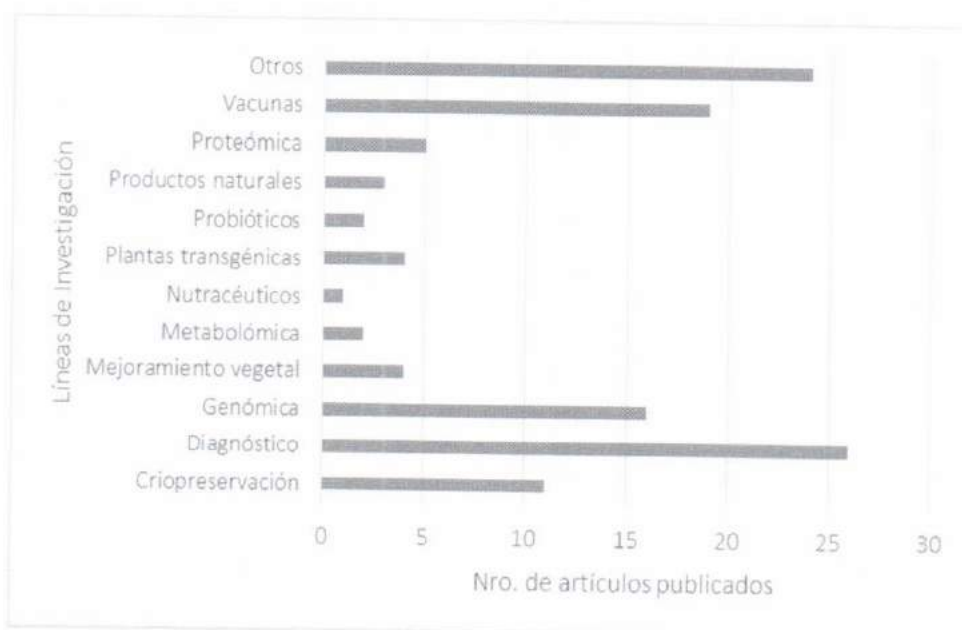


Este indicador de CTI confirma la necesidad de fortalecer y darle sostenibilidad a la masa crítica del sector.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus (2012 – 2015)

Figura 3a: Número de Publicaciones Peruanas vs. Publicaciones de Biotecnología.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de datos de FONDECYT. 2011-2014

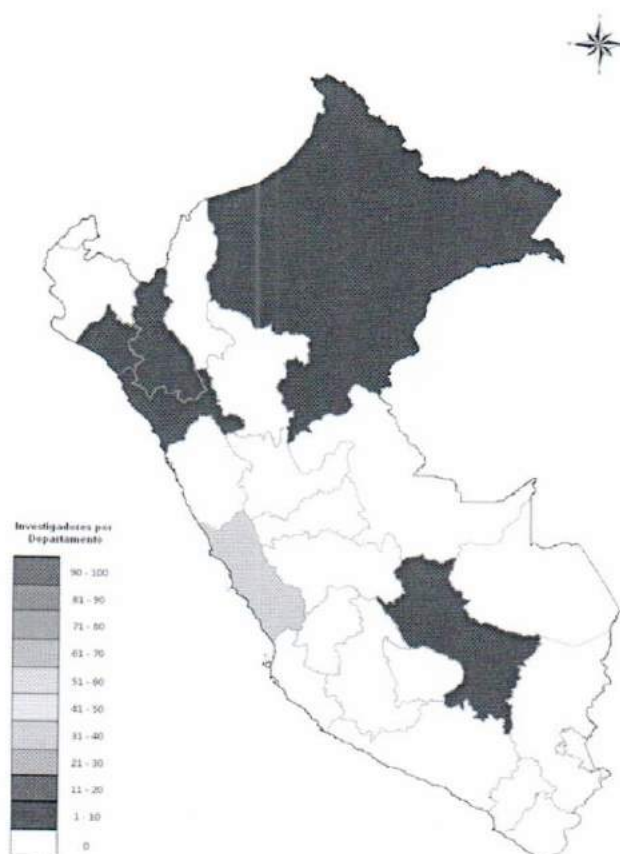
Figura 3b: Número de artículos publicado por línea de investigación

Las líneas de investigación que predominan son nuevamente el de diagnóstico (26), vacunas (19), genómica (16), y criopreservación (11), las demás palabras clave tienen menores de 10 publicaciones.



- **Bajo número de investigadores con líneas definidas de investigación**

Al examinar la trayectoria científica de los 104 investigadores a través de la totalidad de sus publicaciones, se identificó 53 con actividades de investigación que, si bien podían abarcar más de una línea de trabajo, mostraban consistencia y un nivel de participación científica que superaba la de ser un enlace en el Perú o solo un proveedor de muestras. Su distribución en el territorio nacional de muestra en la Figura 4.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de datos de FONDECYT. 2011-2014

Figura 4: Distribución nacional de investigadores identificados en base a palabras clave con grado de doctor y trayectoria relevante de investigación

- **Bajo nivel de patentamiento nacional en temas biotecnológicos.**

Las patentes constituyen un indicador que permiten aproximar el nivel de desarrollo y avance tecnológico de un país. Además de ser un indicador de CTI que permite medir temas como capacidad inventiva, cultura de propiedad intelectual entre otros. Es así como se realizó una búsqueda en la consulta de expedientes de INDECOPI sobre patentes de invención, teniendo en cuenta 3 criterios como se describen líneas abajo.



Búsqueda por Palabras claves:

Biología – biotecnología – enzima – cepa molecular – organismo - biorreactor

De ésta búsqueda se obtuvo, 31 patentes de invención otorgadas durante el periodo 2010 – 2015, de los cuales solo una correspondió a solicitante nacional



Fuente: Elaboración Propia, a partir de datos de INDECOPI. 2010-2015

Figura 5: Distribución de patentes otorgadas en biotecnología o afines (a partir de palabras claves) según procedencia. 2010 – 2015

Búsqueda por Códigos de acuerdo a la Clasificación Internacional de Patentes (CIP):

Teniendo en cuenta los siguientes códigos para:

- ✓ Biotecnología
C07G, C07K, C12M, C12N, C12P, C12Q, C12R, C12S
- ✓ Análisis de Materiales Biotecnológicos
G01N 33/## y G01N 33/###



Años	Procedencia	CPI								G01N 33/## - G01N33###
		C07G	C07K	C12M	C12N	C12P	C12Q	C12R	C12S	
2010	Nacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Extranjera	0	6	1	0	0	0	0	0	0
2011	Nacional	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Extranjera	0	36	0	15	6	0	0	0	2
2012	Nacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Extranjera	0	1	0	2	0	0	0	0	0
2013	Nacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Extranjera	0	2	0	0	0	0	0	0	1
2014	Nacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Extranjera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	Nacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Extranjera	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia a partir de Consulta de Expedientes INDECOPI, 2015

Figura 6: Número de Patentes de Invención biotecnológicas o afines de acuerdo al CIP, otorgadas según origen

Búsqueda por Entidad Solicitante (Empresas Biotecnológicas):

Se realizó una búsqueda por Entidad Solicitante, teniendo como referencia instituciones: universidades ó empresas que desarrollan productos / procesos en el sector biotecnológico.

Las entidades solicitantes fueron:

Entidad Solicitante	Nº Patentes otorgadas	Año	Observación
Universidad Peruana Cayetano Heredia	0	-	1 en trámite
Empresa San Fernando	1	2008	-
Farvet	0	-	1 en trámite
Hersil	1	2006	-
Pesquera Diamante	2	2010-11	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Consulta de Expedientes INDECOPI, 2015

Figura 7: Patentes de Invención biotecnológicas o afines, otorgadas – en trámite, por Entidad Solicitante

En general, como se observa son escasas las patentes otorgadas de procedencia nacional en el rubro biotecnológico.

2.1.2. Proyectos de Investigación financiados por FONDECYT - FINCYT a entidades de investigación

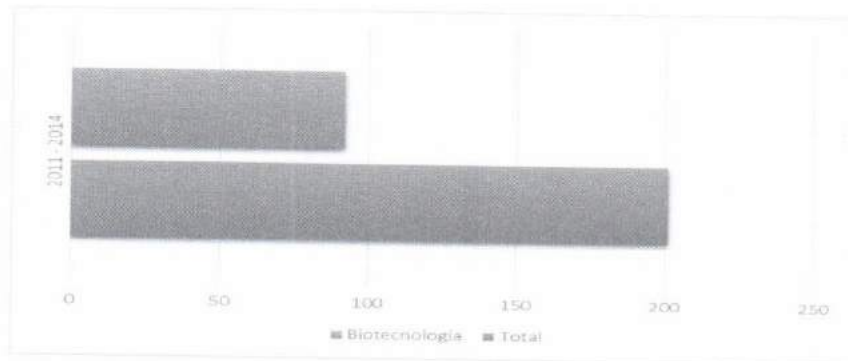
Se analizó las subvenciones otorgadas a proyectos de investigación en biotecnología y actividades afines por 2 fuentes: el Fondo Nacional de Desarrollo en Ciencia, Tecnología e Innovación (FONDECYT) a través de sus diversos instrumentos; y el Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FINCYT), a través de sus concursos de investigación básica y aplicada (PIBAP) y los proyectos de interés nacional;

- Participación activa del sector biotecnológico en Financiamiento FONDECYT

Se hizo el análisis de las subvenciones otorgadas por FONDECYT en temas de biotecnología y afines, a través de sus distintos instrumentos. De las 201 iniciativas subvencionadas por FONDECYT entre los años 2011 y 2014 a través de sus distintos instrumentos (proyectos en áreas prioritarias, proyectos de investigación postdoctoral, subvenciones especiales, ideas audaces, centros de excelencia, círculos de investigación, proyectos de investigación básica/aplicada, PROCYT), 86 tuvieron un componente biotecnológico. La



distribución revela que el sector biotecnológico representa el 46% del total. (Figura 5), justificando la necesidad del fortalecimiento del sector.

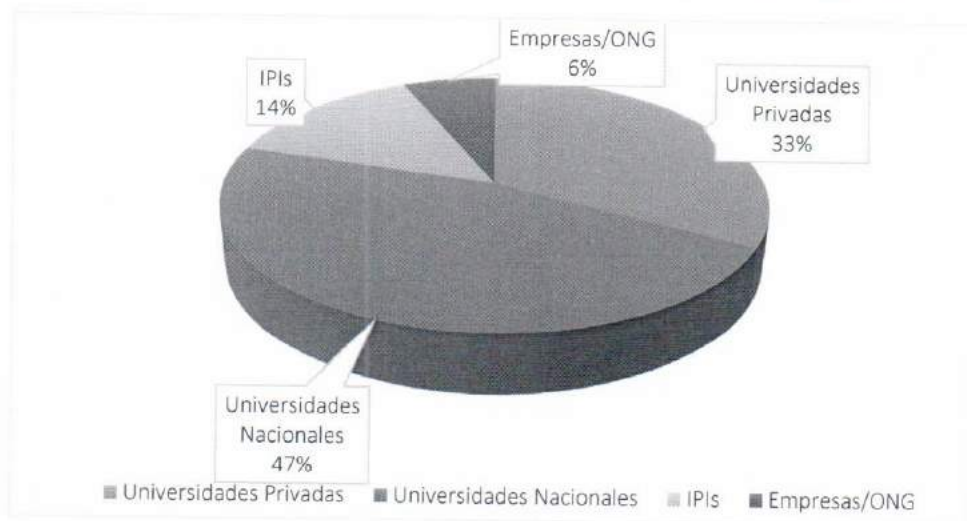


Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de FONDECYT. 2011-20114

Figura 8: Iniciativas con componente biotecnológico o afín financiadas por FONDECYT (2011-2014)

Mayor participación de Universidades en acceso a financiamiento de Proyectos Biotecnológicos o afines por FONDECYT

La mayor parte de las 86 iniciativas biotecnológicas financiadas fueron desarrolladas por universidades públicas (45%), seguidas por las universidades privadas (32%), los institutos privados de investigación (12%) y las asociaciones/ONG (5%) (Figura 6). Los resultados reflejan el interés de las universidades en los instrumentos de financiamiento del estado en CTI.



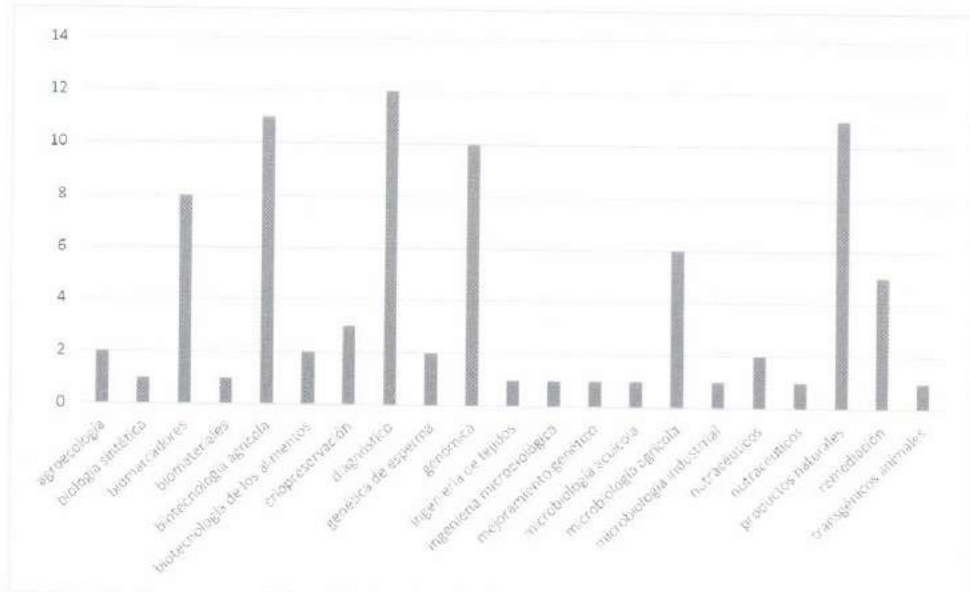
Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de FONDECYT. 2011-20114

Figura 9: Distribución por tipo de entidad de iniciativas con componente biotecnológico o afín financiadas por FONDECYT (2011-2014)



Amplia diversificación de líneas de investigación en proyectos financiados por FONDECYT

La distribución de las iniciativas financiadas entre las distintas líneas de investigación (palabras clave) se muestra en la Figura 10.



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de FONDECYT. 2011-2014

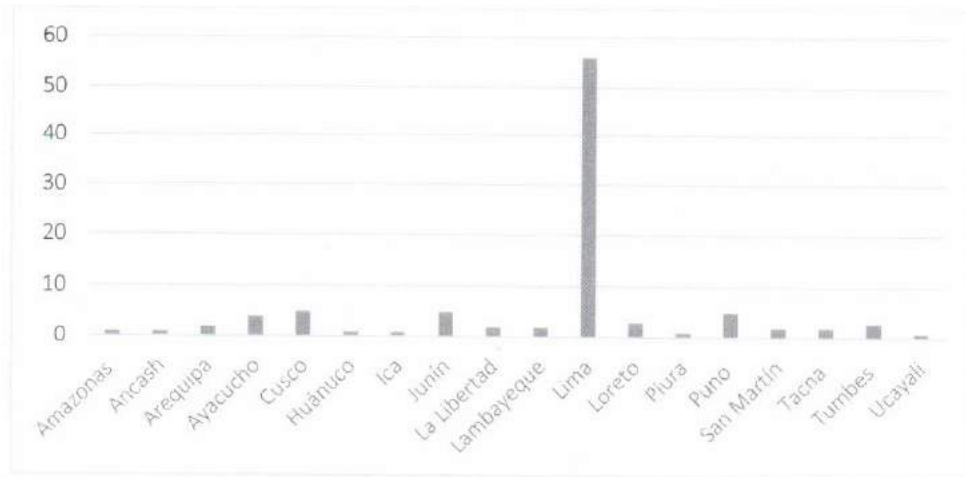
Figura 10: Distribución por líneas de investigación de las iniciativas con componente biotecnológico financiadas por FONDECYT (2011-2014)

Las líneas que predominan con claridad son las de diagnóstico (12), biotecnología agrícola (11), productos naturales (11), genómica (10), biomarcadores (8), microbiología agrícola (6) y remediación (5); las demás tuvieron tres ó menos iniciativas financiadas. Se identificaron 21 líneas de investigación en diferentes áreas de la biotecnología, lo que confirma la relevancia del sector biotecnológico como programa transversal y la necesidad de no ser específico en las líneas prioritarias del programa.

Baja distribución de proyectos financiados por FONDECYT en regiones del interior del país.

En relación a los lugares en los que se desarrollaron estas iniciativas, un análisis de la distribución revela una fuerte concentración en la región Lima (56), mientras que en el resto de regiones no se ejecutaron más de cinco (Figura 8). Esta data confirma el problema del centralismo en el sector académico (universidades, institutos de investigación, investigadores)





Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de FONDECYT. 2011-20114

Figura 11: Distribución por regiones de ejecución de las iniciativas con componente biotecnológico financiadas por FONDECYT (2011-2014)

- **Amplia diversificación de áreas temáticas en proyectos financiados por FINCYT a empresas**

Se hizo el análisis de las subvenciones otorgadas entre los años 2007 y 2014 a proyectos de investigación en biotecnología y actividades afines por el Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FINCYT), a través de los concursos siguientes:

PIMEN: Proyectos menores de innovación productiva para microempresas

PIPEA: Proyecto de innovación productiva de empresas asociadas

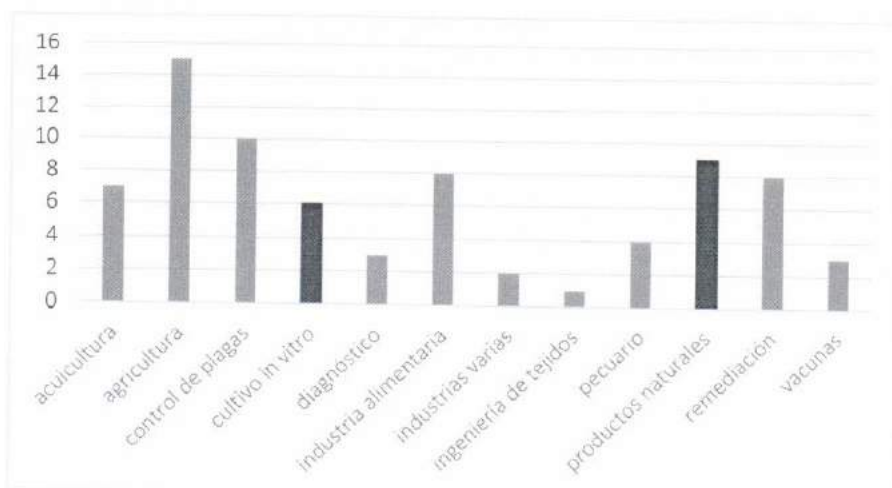
PITEA: Proyecto de innovación tecnológica de empresas asociadas

PIPEI: Proyecto de innovación productiva de empresas individuales

PITEI: Proyecto de innovación tecnológica de empresas individuales



En base a una primera evaluación de los datos, se identificó 76 proyectos con contenido biotecnológico en diez áreas temáticas (actividad pecuaria, acuicultura, agricultura, control de plagas, diagnóstico, industria alimentaria, industrias varias, ingeniería de tejidos, remediación vacunas), a las cuales se sumaron dos áreas afines (cultivo *in vitro*, productos naturales). La distribución de los proyectos financiados a empresas entre dichas áreas temáticas a través de los distintos concursos se muestra en la Figura 12.



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de FONDECYT. 2007-20114

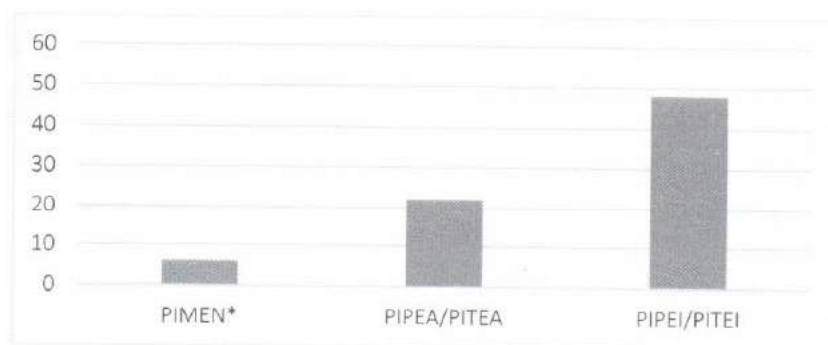
Figura 12: Proyectos FINECYT desarrollados por empresas según área temática (2007-2014)

Se observa predominio de proyectos en el área de agricultura (15), con un grupo de áreas de presencia intermedia, que tienen entre cuatro y diez proyectos [acuicultura (7), control de plagas (10), cultivo *in vitro* (6), industria alimentaria (8), productos naturales (9), remediación (8)], y un grupo con escaso número de proyectos [diagnóstico (3), industrias varias (2), ingeniería biomédica (1), actividad pecuaria (4), vacunas (3)]. Al igual que en la Figura N° 10 de proyectos financiados a la academia (FONDECYT), la diversificación de áreas temáticas muestra la relevancia del sector biotecnológico como programa transversal sin embargo se deberá estandarizar las mismas líneas de investigación en ambas entidades ejecutoras: FONDECYT y FINECYT a fin de brindar financiamiento a aquellas líneas de mayor prioridad.

Bajo nivel de asociatividad entre las empresas para concursos de FINECYT

Un análisis por concursos indica que la mayoría de proyectos financiados fueron de PIPEI/PITEI (empresas individuales, 48), un número intermedio (22) de PIPEA/PITEA (empresas asociadas) y una minoría (6) de PIMEN (microempresas) (Figura 10). Sin embargo, debe señalarse, que este último concurso se implementó recién en el 2012. No obstante esto ratifica uno de los problemas de articulación entre empresas, para trabajar una línea biotecnológica específica.



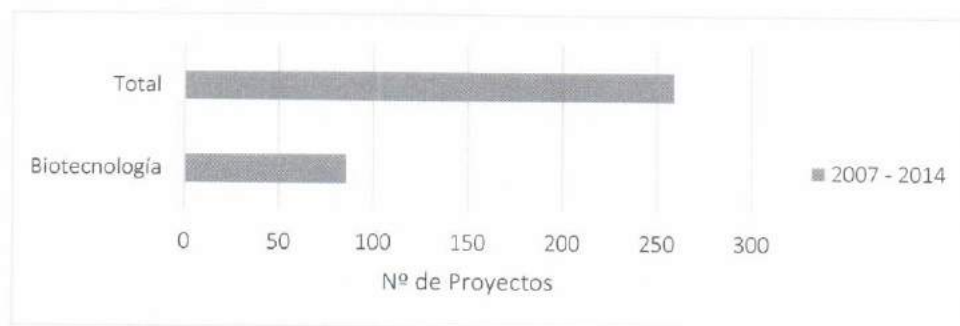


Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de FINEYCYT. 2007-20114

Figura 13: Proyectos FINEYCYT biotecnológicos o afines financiados a empresas por concurso 2007-2014

Bajo número de proyectos biotecnológicos financiados a empresas por FINEYCYT

Si se toma en cuenta la totalidad de proyectos financiados a empresas por FINEYCYT a través de estos concursos (653), los proyectos con un componente biotecnológico o afín representan un 11.64%. Al analizar el porcentaje de acuerdo a los concursos específicos, este tipo de proyectos representaron entre 12 y 13 % de los proyectos financiados vía PIPEI/PITEI y PIPEA/PITEA, mientras que solo fueron un 5% en el concurso PIMEN (Figura 11). A través del análisis se puede inferir que el sector biotecnológico está concentrado en el sector académico (94%). No ocurre lo mismo en el sector empresarial.



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de FINEYCYT. 2007-20114

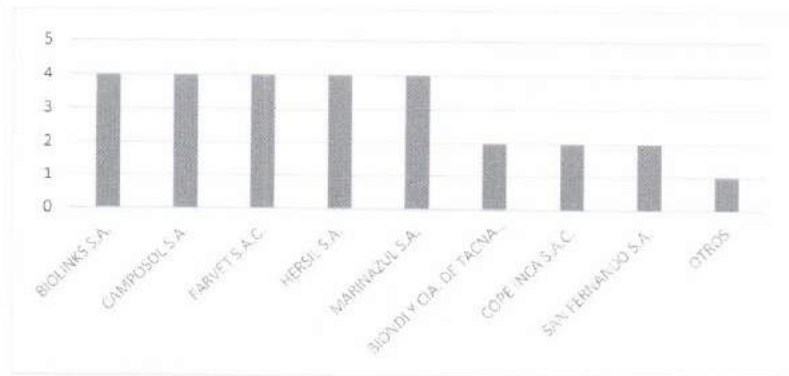
Figura 14: Número de proyectos en biotecnología y afines, respecto al total, financiados por FINEYCYT. (2007-2014)

Escasa participación de empresas en proyectos biotecnológicos financiados por FINEYCYT 2007 - 2014

En relación a las empresas que han desarrollado proyectos con un componente biotecnológico o afín, solo ocho empresas lo hicieron en más de dos oportunidades en el periodo 2007-2014, 5 de las cuales llegaron a desarrollar



hasta cuatro proyectos (Biolinks S.A., Camposol S.A., Farvet S.A.C., Hersil S.A., Marinazul S.A.). Las otras tres (Biondi y Cia. De Tacna S.A.C., Cope Inca S.A.C., San Fernando S.A.), desarrollaron dos proyectos cada una y el resto de empresas solo uno (Figura 15). Se confirma lo del gráfico anterior (Gráfico 14), que en el rubro empresarial son pocas las empresas con componentes biotecnológicos (nueve empresas con más de proyectos financiados)

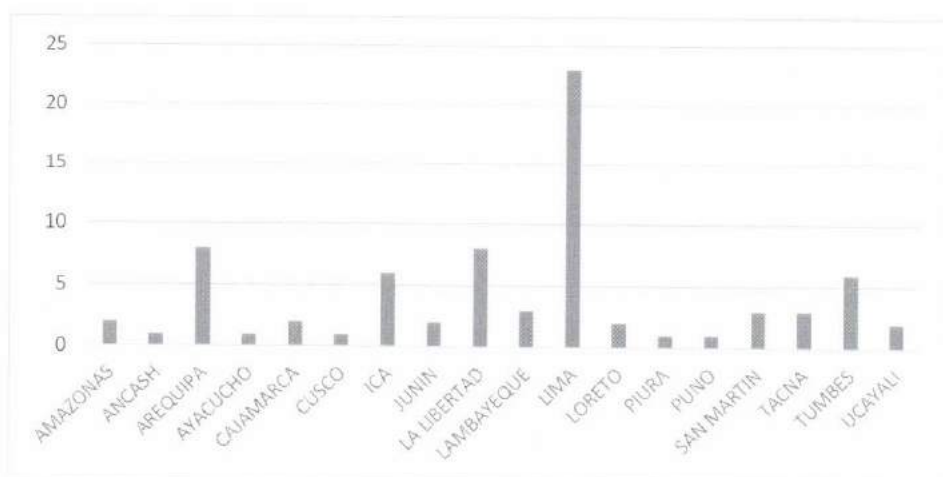


Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de FINECYT. 2007-20114

Figura 15: Empresas con más de un proyecto biotecnológico financiado por FINECYT (2007-2014)

Alta concentración de proyectos biotecnológicos financiados a empresas en la región Lima

Los proyectos desarrollados por las empresas se ejecutaron mayoritariamente en la región Lima (23). Solo las regiones Arequipa (8), Ica (6), La Libertad (8) y Tumbes (6) tuvieron más de cinco proyectos desarrollados en su territorio, mientras que el resto tuvo menos de cinco (Figura 16). De forma similar, que en el caso de la academia, se confirma el problema de la centralización.



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de FINECYT. 2007-20114

Figura 16: Proyectos FINECYT desarrollados por empresas según región de ejecución (2007-2014)



2.1.2 Empresas que utilizan biotecnología o biología molecular para mejorar sus productos o procesos

- **Biolinks S.A.**, Lima. Utiliza tecnología del ADN para pruebas de paternidad, diagnóstico de enfermedades infecciosas, aplicaciones agrícolas como el diagnóstico de plagas vegetales, análisis forenses como identificación de restos.
- **Camposol**, La Libertad (Chao, Virú). Principal Empresa agroindustrial del país, es el mayor exportador de palta Hass, pero tiene otros rubros de exportación como espárragos, mangos, pimientos piquillo, arándanos, uvas de mesa, mandarinas, langostinos y otros productos marinos. Realiza actividades de clonación e ingeniería genética.
- **FARVET**. Ica - Chincha. Desarrolla métodos de diagnóstico y vacunas recombinantes de patógenos más importantes de la industria avícola peruana aplicando técnicas de biología molecular y genómica
- **HERSIL S.A.** Lima. Empresa dedicada a la fabricación de productos farmacéuticos y naturales aplicando técnicas biotecnológicas y moleculares, logrando que importantes empresas multinacionales confíen la fabricación, distribución y promoción de sus productos al Perú; trabajan en laboratorio con tecnología de punta.
- **Blufstein Laboratorio clínico**. Lima. Ofrece ensayos basados en la extracción de ácidos nucleicos para diagnosticar enfermedades infecciosas; asimismo utilizan biología molecular para genotipificar virus como el de Hepatitis C.
- **Láctea S.A. SEMBRYO**. La Libertad –Trujillo. Laboratorio de Genética Ganadera. Realiza inseminación artificial, fecundación in-vitro e implantación de embriones en ganado vacuno.
- **PSW S.A.** - Lima
Realizan desarrollo, producción y comercialización de productos elaborados a partir de algas presentes en el mar Peruano, con valor agregado basado en sus principios biológicos, fisiológicos y ecológicos, así como en la experiencia biotecnológica en procesos industriales con un permanente monitoreo y vigilancia tecnológica que les permite evaluar la viabilidad del desarrollo y aplicación de las nuevas tendencias del sector. Sus productos están dentro de las líneas de agricultura, bioestimulantes, fertilizantes, correctores nutricionales, correctores de agua y extractos industriales altamente concentrados.



• **INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA DEL ADN UCHUMAYO - Arequipa**

Institución dedicada a la investigación científica, prestando también servicios de diagnóstico molecular, ADN Forense, estudios de expresión génica, cultivo de células madre y desarrollo de productos innovadores como biofertilizantes.

2.2. Definición del Problema

Si bien el desarrollo de la CTI en el Perú, ha sido notorio, en años recientes, y dentro de ellos la biotecnología ha jugado un rol importante, como área transversal. Sin embargo, dada la magnitud de su impacto transformador, la biotecnología y su relación con el desarrollo deseado para el Perú se hace necesaria.

El desarrollo biotecnológico en el Perú es escaso a nivel público, y mucho más a nivel privado. Los grupos de investigación existentes y los proyectos de investigación que llevan adelante son más bien esfuerzos aislados. A partir del diagnóstico realizado se identificó como problema fundamental:

“Débil Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Biotecnología”

Esto a su vez, desencadenaba las causas directas, indirectas y efectos que finalmente limitan el desarrollo de la biotecnología en el Perú (Figura 14).

2.3. Causas directas / indirectas

Las causas directas (CD) de la problemática del sector se enmarcan en cuatro, como se detallan a continuación:

➤ **CD1: Insuficiente masa crítica altamente calificada en biotecnología**

El déficit del número de investigadores de biotecnología o afines, marca un hito fundamental en el diagnóstico y responde principalmente a las siguientes causas indirectas (CI):

CI1: Pocos estímulos económicos para que el docente universitario se involucre en proyectos de CTI

Al no existir suficientes incentivos económicos que contribuyan a la capacitación y actualización constante del docente / investigador, trae como consecuencia, la falta de interés y compromiso de involucrarse en el desarrollo de proyectos de CTI, perdiéndose las oportunidades de sumar esfuerzos y elevar los indicadores

CI2: Limitada oferta de programas de posgrado en Biotecnología



Como línea base, en el 2015, FONDECYT subvenció 2 programas de maestría y 2 de doctorados, sin embargo el número de programas aún quedan cortos a la hora de ofrecer al investigador temáticas de afinidad que terminen en el desarrollo de sus líneas de investigaciones, así mismo es escaso el fortalecimiento de los programas subvencionados y el número de becas de posgrado en universidades extranjeras.

CI3: Bajo número de graduados y/o titulados en carreras de biotecnología

Menos del 50% de los laboratorios son dirigidos por post-graduados (Correa y Jiménez, 2008). Existe la problemática que los investigadores tienen estudios concluidos de posgrado, mas no la obtención del grado sea de magíster y/o doctorado, disminuyendo así de la lista de profesionales altamente calificados en biotecnología. Así mismo hay escasos incentivos para la realización de tesis en los alumnos de pregrado.

CI4: Insuficientes instrumentos de atracción/retención de investigadores calificados.

El Perú cuenta con talento humano de nivel competitivo quienes laboran fuera del país, pese a no existir un registro de cada uno de ellos (salvo el Directorio Nacional de Investigadores DINA), dicha debilidad se constituye en causa indirecta al no contar con instrumentos suficientes que brinden propuestas atractivas al investigador, dando la oportunidad de quedarse en el Perú o retornar a él y aportar sus conocimientos obtenidos dentro o fuera del Perú.

➤ **CD2: Débil articulación de la academia – empresa – estado en el sector Biotecnológico**

Representa uno de los principales aspectos que debilita la institucionalidad y el fortalecimiento del sector biotecnológico y resulta de:

CI1: Pocos casos de productos/procesos biotecnológicos culminados en comercialización

Se ha visto a través de la información del diagnóstico que el nivel de asociatividad entre las empresas y la academia aún es bajo; si bien actualmente se aplican instrumentos que promuevan la asociatividad, la mayoría de las empresas principalmente prefieren el trabajo aislado (Ver Figura 10). Ello se refleja en el poco impacto que puedan generar los proyectos desarrollados que hayan logrado ser insertados en el mercado.



CI2: Pocos espacios de encuentro entre la academia y empresa

La baja interacción entre actores claves del sector, conlleva al desconocimiento de proyectos y líneas que se vienen desarrollando, mientras no se generen eventos de promoción, difusión y talleres que permitan intercambiar ideas, presentación de resultados de investigación, productos, redes y otras actividades que articulen la academia y la empresa, continuará la desarticulación del sector.

CI3: Dispersión de esfuerzos y desarticulación de las instituciones de investigación en CTI Biotecnología

El trabajo poco articulado trae como consecuencias la duplicación de esfuerzos, desaprovechamiento de tiempo, recursos entre otros, minimizando así el impacto en el desarrollo de proyectos de CTI en biotecnología.

CI4: Heterogeneidad de líneas de investigación

El diagnóstico mostró que existe una diversificación de líneas de investigación, lo cual se suma a la débil articulación de la triple hélice. Ésta es una consecuencia de la falta de criterios de priorización que respondan a la atención de campos de la biotecnología realmente relevantes para el país y a la falta de visión a largo plazo.

➤ **CD3: Insuficiente incentivos para la innovación en materia Biotecnológica**

Los incentivos o estímulos económicos no sólo son referidos a capital humano, sino que abarcan temas de instituciones, equipamiento, infraestructura y normativas

CI1: Escasas empresas / spin off consolidadas con un fuerte componente biotecnológico

Son escasas las empresas / spin off que realicen proyectos de biotecnología altamente competitivo / sofisticado (Figura 11); en el Perú hay mucho trabajo de investigación alrededor de la biotecnología (uso de herramientas biotecnológicas) mas no finaliza en el desarrollo de una biotecnología moderna (Ver definición de Biotecnología).

CI2: Escasos laboratorios y centros de investigación con equipo mayor e infraestructura adecuada

Al no contar con suficientes laboratorios y centros de investigación con equipos de alta tecnología e infraestructura adecuada, se limita el desarrollo de proyectos de CTI, a una



investigación intermedia que no permite insertar en el mercado productos/ servicios biotecnológicos

CI3: Normativas ineficaces en el sector biotecnológico

El área de biotecnología es aquella que tiene un mayor número de reglamentos, normativas y documentos por cumplir, debido a su naturaleza de trabajar con organismos biológicos y principalmente por estar dirigido al consumo humano. De allí la importancia de buscar alternativas que permitan acelerar el trámite de documentación que en algunos casos demora, más de lo establecido.

➤ **CD4: Limitados resultados de investigación científica en biotecnología**

Constituye una causa directa porque las insuficientes capacidades de infraestructura, el escaso número de publicaciones, bajo número de grupos de investigación en el sector, son factores que impiden el mayor avance en biotecnología.

CI1: Insuficiente capacidades en infraestructura, equipamiento, material biológico

Existe infraestructura física, como espacio en universidades e institutos, sin embargo en muchos casos, no es la adecuada para contar con un equipamiento moderno en biotecnología. Así mismo se identificaron escasos laboratorios con un equipamiento óptimo para el desarrollo de biotecnología.

CI2: Insuficientes publicaciones indizadas en biotecnología moderna

Este importante indicador de la CTI de un país, refleja la capacidad de producción o resultados de la investigación en un determinado sector, para el caso de biotecnología hay un escaso número de publicaciones que no llegan ni al 5% del total por año (Ver figura 3a) y bajo número promedio de publicaciones por investigador (x por investigador). Si ya los números de publicaciones totales acumuladas por el Perú son muy bajo (13,342) para el sector biotecnológico es preocupante.

CI3: Desconocimiento y escasa preparación del Personal de INDECOPI en el sector biotecnológico

La protección intelectual es una necesidad para el desarrollo y posicionamiento en el mercado de productos biotecnológicos, la debilidad actual de INDECOPI radica en el insuficiente número de



especialistas y en la capacitación de su personal en aspectos de patentes y certificados de obtentor de productos biotecnológicos.

CI4: Escasa constitución de grupos de investigación con líneas definidas

El bajo número de grupos de investigación en biotecnología constituye otra debilidad que se refleja en las escasas líneas definidas y fortalecidas del sector.

2.4. Efectos Directos

- Poca actividad en biotecnología moderna y dependencia de servicios biotecnológicos externos.
- Baja demanda / oferta de productos/servicios biotecnológicos
- Déficit de patentes y baja producción de productos/servicios biotecnológicos
- Pocas publicaciones indexadas de Biotecnología
- Bajo nivel de sofisticación de productos y servicios biotecnológicos

2.5. Efecto Final

Los problemas descritos anteriormente, conllevan al efecto final que se traduce en:

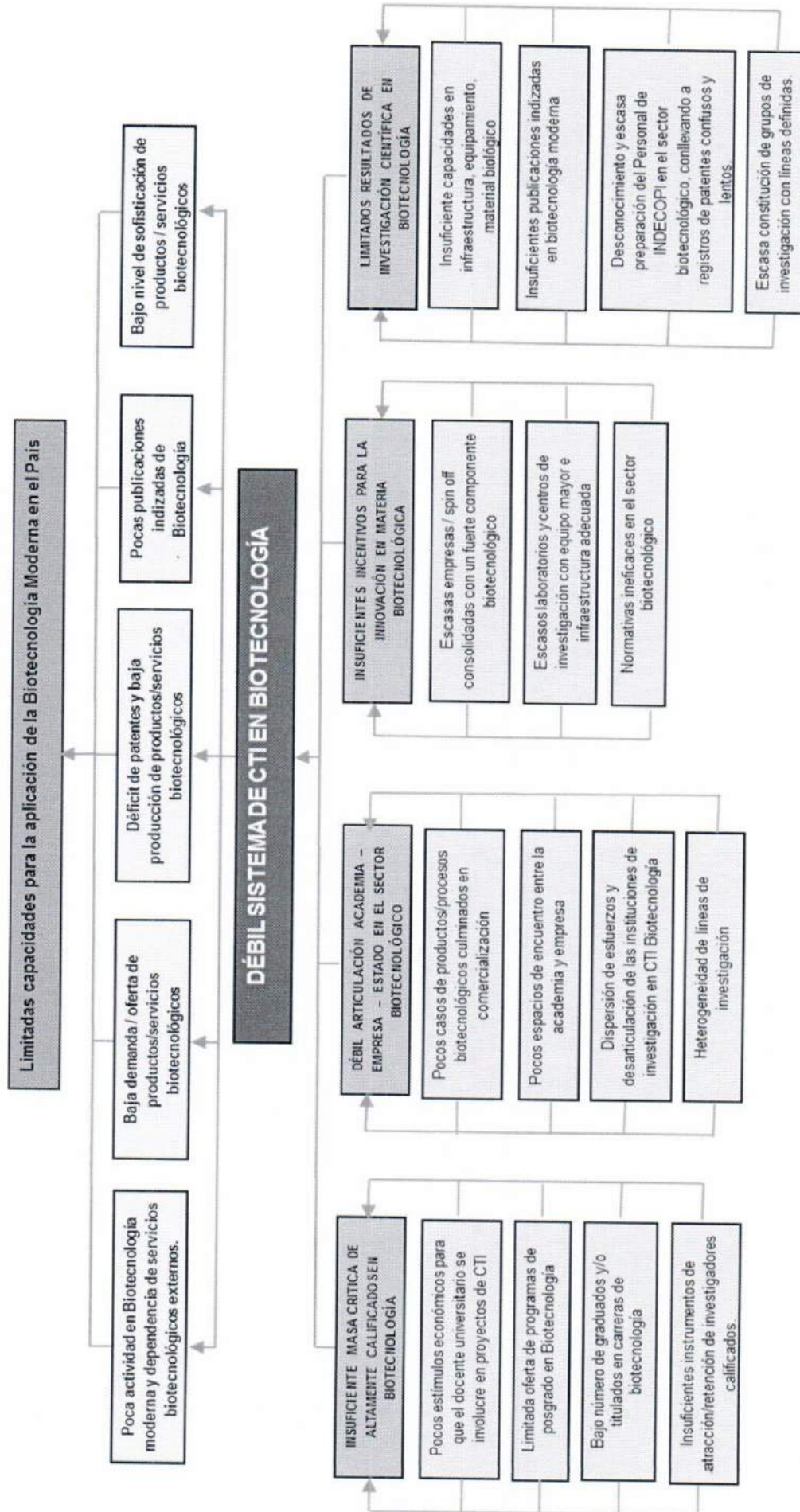
“Limitadas capacidades para la aplicación de la Biotecnología Moderna en el País”

Bajo éste análisis, si la biotecnología en el Perú, no mejora la insuficiente masa crítica de investigadores altamente calificados, su débil articulación academia – empresa – estado, los insuficientes incentivos para la innovación y los limitados resultados de investigación científica en biotecnología, se perderá las oportunidades y ventajas comparativas de aprovechar la biodiversidad como principal insumo para la producción de valor agregado e innovación tecnológica. Impidiendo así que la biotecnología se convierta en un pilar del desarrollo económico sostenible.





Figura N° 17: Árbol de Problemas del Programa Nacional de Biotecnología



3. VISION A LARGO PLAZO

El programa logra que la biotecnología moderna sea adoptada y aplicada como fuerza motora del desarrollo económico sostenible.

4. ÁREAS TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN

4.1. Identificación de líneas de investigación prioritarias

El análisis de publicaciones (SCOPUS) en biotecnología muestra que la mayor cantidad de publicación científica del país se encuentra en el área biomédica (diagnóstico, vacunas y genómica), sin embargo al analizar las subvenciones (proyectos, programas de maestrías y doctorado, becas internacionales de doctorado y otros), realizadas por el estado a través de FONDECYT (2011-2014) y FINCYT (2007-2014) se encontró que en el rubro biotecnológico y afines la mayor cantidad de proyectos subvencionados está en el área pecuaria (acuicultura, agricultura, control de plagas, entre otras). Lo que indica que hay mucha actividad biotecnológica en la parte pecuaria pero no está reflejada en publicaciones.

Tomando el análisis de las subvenciones se propone las siguientes áreas temáticas de investigación a fin de hacer frente a los cuatro desafíos nacionales y a la necesidad de la generación e incremento de la capacidad tecnológica del país.

A pesar de que esta distribución es arbitraria pues se ha podido distribuir de diferente manera, lo importante es, que se ha visto necesario, no limitar la investigación dejando lo suficientemente abiertas las líneas de investigación debido a que la actividad biotecnológica del país está recién comenzado a crecer.

Ilustración 01: Áreas temáticas de Investigación del Programa Nacional Transversal de Biotecnología



Fuente: Elaboración Propia



a) **Mejoramiento Animal y Vegetal.** Para el desarrollo de nuevos cultivares en plantas y crías en animales a través de la biotecnología

- **Desarrollo de marcadores para selección asistida,**

La selección asistida por marcadores (SAM) es el proceso de identificación de una secuencia de ADN que tiene un gen de interés, y usa dicha secuencia como herramienta en el proceso de selección del carácter genético perseguido, independizándose de la expresión del gen y de su interacción con el ambiente.

- **Inseminación artificial,**

La inseminación artificial (IA) es una técnica que permite una rápida mejora genética, el apareamiento de los animales alojados en lugares diferentes, el incremento de la reproducción de animales domésticos, y la conservación de germoplasma de las líneas genéticas únicas. La toma del semen, la extensión y el almacenamiento del esperma y la inseminación son procesos básicos críticos para el éxito de la IA

- **Implantación de embriones,**

Proceso de transferencia de un embrión / embriones a un útero hospedador. Es parte de las herramientas de fertilización asistida. Es importante identificar moléculas y genes que se expresan o silencian durante el proceso de implantación (análisis genómicos y proteómicos).

- **Embriogénesis,**

Proceso generativo que permite la formación de un organismo pluricelular, vegetal o animal, a partir de unas pocas células o del cigoto.

- **Fecundación *in-vitro*,**

Es una tecnología de reproducción asistida. Es el proceso de la fertilización mediante la combinación manual de un óvulo y el esperma *in vitro*, para luego transferir el embrión al útero.

- **Modificación genética,**

Alteración de genes (material genético). Este término ha llegado a tener un significado muy amplio, incluyendo la adición, delección, edición, entre otros, del material genético de un organismo en una forma tal que permita la expresión de proteínas con propiedades diferentes a las del organismo receptor.

b) **Microorganismos.** Para el aprovechamiento biotecnológico de la microbiota para aplicaciones diversas

- **Biofertilizantes,**

Productos en base a microorganismos (bacterias y hongos), que viven en consorcios con plantas y contribuyen a su proceso de nutrición, siendo a su vez regeneradores de suelo. Sus principales funciones son: ser fijadores de nitrógeno del medio ambiente, incrementar la absorción de nutrientes, brindar protección a las plantas ante microorganismos patógenos del suelo y estimular el crecimiento del sistema radicular de las plantas.



- **Probióticos (animales y humanos),**
Cultivos de microorganismos vivos que benefician al hospedador mejorando las propiedades de la microflora intestinal original.
- **Control de plagas y enfermedades (plantas, animales y humanos),**
Consiste en mantener la densidad de su población debajo del nivel en el cual comienza a causar perjuicio económico.
- **Biorremediación,**
Conjunto de tecnologías emergentes que utilizan organismos vivos (plantas, algas, hongos y bacterias) para absorber, degradar o transformar los contaminantes y retirarlos, inactivarlos o reducir su efecto en distintos ecosistemas.
- **Biocombustibles,**
Producto obtenido de procesos biológicos contemporáneos como la digestión anaerobia, en lugar de un combustible producido por procesos geológicos. Los biocombustibles pueden derivar de plantas directamente, o indirectamente a partir de residuos agrícolas, comerciales, domésticos y/o industriales, siendo su principal ventaja ser amigables con el medio ambiente.
- **Suplementos alimenticios,**
Se llama así, a la siguiente generación de productos obtenidos por biotecnología para mejorar los aspectos de calidad de los alimentos.

c) **Moléculas.** Para la purificación y caracterización estructural y funcional de moléculas para usos diversos, a través de la biotecnología

- **Nutracéuticos,**
Alimento o parte de los alimentos que tiene beneficios médicos o de salud (para el organismo que lo consume). También llamados alimentos funcionales, son productos alimenticios que han sido diseñados para contener concentraciones y/o proporciones de ciertos nutrientes (vitaminas, aminoácidos, etc.) que son esenciales para la salud.
- **Cosmecéuticos,**
Productos biológicos usados en la cosmética cuya función es terapéutica o farmacológica, son sustancias que por sus características bioquímicas y su acción sobre tejido cutáneo, se aproximan a la categoría de fármacos.
- **Drogas y principios activos,**
Sustancia química purificada o compuesto que porta cualidades farmacológicas presentes en una sustancia para la prevención, diagnóstico, tratamiento, mitigación y cura de una enfermedad.
- **Biomateriales,**
Cualquier sustancia que puede ser utilizada como un todo o como una parte de un sistema que es considerado parte del tratamiento de algún tejido del organismo.



d) **Salud animal y humana** Para el desarrollo de insumos para servicios de salud a través de la biotecnología como vacunas, pruebas de diagnóstico y reconstrucción de tejidos

- **Vacunas (animales y humanos),**

Preparación biológica que proporciona inmunidad adquirida activa ante una determinada enfermedad. Contiene un agente similar a un microorganismo causante de la enfermedad y generalmente se hace a partir de formas debilitadas o muertas del microorganismo, sus toxinas o una de sus proteínas de superficie. Las vacunas pueden ser profilácticas (para prevenir o aminorar los efectos de una futura infección por algún patógeno) o terapéuticas.

- **Pruebas de diagnóstico (plantas, animales y humanos),**

Cualquier tipo de examen químico, bioquímico, inmunológico, o molecular realizado para ayudar en el diagnóstico o la detección de alguna enfermedad sistémica o genética.

- **Reconstrucción de tejidos,**

Técnica biotecnológica importante en la ingeniería tisular que permite la reconstrucción de nuevos tejidos para el reemplazo y la regeneración de estructuras destruidas y perdidas.

5. OBJETIVO DEL PROGRAMA

5.1. Objetivo General

Promover la aplicación de la biotecnología, como tecnología estratégica transversal, con el fin de generar bienes, productos y servicios comerciales de alto impacto los cuales permitirán solucionar problemas implicados en los desafíos nacionales identificados por CONCYTEC, contribuyendo así al fortalecimiento del Sistema Nacional de CTI en Biotecnología.

A continuación, el árbol de objetivos obtenido, a partir de los problemas identificados (árbol de problemas), permitió determinar acciones, las mismas que contribuirán más adelante a los indicadores y actividades descritos en el marco lógico.

5.2. Componentes

Componente 1: Mayor masa crítica altamente calificada en biotecnología.-

Este componente tiene como fin incrementar el número de investigadores altamente capacitados en biotecnología, que permitan tener una mayor capacidad de respuesta ante los desafíos nacionales. Para lograr esto se ha planteado los siguientes sub-componentes:

1.1. Adecuados estímulos económicos para que el docente universitario se involucre en proyectos de CTI



El CONCYTEC se encargará de la calificación de los investigadores aptos para integrar el Registro Nacional de Investigadores (REGINA), los cuales podrán solicitar un incentivo económico, previa demostración de sus actividades de investigación que realizarán durante el año. Por otro lado, se continuará con los incentivos para publicaciones efectivas de artículos científicos en revistas indizadas.

1.2. Apropiaada oferta de programas de posgrado en Biotecnología

Se buscará promover la mejora de los programas de postgrado existentes (maestrías y doctorados), que estén directamente relacionados al quehacer biotecnológico a través de las medidas siguientes:

Financiamiento vía FONDECYT de programas de postgrado en áreas vinculadas a la biotecnología, que consiste en becas para estudiantes y dinero que cubra parte de los insumos necesarios para el desarrollo de las tesis. Los programas seleccionados deberán demostrar el desarrollo de conocimientos y capacidades en al menos dos de las áreas siguientes: bioinformática, tecnología del ADN, técnicas de modificación celular in vitro y técnicas bioquímicas y físico-químicas. Además, deberán contar con al menos un curso en aspectos de bioética y bioseguridad.

Así mismo, se continuará con las subvenciones de becas de doctorado en el extranjero, canalizadas por FONDECYT, que respondan a las líneas priorizadas por el programa.

1.3. Incremento en número de graduados y/o titulados en carreras de biotecnología

Este subcomponente financiará tesis que permitirán la obtención del grado sea magíster o doctorado, aumentando así la lista de profesionales altamente calificados en biotecnología.

Por otro lado se busca incentivar futuros investigadores a través de proyectos de tesis con la mentoría de un investigador científico. Estos financiamientos contribuirán al incremento de titulados de pre-grado y al afianzamiento de las líneas de investigación en biotecnología. Los alumnos de los últimos ciclos o recién egresados podrán aplicar a estos financiamientos.

1.4. Apropiaados instrumentos de atracción/retención de investigadores calificados

Este subcomponente está orientado a lograr la atracción de investigadores calificados: científicos no residentes nacionales o extranjeros, o peruanos de reciente retorno que se encuentran laborando en el exterior., mediante los instrumentos denominados Magnet y Post-doctorandos a través del otorgamiento de subvenciones en cofinanciamiento que contribuyan a



consolidarse, como referentes nacionales y mundiales, en las entidades académicas y científicas.

Para el aspecto de retención de talentos que permitirá brindar una serie de oportunidades a los investigadores a fin de evitar su salida al exterior y su valoración profesional para lo cual CONCYTEC ha propuesto la Ley de la Creación del Cuerpo de Investigadores.

Componente 2: Mejor articulación de la academia – empresa – estado en el sector Biotecnológico

Este componente busca mecanismos efectivos para lograr la sinergia entre academia – empresa – estado, a través de:

2.1. Incremento de productos/procesos biotecnológicos culminados en comercialización

Para ello se proponen las siguientes acciones: organización de eventos de promoción de productos biotecnológicos, subvención de proyectos de transferencia tecnológica y proyectos de extensionismo tecnológico que están dirigidas a promover oferta de bienes (productos/servicios) biotecnológicos que dinamicen los vínculos entre los actores pertinentes del sector.

2.2. Necesarios espacios de encuentros entre la academia y la empresa

Se busca incrementar la interacción entre actores claves del sector, buscando reducir el desconocimiento de proyectos y líneas que se vienen desarrollando, mientras no se generen eventos de promoción, difusión y talleres que permitan intercambiar ideas, presentar resultados de investigación, productos, redes y otras actividades que articulen la academia y la empresa, continuará la desarticulación del sector.

2.3. Integración de esfuerzos y articulación de las instituciones de investigación en CTI Biotecnología

Mediante las subvenciones a proyectos multidisciplinarios y asociativos en biotecnología se buscare concentrar esfuerzos dispersos que hay en las diferentes líneas de investigación en el sector. Se busca además disponer de financiamiento a proyectos de mediano plazo con socios capaces de reforzar y complementar sus capacidades y plantearse objetivos nacionales. El desarrollo de la biotecnología dependerá en gran medida de asociar las capacidades de investigación de la biotecnología con otras áreas complementarias como la química, fitomejoramiento, medicina, biología, veterinaria y otras.

2.4. Priorización de líneas de investigación

Las acciones contempladas en este punto deberán abordar el problema de la poca culminación de las investigaciones en productos o procesos



biotecnológicos con potencial de comercialización y servir de pilotos para iniciativas futuras. Se propone la subvención Mega-proyectos de CTI en líneas estratégicas para el país

El instrumento consiste en la contratación de 2 facilitadores/articuladores para elaborar y supervisar 2 proyectos de alcance amplio y de 5 años de duración en áreas en las que hay dispersión de recursos humanos e infraestructura, en un esquema similar a los círculos de investigación, pero de mayor envergadura. La finalidad es establecer y fortalecer líneas de trabajo en las que el Perú tiene claras ventajas competitivas. Las 2 líneas propuestas son:

Área de camélidos: Desarrollo de protocolos de reproducción controlada e investigación en genética de camélidos para el desarrollo de productos o servicios biotecnológicos que sirvan a la implementación de programas público o privados de mejoramiento.

Área de acuicultura: Microbiota en el control de enfermedades, marcadores genéticos para la determinación del sexo y desarrollo de semilla (alevinos o post-larvas) de calidad para el desarrollo de productos o servicios biotecnológicos que sirvan a la producción de especies identificadas como prioritarias por el Ministerio de la Producción: concha de abanico, trucha arco iris, paiche.

Los facilitadores/articuladores deberán tener un perfil que reúna los atributos siguientes:

- Conocimiento científico en el área específica que le permita dirigir la formulación de la propuesta integral
- Experiencia en el campo del desarrollo de proyectos con la empresa privada
- Afabilidad, constancia y capacidad de persuasión

Es conveniente tener mediante este instrumento una visión de largo plazo.

Componente 3: Incremento de incentivos para la innovación en materia Biotecnológica

El estimular a nuevas empresas a consolidarse en el sector, implementar los laboratorios con equipo mayor e infraestructura adecuada y reforzar el marco regulatorio actual en capacidades y gestión permitirá un incremento significativo en innovación biotecnológica

3.1. Incremento de empresas / spin off consolidadas con un fuerte componente biotecnológico

Se propone utilizar esquemas que rescaten ideas de negocio o productos/procesos con distintos grados de desarrollo para abordar el problema de los insuficientes incentivos para la innovación en materia biotecnológica.



3.1.1 Mejora de propuestas presentadas a la modalidad 1 del programa Start Up Perú (ver más abajo) a través de la vinculación de investigadores de la academia con ideas que tengan potencial para iniciar una empresa biotecnológica con jóvenes egresados de los programas de economía y administración de negocios que tengan interés en asociarse. Se propone impulsar el vínculo a través de 2 mecanismos:

- Trabajo de casos de negocio planteados desde la investigación biotecnológica peruana en cursos especializados del pregrado de una escuela de negocios conducidos por un profesor de contacto (se implementara con U. del Pacífico)
- Subvenciones para tesis de pregrado que se enfoquen en el desarrollo de un producto/proceso biotecnológico en programas de biotecnología o afines y, en paralelo, a tesis enfocadas en la constitución de una empresa biotecnológica en base a dicho producto/proceso biotecnológico en escuelas de administración de negocios

3.1.2 Selección a las mejores propuestas biotecnológicas, beneficiarias del programa Start up e incubadoras de negocios de base tecnológica para la mejora técnica de su producto/proceso a través de la colaboración con la academia.



Modalidad 1: Seleccionar las iniciativas biotecnológicas de mejor contenido y rendimiento entre aquellas financiadas por Start Up Perú en esta modalidad en el tiempo de duración del programa (12 meses, apoyo a personas naturales o empresas de muy baja facturación). Se propone asignar a las iniciativas seleccionadas un fondo adicional de plazo más largo, considerando que el tiempo para el establecimiento y maduración de una empresa nueva de alto contenido biotecnológico es mayor que lo contemplado en el programa actual de Produce.

Modalidad 2: Identificar empresas biotecnológicas con un producto/proceso promisorio desde la perspectiva del programa y que vengán siendo financiadas por Start Up Perú en su modalidad 2 (18 meses: apoyo a empresas con un tiempo de constituidas mayor que un año pero menor que 5 años, con facturación no menor de 30 UIT en su tiempo de vida y un producto/proceso avanzado con posibilidades de ser mejorado o



terminado en su etapa de prototipo) para proveerla de fondos adicionales y, de ser necesario, para extenderle el tiempo de apoyo.

3.2. Incremento de laboratorios y centros de investigación con equipo mayor e infraestructura adecuada

Una vía de incentivar a los investigadores es facilitar la financiación y adquisición de equipos sofisticados que satisfagan sus necesidades de biotecnología moderna. Se considerará un fondo concursable para la compra de equipo mayor en función a grupos y líneas de investigación constituidos.

3.3. Eficaces normativas para el sector biotecnológico

Este sub componente busca promover la bioética, bioseguridad y promover el desarrollo de una política de propiedad intelectual mediante reuniones de coordinación para sinergias en la mejora de documentos normativos y creación de comités éticos y normativos de las áreas de biotecnología.

Componente 4: Incremento de resultados de investigación científica en Biotecnología

La optimización de los registros de propiedad intelectual, el equipamiento sofisticado de los programas de postgrado financiados por FONDECYT, la definición de líneas de investigación y la mejora de la oferta de la investigación a través del incremento de financiación de proyectos permitirá el desarrollo de productos biotecnológicos y el aumento del número de publicaciones en el sector.

4.1 Mayores capacidades en infraestructura, equipamiento, material biológico

Se propone continuar invirtiendo y fortaleciendo los programas de post-grado subvencionados por FONDECYT, mediante la financiación de equipo mayor e infraestructura adecuada para la investigación científica, lo que intensificara los resultados de investigación biotecnológica.

4.2 Capacitación y adecuada preparación del Personal de INDECOPI en productos biotecnológicos, que optimice los registros de patentes

Se busca fortalecer las capacidades de análisis y el asesoramiento de INDECOPI en temas biotecnológicos, para lo cual se plantea la subvención a capacitación de especialistas en aspectos



biotecnológicos, dirigido a un aumento significativo de patentes u otra propiedad intelectual.

4.3 Mayor número de grupos de investigación con líneas definidas

Los círculos de investigación permiten el desarrollo de líneas definidas de investigación promoviendo el trabajo colaborativo de diferentes equipos, lo cual potencia la obtención de resultados en el sector. El programa continuara el fortalecimiento y financiamiento de los mencionado círculos.

4.4 Incremento de publicaciones indizadas en biotecnología moderna

Una de las maneras más directa de aumentar la producción científica es aumentando el financiamiento de más proyectos de investigación de calidad, el programa plantea continuar con las subvenciones a proyectos de investigación en biotecnología: Se considerarán proyectos en biotecnología aquellos que se ubiquen dentro de las áreas que se han identificado como las más recurrentes en las solicitudes de subvención a FINCYT y FONDECYT de los últimos 8 años:



Figura N°18: Áreas temáticas de del Programa Nacional Transversal de Biotecnología

Animal y vegetal	Mejoramiento	Marcadores para selección asistida
		Reproducción controlada
Microorganismos (microbiota)	Animal y vegetal	Biofertilizantes y probióticos
		Control de plagas y enfermedades
	Salud humana	Diagnóstico, pronosis, tratamiento, nutrición
	Ambiental	Remediación
Biocombustibles y suplementos alimenticios a partir de desechos orgánicos		
Moléculas	Nutracéuticos	
	Cosmecéuticos	
	Fertilizantes	
	Drogas y principios activos	
	Biomateriales	



Salud animal y humana	Antígenos	Vacunas
		Pruebas de diagnóstico
	Reconstrucción de tejidos	

Fuente: Elaboración Propia

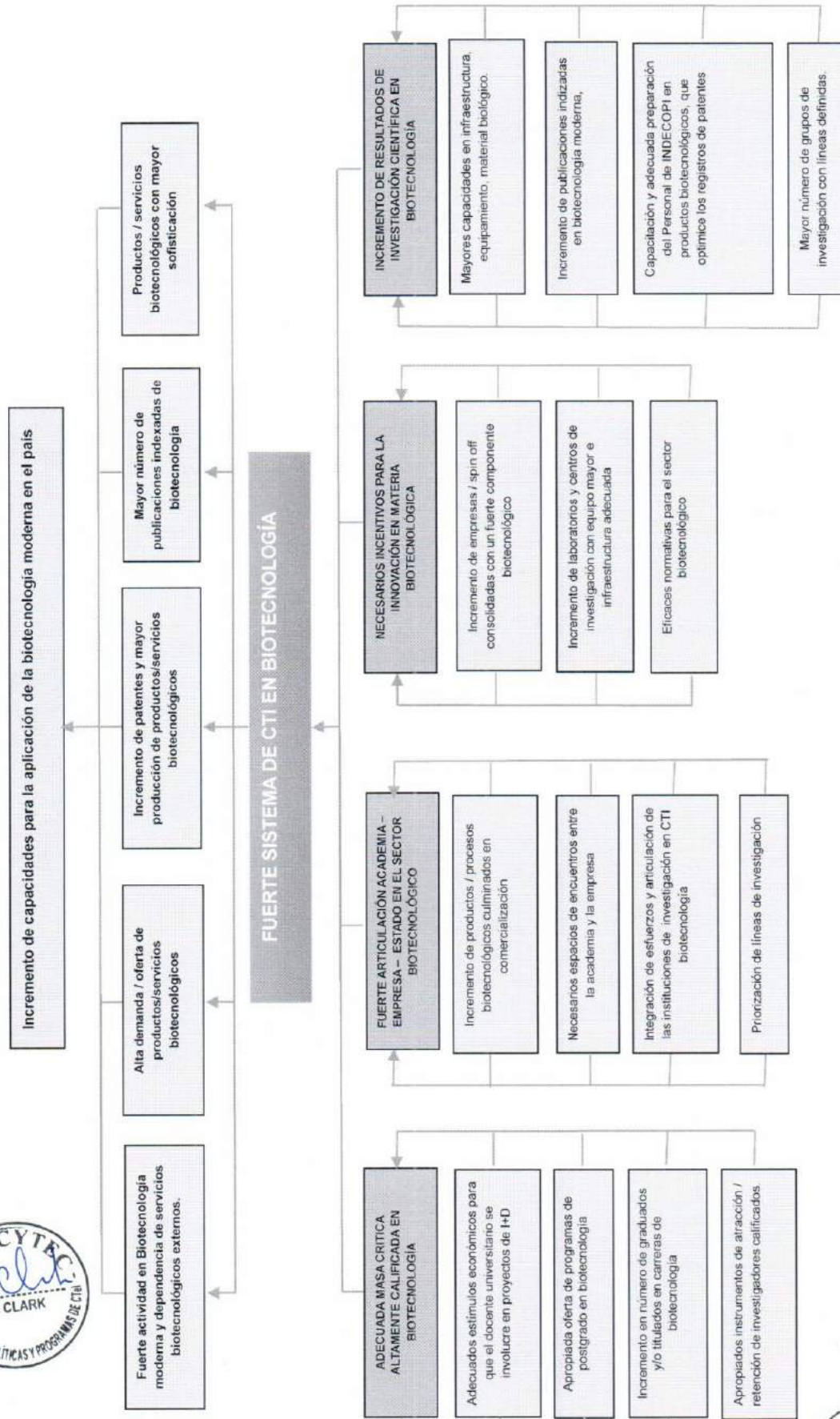
Se requerirá en las subvenciones a proyectos de investigación en biotecnología presentar como mínimo una tesis sustentada y aprobada de pregrado y otra de maestría como entregables. Asimismo, una publicación en una revista indexada y un manuscrito enviado para evaluación.

Además se continuara con las subvenciones para movilizaciones internacionales (modalidad: ponencias, estancias)





Figura 19: Árbol de objetivos del Programa Nacional Transversal de Biotecnología



Fuente: Elaboración Propia



6. ACTIVIDADES, METAS E INDICADORES

El Programa Nacional Transversal de Biotecnología, plantea las actividades, metas e indicadores del Programa considerados a partir de 3 factores: los desafíos nacionales de CONCYTEC, las causas identificadas en el árbol de problemas y acciones identificadas en el árbol de objetivos. Estas actividades, metas e indicadores del Programa fueron estructuradas en la matriz de marco lógico que se presenta en la tabla 01.

Tabla 01: Matriz de Marco Lógico del Programa Nacional Transversal de Biotecnología

Estrategia de Intervención	Indicadores	Medios de verificación	Riesgos/Supuestos
FIN: Incrementar las capacidades para la aplicación de la biotecnología moderna en el país	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejora de la calidad de vida ✓ Tasa de crecimiento de la actividad científica en biotecnología medidas a través del SCOPUS* e ISI WEB OF SCIENCE* 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte anual del INEL. • Reportes anuales de SCOPUS y del ISI WEB SCIENCE 	El estado incrementa su apoyo a las actividades de I+D+i
Propósito: Fortalecer el sistema de CTI de Biotecnología que responda como programa transversal a los desafíos nacionales.	Porcentaje de inversión de I+D+i las actividades de Biotecnología / PBI.	Informe anual de parte de unidad de seguimiento del CONCYTEC	Estabilidad macroeconómica y continuidad del presupuesto asignado al programa.
Componentes: 1. Mayor masa crítica altamente calificada en biotecnología	1.1. Número de investigadores calificados por CONCYTEC 1.2. Número de investigadores con incentivos por publicación de artículos en revistas indizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte del Registro Nacional de Investigadores de CTI • Reporte anual de FONDECYT • Reporte anual de FONDECYT 	➤ Normativa política y leyes que permitan la creación del



	<p>1.3. Número de programas de postgrado (maestrías y doctorados) fortalecidos en biotecnología</p> <p>1.4. Número de becarios con posgrados en el extranjero con compromiso de retorno</p> <p>1.5. Número de subvenciones para proyectos de grados y títulos en biotecnología</p> <p>1.6. Número de investigadores en biotecnología activos en el cuerpo nacional de Investigadores</p> <p>1.7. Número de post-doctorandos subvencionados</p> <p>1.8. Número de grupos de investigación consolidados vía Magnet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte anual de FONDECYT - PRONABEC • Reporte anual de FONDECYT • Registro Nacional de Investigadores / SUNEDEU • Reporte anual de FONDECYT • Reporte anual de FONDECYT 	<p>cuerpo de investigadores.</p> <p>➤ Se cuenta con fondos suficientes de FONDECYT</p> <p>➤ Se establecen mecanismos que garanticen el retorno de los becarios</p>
<p>2.1. Número de eventos organizados de promoción de productos biotecnológicos</p> <p>2.2. Número de Proyectos de Transferencia tecnológica</p> <p>2.3. Número de Proyectos de Extensionismo tecnológico</p> <p>2.4. Número de talleres/encuentros de coordinación entre los actores claves del sector biotecnológicos</p> <p>2.5. Número de Eventos de difusión de movilizaciones internacionales en biotecnología financiadas por FONDECYT</p> <p>2.6. Número de Eventos de difusión de actividades científicas que han sido financiadas para biotecnología</p> <p>2.7. Número de Eventos de Promoción de Círculos de investigación con participación de la empresa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Registros anual del Programa Nacional Transversal de Biotecnología • Reporte anual de FONDECYT • Reporte anual de FONDECYT • Reporte anual de FONDECYT • Reporte anual del Programa Nacional de Biotecnología • Reporte anual de FONDECYT • Reporte anual del Programa Nacional de Biotecnología 	<ul style="list-style-type: none"> • Registros anual del Programa Nacional Transversal de Biotecnología • Reporte anual de FONDECYT • Reporte anual de FONDECYT • Reporte anual del Programa Nacional de Biotecnología • Reporte anual de FONDECYT • Reporte anual del Programa Nacional de Biotecnología 	<p>➤ El CONCYTEC ejerce su actividad de ente rector en el SINACYT.</p> <p>➤ Mayor participación y compromiso de empresas.</p>
<p>2. Mejor articulación de la academia – empresa – estado en el sector Biotecnológico</p>			



	<p>2.8. Número de Eventos de Promoción de Proyectos de CTI en biotecnología regionales prioritarias y/o multidisciplinarios</p> <p>2.9. Número de subvenciones a proyectos multidisciplinarios y asociativos en biotecnología</p> <p>2.10. Número de mega-proyectos estratégicos, centros de excelencia y proyectos prioritarios de áreas regionales relacionados a biotecnología</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte anual del Programa Nacional Transversal de Biotecnología • Reporte anual de FONDECYT, FINCYT, PNIA • Reporte anual de FONDECYT 	
<p>3. Incremento de incentivos para la innovación en materia Biotecnológica</p>	<p>3.1. Número de propuestas con alto contenido biotecnológico seleccionadas por Start up Perú e incubadoras.</p> <p>3.2. Número de reuniones de coordinación asociadas a programas de economía y negocios</p> <p>3.3. Número de laboratorios y centros de investigación con equipo mayor e infraestructura adecuada</p> <p>3.4. Número de reuniones de coordinación para sinergias en la mejora de documentos normativos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de Start Up Perú e incubadoras • Reporte anual del Programa Nacional Transversal de Biotecnología • Reporte anual de FONDECYT • Reporte anual del Programa Nacional Transversal de Biotecnología 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Continuidad de Programas de Start up e Incubadoras. ➤ Incremento en la inversión de infraestructura y equipamiento de última generación por CONCYTEC.
<p>4. Incremento de resultados de investigación científica en biotecnología</p>	<p>4.1. Número de subvenciones de equipamiento a laboratorios o centros de investigación en biotecnología de programas de posgrado</p> <p>4.2. Número de subvencionados en Movilizaciones Internacionales (ponencias, estancias)</p> <p>4.3. Número de artículos publicados en revistas indexadas en biotecnología.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de Centros / Laboratorios de Investigación de CONCYTEC. • Reportes anual de FONDECYT • Bases de datos (Scopus, Web of Science, Pubmed, Scielo) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Creciente inversión en Proyectos de CTI en Biotecnología. ➤ Investigadores peruanos



<p>4.5. Número de Proyectos de CII en biotecnología con publicación aceptada</p>	<p>4.7. Número de patentes/modelos de utilidad /secretos industriales, adjudicados en el país relacionados al área biotecnológica.</p>	<p>4.8. Número de productos/servicios en proceso de validación</p>	<p>4.9. Número de subvenciones para capacitación de especialistas de INDECOPI en aspectos biotecnológicos</p>	<p>4.10. Número de círculos de investigación subvencionados en biotecnología.</p>	<p>reconocidos a nivel internacional</p> <p>➤ Las empresas nacionales e internacionales invierten en I+D+i</p> <p>➤ Inversión en infraestructura y equipamiento en el ámbito nacional.</p>
<p>● Registro Anual de FONDECYT</p> <p>● Reportes de FONDECYT y Red de Científicos.</p> <p>● Registro anual de INDECOPI</p> <p>● Reporte anual del Programa Nacional Transversal de Biotecnología</p> <p>● Reporte anual de FONDECYT</p>					

Fuente: Elaboración Propia



Cabe mencionar que los procesos de gestión de los indicadores deben cumplir con metas en el corto y mediano plazo para este Programa, a fin de alcanzar los objetivos propuestos que permitan solucionar los problemas en lo correspondiente a Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica en Biotecnología, tomando como referencia la línea de base actual, lo cual se presenta a continuación:

Tabla 02: Metas del Programa Nacional Transversal de Biotecnología

Jerarquía de objetivos	Indicadores	Línea Base 2015	Meta al 2018	Meta al 2021
1. Mayor masa crítica altamente calificada en biotecnología	1.1. Número de investigadores calificados, subvencionados por CONCYTEC	0	95	300
	1.2. Número de investigadores con incentivos por publicación de artículos en revistas indizadas	11	85	265
	1.3. Número de programas de postgrado (maestrías y doctorados) fortalecidos en biotecnología financiados por FONDECYT	4	18	48
	1.4. Número de becarios con postgrados del extranjero con compromiso de retorno	4	34	154
	1.5. Número de subvenciones para proyectos de grados y títulos en biotecnología	0	41	161
	1.6. Número de investigadores en biotecnología activos en el cuerpo nacional de Investigadores	0	4	10
	1.7. Número de post-doctorandos subvencionados	0	35	90
	1.8. Número de grupos de investigación consolidados vía Magnet	0	6	15
2. Mejor articulación de la academia – empresa – estado en el	2.1. Número de eventos organizados de promoción de productos biotecnológicos	0	11	44
	2.2. Número de Proyectos de Transferencia tecnológica	0	5	11



sector Biotecnológico	2.3. Número de Proyectos de Extensionismo tecnológico	0	5	11
	2.4. Número de talleres/encuentros de coordinación entre los actores claves del sector biotecnológicos	0	6	21
	2.5. Número de Eventos de difusión de movilizaciones internacionales en biotecnología financiadas por FONDECYT	0	6	21
	2.6. Número de Eventos de difusión de actividades científicas que han sido financiadas para biotecnología	4	12	24
	2.7. Número de Eventos de Promoción de Círculos de investigación con participación de la empresa	0	8	26
	2.8. Número de Eventos de Promoción de Proyectos de CTI en biotecnología regionales prioritarias y/o multidisciplinarios	0	14	48
	2.8. Número de subvenciones a proyectos multidisciplinarios y asociativos en biotecnología	0	4	10
	2.9. Número de mega-proyectos estratégicos, centros de excelencia y proyectos prioritarios de áreas regionales relacionados a biotecnología	0	2	5
	3. Incremento de incentivos para la innovación en materia Biotecnológica	3.1. Número de propuestas con alto contenido biotecnológico seleccionadas por Start up Perú e incubadoras de negocios de base biotecnológica.	0	6
3.2. Número de reuniones de coordinación asociadas a programas de economía y negocios		0	8	26



	3.3. Número de empresas biotecnológicas nuevas formadas.	0	6	30
	3.4. Número de laboratorios y centros de investigación con equipo mayor e infraestructura adecuada	1	5	11
	3.4. Número de reuniones de coordinación para sinergias en la mejora de documentos normativos	0	3	6
	3.5. Número de patentes adjudicadas en el país relacionadas al área biotecnológica.	5	10	50
4. Incremento de resultados de investigación científica en biotecnología	4.1. Número de subvenciones de equipamiento a laboratorios o centros de investigación en biotecnología de programas de post-grado	0	2	5
	4.2. Número de artículos publicados en revistas indizadas en biotecnología.	48	250	850
	4.3. Número de Proyectos de CTI subvencionados en biotecnología con publicación aceptada	33	140	500
	4.4. Número de subvencionados en Movilizaciones Internacionales (ponencias, estancia)	29	120	285
	4.5. Número de subvenciones para capacitación de especialistas de INDECOPI en aspectos biotecnológicos	0	3	6
	4.6. Número de círculos de investigación subvencionados en biotecnología.	3	11	23

Fuente: Elaboración Propia



A su vez, se estructura una serie de actividades a ser implementadas de manera que contribuya al cumplimiento de indicadores descritos en la matriz del marco lógico (Tabla 01), los mismos que se alinean a los subcomponentes y componentes del Programa Nacional Transversal de Biotecnología.

Tabla 03: Actividades del Programa Nacional Transversal de Biotecnología

Componente	Subcomponente	Actividades
1. Mayor masa crítica altamente calificada en biotecnología	- Adecuados estímulos económicos para que el docente universitario se involucre en proyectos de CTI en biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calificación y subvención del investigador ▪ Incentivos para publicación efectiva de artículos científicos en revistas indizadas
	- Apropiada oferta de programas de postgrado en Biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecimiento de programas de maestrías ▪ Fortalecimiento de programas de doctorados ▪ Becas de posgrado en universidades extranjeras
	- Incremento en número de graduados y/o titulados en carreras de biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subvenciones para proyectos de grados y títulos
	- Apropiados instrumentos de atracción/retención de investigadores altamente calificados.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuerpo de investigadores del Perú ▪ Posdoctorandos ▪ Programa Magnet
2. Mejor articulación de la academia – empresa – estado en el sector biotecnológico	- Incremento de productos/procesos biotecnológicos culminados en comercialización	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organización de eventos de promoción de productos biotecnológicos ▪ Proyectos de Transferencia Tecnológica ▪ Proyectos de Extensionismo Tecnológico
	- Necesarios espacios de encuentros entre la academia y la empresa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Talleres / encuentro de coordinación entre los actores claves del sector de biotecnológico



		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eventos de difusión de movilizaciones internacionales financiadas para biotecnología ▪ Eventos de difusión de actividades científicas biotecnológicas tanto de la academia como la empresa ▪ Promoción de círculos de investigación con participación de la empresa ▪ Promoción de proyectos de CTI en biotecnología en áreas prioritarias regionales/sectoriales ▪ Promoción de Proyectos de CTI en biotecnología multidisciplinares
	<ul style="list-style-type: none"> - Integración de esfuerzos y articulación de las instituciones de investigación en CTI Biotecnología 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subvenciones a proyectos multidisciplinares y asociativos en biotecnología
	<ul style="list-style-type: none"> - Priorización de líneas de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subvención a la articulación de mega-proyectos de CTI en líneas estratégicas para el país
<p>3. Incentivos necesarios para la Innovación en materia biotecnológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de empresas / spin off consolidadas con un fuerte componente biotecnológico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección a las mejores propuestas biotecnológicas, beneficiarias del programa Start up e incubadoras de negocios de base tecnológica, para la mejora técnica de su producto o proceso. ▪ Coordinación y apoyo a iniciativas biotecnológicas asociadas a programas de economía y negocios
	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de laboratorios y centros de investigación con equipo mayor e infraestructura adecuada 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipamiento de laboratorios y centros de investigación con equipo mayor
	<ul style="list-style-type: none"> - Eficaces normativas para el sector biotecnológico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reuniones de coordinación para sinergias en la mejora de documentos normativos



		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación de comités éticos y normativos de las áreas de biotecnología
4. Incremento de resultados de Investigación Científica en Biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> - Mayores capacidades en infraestructura, equipamiento, material biológico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipamiento de equipo mayor e infraestructura adecuada para la investigación científica en biotecnología en programas de postgrado subvencionados por FONDECYT
	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de publicaciones indizadas en biotecnología moderna 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Financiamiento a proyectos de CTI en biotecnología con publicación aceptada ▪ Subvención para movilizaciones internacionales (modalidad: ponencias, estancias)
	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación y adecuada preparación del Personal de INDECOPI en productos biotecnológicos, que optimice los registros de patentes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subvención a capacitación de especialistas en aspectos biotecnológicos
	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor número de grupos de investigación con líneas definidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subvención a círculos de investigación del sector biotecnológico

Fuente: Elaboración Propia



7. FINANCIAMIENTO

Se presenta el financiamiento del Programa Nacional Transversal de Biotecnología del 2016 al 2021 (6 años), tomando como referencia los costos actuales de los diversos instrumentos de financiamiento ejecutados por el FONDECYT.

Componentes/Subcomponentes /actividades	Línea Base	2016	S/.	2017	S/.	2018	S/.	2019	S/.	2020	S/.	2021	S/.
1. Mayor masa crítica altamente calificada en biotecnología													
1.1. Adecuados estímulos económicos para que el docente universitario se involucre en proyectos de CTI													
1.1.1. Calificación y subvención del investigador	0	0	0	35	210000	60	360000	80	480000	100	600000	120	720000
1.1.2. Incentivos para publicación efectiva de artículos científicos en revistas indexadas	11	15	90000	30	180000	40	240000	50	300000	60	360000	70	420000
1.2. Apropriada oferta de programas de postgrado en biotecnología													
1.2.1 Fortalecimiento de programas de maestrías	2	2	4000000	3	6000000	4	8000000	5	10000000	6	12000000	7	14000000
1.2.2 Fortalecimiento de programas de doctorados	2	2	8000000	3	12000000	4	16000000	4	16000000	4	16000000	4	16000000
1.2.3 Becas de posgrado en universidades extranjeras	4	4	2100000	10	5250000	20	10500000	40	21000000	40	21000000	40	21000000
1.3 Incremento en número de graduados y/o titulados en carreras de biotecnología													
1.3.1 Subvenciones para proyectos de grados y títulos	0	6	60000	15	225000	20	300000	30	450000	40	600000	50	750000
1.4 Apropriados instrumentos de atracción/retención de investigadores calificados													
1.4.1 Cuerpo de investigadores del Perú	0	0	0	2	400000	2	400000	2	400000	2	400000	2	400000
1.4.2 Post-doctorandos	0	10	840000	15	1260000	20	1680000	25	2100000	30	2520000	35	2940000
1.4.3 Programa Magnet	0	1	3000000	2	6000000	3	9000000	3	9000000	3	9000000	3	9000000
2. Mejor articulación de la academia-empresa-Estado en el sector biotecnológico													
2.1 Incremento de productos/servicios biotecnológicos culminados en comercialización													
2.1.1 Organización de eventos de promoción de productos biotecnológicos	0	1	11000	4	44000	6	66000	8	88000	10	110000	15	165000
2.1.2 Proyectos de transferencia tecnológica	0	1	100000	2	200000	2	200000	2	200000	2	200000	2	200000



4. Incremento de resultados de investigación científica en biotecnología												
4.1. Mayores capacidades en infraestructura, equipamiento, material biológico												
4.1.1 Equipamiento de equipo mayor e infraestructura adecuada para la investigación científica en biotecnología en programas de posgrado subvencionados por FONDECYT	0	0	0	1	500000	1	500000	1	500000	1	500000	500000
4.2. Incremento de publicaciones indexadas en biotecnología moderna												
4.2.1 Financiamiento a proyectos de CTI en biotecnología con publicación aceptada	33	35	14000000	45	18000000	60	24000000	90	36000000	120	48000000	60000000
4.2.2 Subvención para movilizaciones internacionales (modalidad: ponencias, estancias)	29	35	350000	40	400000	45	450000	50	500000	55	550000	600000
4.3. Capacitación y adecuada preparación del Personal de INDECOPi en productos biotecnológicos, que optimice los registros de patentes												
Subvención a capacitación de especialistas en aspectos biotecnológicos	0	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	15000
4.4. Mayor número de grupos de investigación con líneas definidas												
4.4.1 Subvención a círculos de investigación del sector biotecnológico	3	3	4500000	4	6000000	4	6000000	4	6000000	4	6000000	6000000
TOTAL:			38356000		65201000		86328000		111750000		126672000	141638000

7.1. Costo Total del Financiamiento de PRONBIOTEC 2016-2021

Componente	Presupuesto (S/.)
1. Mayor masa crítica altamente calificada en biotecnología	283535000
2. Mejor articulación de la academia-empresa-Estado en el sector biotecnológico	34680000
3. Incremento de incentivos para la innovación en materia biotecnológica	11790000
4. Incremento de resultados de investigación científica en biotecnología	239940000
Costo Total del Financiamiento de PRONBIOTEC	569945000



PRESUPUESTO 2016 - 2021: PROGRAMA NACIONAL TRANSVERSAL DE BIOTECNOLOGÍA

Componentes/Subcomponentes /actividades	Entidad Ejecutora	Línea base	SUBTOTALES	APORTE TOTAL	
				FONDECYT	CONCYTEC
1. Mayor masa crítica altamente calificada en biotecnología					
1.1 - Adecuados estímulos económicos para que el docente universitario se involucre en proyectos de I+D					
1.1.1. Calificación y subvención del investigador	FONDECYT	0	450000	450000	0
1.1.2. Incentivos para publicación efectiva de artículos científicos en revistas indizadas	FONDECYT	11	1590000	1590000	0
1.2 - Apropiaada oferta de programas de posgrado en Biotecnología					
1.2.1. Fortalecimiento de programas de maestrías	FONDECYT	2	54000000	54000000	0
1.2.2. Fortalecimiento de programas de doctorados	FONDECYT	2	84000000	84000000	0
1.2.3. Becas de posgrado en universidades extranjeras	FONDECYT	4	80850000	80850000	0
1.3 - Incremento en número de graduados y/o titulados en carreras de biotecnología					
Subvenciones para proyectos de grados y títulos	FONDECYT	0	2385000	2385000	0
1.4 - Apropiaados instrumentos de atracción/retención de investigadores altamente calificados					
Cuerpo de investigadores del Perú	FONDECYT	0	2000000	2000000	0
Post-doctorandos	FONDECYT	0	11340000	11340000	0
Programa Magnet	FONDECYT	0	45000000	45000000	0
2. Mejor articulación de la academia – empresa – estado en el sector biotecnológico					
2.1 - Incremento de productos/procesos biotecnológicos culminados en comercialización					
Organización de eventos de promoción de productos biotecnológicos	FONDECYT	0	484000	484000	0
Proyectos de Transferencia tecnológica	FONDECYT	0	1100000	1100000	0
Proyectos de Extensionismo tecnológico	FONDECYT	0	1100000	1100000	0
2.2 - Necesarios espacios de encuentros entre la academia y la empresa					
Talleres/encuentros de coordinación entre los actores claves del sector biotecnológicos	CONCYTEC	0	231000	0	231000



Eventos de difusión de movilizaciones internacionales financiadas para biotecnología	CONCYTEC	0	231000	0	231000
Eventos de difusión de actividades científicas biotecnológicas tanto de la academia como la empresa	CONCYTEC	4	720000	0	720000
Promoción de círculos de investigación con participación de la empresa	CONCYTEC	0	286000	0	286000
Promoción de proyectos de CTI en biotecnología en áreas prioritarias regionales/sectoriales	CONCYTEC	0	297000	0	297000
Promoción de Proyectos de CTI en biotecnología multidisciplinarios	CONCYTEC	0	231000	0	231000
2.3 - Integración de esfuerzos y articulación de las instituciones de investigación en CTI Biotecnología					
Subvenciones a proyectos multidisciplinarios y asociativos en biotecnología	FONDECYT	0	5000000	5000000	0
2.4 - Priorización de líneas de investigación					
Subvención a la articulación de mega-proyectos de CTI en líneas estratégicas para el país	FONDECYT	0	25000000	25000000	0
3. Incentivos necesarios para la Innovación en materia biotecnológica					
3.1 - Incremento de empresas / spin off consolidadas con un fuerte componente biotecnológico					
Selección a las mejores propuestas biotecnológicas, beneficiarias del programa Start Up e incubadoras para la mejora técnica de su producto o proceso.	FONDECYT	0	600000	600000	0
Coordinación y apoyo a iniciativas biotecnológicas asociadas a programas de economía y negocios	CONCYTEC	0	130000	0	130000
3.2 - Incremento de laboratorios y centros de investigación con equipo mayor e infraestructura adecuada					
Equipamiento de laboratorios y centros de investigación con equipo mayor	FONDECYT	1	11000000	11000000	0
3.3 - Eficaces normativas para el sector biotecnológico					
Reuniones de coordinación para sinergias en la mejora de documentos normativos	CONCYTEC	0	30000	0	30000
Creación de comités éticos y normativos de las áreas de biotecnología	CONCYTEC	0	30000	0	30000
4. Incremento de resultados de Investigación Científica en Biotecnología					
4.1 - Mayores capacidades en infraestructura, equipamiento, material biológico.					
Equipamiento de equipo mayor e infraestructura adecuada para la investigación científica en biotecnología en programas de posgrado subvencionados por FONDECYT	FONDECYT	0	2500000	2500000	0
4.2 - Incremento de publicaciones indizadas en biotecnología moderna					



Financiamiento a proyectos de CTI en biotecnología con publicación aceptada	FONDECYT	33	200000000	200000000	0
Subvención para movilizaciones internacionales (modalidad: ponencias, estancias)	FONDECYT	29	2850000	2850000	0
4.3 - Capacitación y adecuada preparación del Personal de INDECOPI en productos biotecnológicos, que optimice los registros de patentes					
Subvención a capacitación de especialistas en aspectos biotecnológicos	CONCYTEC	0	90000	0	90000
4.4 - Mayor número de grupos de investigación con líneas definidas					
Subvención a círculos de investigación del sector biotecnológico	FONDECYT	3	34500000	34500000	0
Total:			568025000	565749000	2276000



8. COMPROMISOS INSTITUCIONALES

El Programa Nacional Transversal de Biotecnología manifiesta el compromiso de los actores vinculados al sector para encaminar y ejecutar acciones conducentes a alcanzar los objetivos y metas establecidas. Asimismo, plantea una intención clara de unir esfuerzos académicos, financieros y de gestión en el periodo establecido para la implementación del programa.

Concretamente, el compromiso de los actores está orientado a lo siguiente:

- **Universidades:** se encargarán del desarrollo de la investigación e innovación tecnológica (proyectos de investigación, multidisciplinaria) acciones encaminadas al diseño de soluciones. Incidiendo mucho en incrementar la masa crítica a través de sus programas de postgrado (maestrías y doctorados) y reforzar y continuar la formación de nuevos profesionales de calidad a nivel de pregrado con la obtención de títulos. Asimismo, ser el principal actor en los proyectos conjuntos con la empresa.
- **Institutos de investigación:** Se encargarán de desarrollar proyectos de investigación e innovación tecnológica, vinculando las metas del Programa con las políticas de sus respectivos sectores.
- **Empresas:** Como eslabón final del sistema, se encargara de la generación del prototipo (modelamiento y escalamiento) y la obtención de la versión final del producto/servicio biotecnológico (validación). Pero antes debe generar o utilizar el diseño de la solución vinculándose con el sector académico.
- **Sectores:** Se encargaran de vincularse con la academia y promover proyectos de alcance nacional (mega proyectos, proyectos multidisciplinarios) en aras de generar nuevas aplicaciones en innovaciones tecnológicas competitivas. Todo enmarcado en las políticas y normas diseñadas.

Es importante mencionar que la Dirección General de Seguimiento y Evaluación del Conocimiento de CONCYTEC y FONDECYT serán los encargados de realizar el monitoreo de las acciones y los indicadores establecidos en el Programa



9. REFERENCIAS

1. CEPLAN (2011), Plan Bicentenario, Perú hacia el 2021.
2. Consejo Nacional de la Competitividad (2014), Agenda de Competitividad 2014-2018, Rumbo al Bicentenario.
3. CONCYTEC (2006), Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021
4. Consejo Nacional de Política Social y Económica (2009). Política para el Desarrollo Comercial de la Biotecnología a partir del Uso Sostenible de la Biodiversidad
5. Comisión Ministerial de Ciencia y Tecnología (2003). Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica. 2004 – 2007. Áreas prioritarias.
6. Gutiérrez C. (2015). Beneficios y Oportunidades para el Perú con el ICGEB (International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology)
7. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2011. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2011 – 2014. Áreas Prioritarias: Biotecnología. Costa Rica
8. REDBIO (2014). La Red Latinoamericana y del Caribe de la Biotecnología Agropecuaria y Forestal.
9. UNCTAD (2011). Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación – Biotecnología.
10. Universidad Nacional de Colombia. (2012) Plan Global de Desarrollo. Agenda de Biotecnología
11. Ministry of Economy and Planning of Kingdom Saudi Arabia (2011). Strategic Priorities for Biotechnology Program.



Lista de Acrónimos

CEPLAN	: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
CONCYTEC	: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
CTI	: Ciencia, Tecnología e Innovación
CPI	: Clasificación Internacional de Patentes
FINCYT	: Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología
FONDECYT	: Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica
I+D+i	: Investigación, Desarrollo Tecnológica e Innovación Tecnológica
OCDE	: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos
PIBAP	: Proyecto de Investigación Básica y Aplicada
PIMEN	: Proyectos menores de innovación productiva para microempresas
PIPEA	: Proyecto de innovación productiva de empresas asociadas
PIPEI	: Proyecto de innovación productiva de empresas individuales
PITEA	: Proyecto de innovación tecnológica de empresas asociadas
PNCTI	: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y Desarrollo Humano
PRODUCE	: Ministerio de la Producción
PRONBIOTEC	: Programa Nacional Transversal de Biotecnología
INDECOPI	: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
REGINA	: Registro Nacional de Investigadores en Ciencia y Tecnología



ANEXOS



ANEXO 01

Relación de Proyectos en Biotecnología Financiados por FONDECYT 2011 - 2015

Nº	AÑO DE APROBACIÓN DE LA SUBVENCIÓN	ESQUEMA FINANCIERO	SUBVENCIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO	ENTIDAD EJECUTORA DEL PROYECTO
01	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Generación de anticuerpos de dominio-único de alpacas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades hepáticas.	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
02	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Caracterización epidemiológico-molecular de las infecciones por bartonella bacilliformis	UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS
03	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Investigación para la valorización de la biodiversidad peruana: I) Caracterización de ajíes nativos por sus atributos sensoriales y funcionales para la mejora de la papa; II) reconstrucción de las técnicas tintóreas precolombinas, en base a productos naturales, para su preservación, revalorización y uso en la artesanía e industria textil contemporánea.	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
04	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Generación de una línea celular de taenia solium a partir de neoblastos, para estudios de transcriptómica y evaluación de nuevos agentes terapéuticos	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
05	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Dinámica del ciclaje del carbono en bosques amazónicos del sureste del Perú	Pontificia Universidad Católica del Perú
06	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Caracterización de tejidos empleando ultrasonido cuantitativo multi-paramétrico para la detección y diagnóstico de cáncer de mama, próstata y tiroides	Pontificia Universidad Católica del Perú
07	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Análisis de patrones y aprendizaje de máquina en bio-imágenes (pattern analysis and machine learning in biomaging)	Pontificia Universidad Católica del Perú



08	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Evaluación de la respuesta inmune de alpacas y llamas con neumonía relacionada al estrés del frío en zonas altoandinas del Perú	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
09	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Uso de herramientas avanzadas de tics, computación e inteligencia artificial para el desarrollo y optimización de: sistemas de telediagnóstico/telemedicina, y plataforma inmunoinformática para el desarrollo de vacunas multicépticas	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
10	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Estudio de genomas y transcriptomas de hongos y de metagenomas ambientales	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
11	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Establecimiento de metodologías de transformación genética del langostino <i>litopenaeus vannamei</i> y aplicación para la obtención de langostinos multi-resistentes a virus	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
12	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Estudio de las interacciones <i>phascolus vulgaris</i> – <i>ppgr</i> 's – micorrizas como herramienta biotecnológica para el control de fitopatógenos del cultivo de frijol	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
13	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Desarrollo de la tecnología de imágenes de masas con espectrometría de masa <i>maldi tof tof</i> , <i>in vitro</i> sobre medios gelosados e <i>in situ</i> sobre cortes congelados, considerando biomarcadores peptídicos, lipídicos y metabolómicos de bacterias asociadas a la concha negra anadara tuberculosa	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
14	2013	Investigación postdoctoral en Perú	Proyectos de Investigación Postdoctoral	Preparación y caracterización de nanopartículas de magnetita funcionalizadas para aplicaciones biomédicas y remediación ambiental	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
15	2013	Proyectos en Areas Prioritarias	Proyectos de Café	Validación económica del desarrollo agronómico de tecnologías de campo para lograr una 1era producción a los 16 meses desde la siembra	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
16	2013	Proyectos en Areas Prioritarias	Proyectos de Café	Análisis automático mediante procesamiento de imágenes digitales para determinar el grado de severidad de la "roya amarilla" en hojas de café	Pontificia Universidad Católica del Perú
17	2013	Proyectos en Areas Prioritarias	Proyectos de Café	Sistema de monitoreo y supervisión remoto inalámbrico de humedad en plantaciones de café para procesamiento y medidas de prevención de enfermedades y mejora de productividad	UNIVERSIDAD DE PIURA



18	2013	Proyectos en Areas Prioritarias	Proyectos de Café	Interacciones de bacterias pgpr - hongos micorrizicos - planta y su aplicación biotecnológica para el control de la roya amarilla en el cultivo de café	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
19	2013	Proyectos en Areas Prioritarias	Proyectos de Café	Bio restauración de suelos con hongos micorrizas nativas en fincas con cafés arábicos (coffea arabica l.) en San Martín	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA
20	2013	Proyectos en Areas Prioritarias	Proyectos de Café	Identificación de secuencias de ADN asociadas a la resistencia a roya amarilla en el café para su uso en programas de mejoramiento genético	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
21	2013	Proyectos en Areas Prioritarias	Proyectos de Friaje	Herramientas Biotecnológicas y ambientales para prevenir la mortalidad neonatal y crías de alpacas en alta montaña Huancavelica	CENTRO DE ESTUDIOS Y PROMOCION DEL DESARROLLO
22	2013	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Biofísica de las interacciones ADN-proteína en la transcripción: Una nueva teoría de regulación genética bacteriana permitirá desarrollos en biología sintética y nuevos fármacos	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
23	2014	Ideas Audaces	Proyectos Ideas Audaces	Heavy metal depuration in contaminated population chronically exposed using Probiotic Bacteria	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
24	2014	Centros de Excelencia	Centro de Excelencia - Etapa Final	Centro de Investigaciones Tecnológicas, Biomédicas y Medioambientales	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
25	2014	Círculos de Investigación	Círculos de Investigación	Investigación inter-institucional aplicada a la detección y diagnóstico mejorados de tuberculosis y cáncer ginecológico	Pontificia Universidad Católica del Perú
26	2014	Círculos de Investigación	Círculos de Investigación	Círculo de investigación en plantas con efecto en salud	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
27	2014	Círculos de Investigación	Círculos de Investigación	Hacia la eliminación de la malaria en el Perú	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

28	2014	Círculos de Investigación	Círculos de Investigación	Biotecnología Microbiana	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
29	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Perfil inmunológico y farmacogenómico para determinar la predisposición a hepatotoxicidad por tratamiento antituberculoso en pacientes peruanos	UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES
30	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Determinación de la actividad neuroprotectora de los extractos de <i>Lepidium meyenii</i> (Maca) y macamidas sintéticas, sobre la neurotoxicidad inducida por el péptido B-amielóide en células de neuroblastoma B-35 y sobre la expresión génica del péptido B-amielóide	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
31	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Biodiversidad mixobacterial marina del Perú : potencial fuente de biomoléculas antibióticas contra patógenos multihidrogo resistentes	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
32	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Biología reproductiva sexual y expresión genómica durante el desarrollo floral del Loche (<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne ex Lam.)	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
33	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Desarrollo de la producción y criopreservación de embriones in vitro en alpacas	INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
34	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Caracterización molecular de roedores reservorios de enfermedades emergentes en la región amazónica y modelamiento de su distribución para la identificación de áreas de alto riesgo: caso hantavirus	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
35	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Aplicación de marcadores moleculares (barcoding y metabarcoding) en la caracterización de peces ornamentales y de consumo de la amazonia peruana y su aplicación en el monitoreo de la exportación, comercio y planes de manejo	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA
36	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Caracterización de la diversidad genética y morfológica de las especies de vanilla (<i>orchidaceae</i>) de Perú	UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL SUR S.A.C.
37	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Mejora de la productividad de postlarvas de <i>litopenaeus vannamei</i> mediante la selección de reproductores ligados a marcadores tipo snp de tres caracteres genéticos de importancia comercial (crecimiento, fecundidad y resistencia).	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES



38	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Estudio del desarrollo del páncreas de la alpaca (Vicugna pacos): diferencias macro y microestructurales, indicadores funcionales y su relación con el tejido intestinal	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
39	2014	Proyectos de Investigación Básica/Aplicada	Proyectos de Investigación	Transcriptómica de las PGPRs tolerantes al estrés por frío y su efecto en la expresión de genes y producción de metabolitos en plantas de quinua	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
40	2014	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Subvención especial para el desarrollo del proyecto "Adquisición de una Celda de Radioquímica, avanzada para investigación desarrollo e innovación en la obtención y procesamiento de Radioisótopos de importancia económica y social"	INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR
41	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Caracterización metagenómica de poblaciones microbianas biolixiviantes aisladas desde los geiseres de Valientes (Candarave-Tacna) para aplicaciones en Minería: Del genoma a las aplicaciones industriales.	Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
42	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Utilización de fuentes genéticas, tolerantes al estrés hídrico para el desarrollo de material aeróbico adaptado a las condiciones de selva alta para mitigar los efectos de escasez de agua derivados por el impacto del cambio climático.	Universidad Nacional Agraria La Molina
43	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Generación de marcadores genéticos tipo SNPs en genes codantes de proteínas componentes de la fibra y su uso en la selección genética y filogenia de la alpaca	Universidad Peruana Cayetano Heredia
44	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Estudio de la diversidad genética de Caobas (Swietenia macrophylla King) en un bosque de Tahuamanu, Madre de Dios	Universidad Nacional Agraria La Molina
45	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Caracterización de la diversidad morfológica, anatómica, cromosómica y molecular de Tara (Caesalpinia spinosa) como herramientas para su conservación y búsqueda de marcadores de tipificación	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
46	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Mejora del crecimiento y control de fitopatógenos del cultivo de aguaymanto, inoculados con microorganismos promotores de crecimiento	Universidad Nacional Agraria La Molina
47	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Diversidad de bacterias ácido lácticas y levaduras, presentes en la cadena de producción de la tunta elaborada en el Altiplano puneño, con perspectivas de evaluar su potencial biotecnológico para la producción de alimentos funcionales.	Universidad Nacional Agraria La Molina



48	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Correlación clínica y genética de valores de concentración mínima inhibitoria de drogas anti-tuberculosas para cepas de M. tuberculosis de Lima, Perú	Universidad Peruana Cayetano Heredia
49	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Validación en campo de un método para el tele diagnóstico de tuberculosis y determinación de TB-MDR basado en el método MODS	Hospital Regional Docente de Trujillo
50	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Extractos de tara (<i>Caesalpinia spinosa</i>) y plata encapsulados en nanopartículas de biopolímeros para el tratamiento de quemaduras y heridas.	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
51	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Estudio molecular frente a <i>Dawestrema cycloancistrinum</i> y su aplicación como medida de control en el manejo de la biodiversidad de paiche (<i>Arapaima gigas</i>) procedente de la acuicultura en la Amazonia Peruana	Universidad Peruana Cayetano Heredia
52	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Aislamiento y caracterización molecular de las células madre espermatozoides de alpacas	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
53	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Micropartículas de hidrogel como una herramienta para incrementar la sensibilidad en la detección de antígenos de <i>Trypanosoma cruzi</i> en orina de <i>Cavia porcellus</i>	Universidad Peruana Cayetano Heredia
54	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Disminución de los gases de efecto invernadero mediante el empleo de celdas solares económicas a base de nanopartículas sensibilizadas	Instituto Peruano de Energía Nuclear
55	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Uso de fitotodollos en el manejo post-cosecha de la maca (<i>Lepidium meyenii</i> Walpers) y su influencia en los compuestos bioactivos: glucosinolatos, compuestos fenólicos, sifosteroles y en la capacidad antioxidante	Universidad Nacional Agraria La Molina
56	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Variación genética en tiburones de importancia económica del mar peruano: herramienta básica para su manejo sostenible.	Universidad Peruana Cayetano Heredia
57	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Secuenciamiento del Genoma completo del virus Dengue Serotipo 3 peruano	Instituto Nacional de Salud



58	2011	Procyt	Proyectos Procyt	Identificación de biomarcadores asociados con la infección de Mycobacterium bovis y la respuesta inmunológica protectora a la tuberculosis en alpacas	Instituto Peruano de Energía Nuclear
59	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Optimización del proceso de criopreservación de semen de alpaca (Vicugna pacos) mediante el uso de enzimas antioxidantes para la prevención del daño celular espermático como herramienta para la conservación del germoplasma de las razas Suri y Huacaya.	Universidad Científica del Sur
60	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Influencia de las bacterias promotoras de crecimiento en el contenido de nutrientes de la quinua, para la seguridad alimentaria en las zonas altoandinas	Universidad Nacional Agraria La Molina
61	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Estudios de seguridad clínica (Fase I) y efecto hipolipemiente (Fase II) de una bebida elaborada con pseudocereales nativos (Quinoa, Kiwicha y kañiwa), en voluntarios obesos.	Universidad San Martín de Porres
62	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Evaluación de la capacidad fecundante del macho y su impacto en la eficiencia reproductiva de la crianza de alpacas, como alternativa para promover la producción de fibra y seguridad alimentaria de la población altoandina.	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
63	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Biología de microorganismos termófilos de la región Taena-Perú como plataforma base de producción de enzimas termofílicas para aplicaciones industriales.	Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
64	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Mitigación de las emisiones antropogénicas de metano (CH4) entérico en la ganadería de altura mediante el uso de concentrado fibroso en la alimentación	Universidad Nacional del Altiplano
65	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Optimización de la embriogénesis somática para la propagación masiva de genotipos promisorios de Cacao (Theobroma cacao L.)	Instituto de Cultivos Tropicales
66	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Tamizaje molecular y bioquímico de genotipos de papas producto del cruce entre variedades nativas con variedades mejoradas para calidad de fritura.	Instituto Nacional de Innovación Agraria
67	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Desarrollo de técnicas moleculares (RT-CPR y IC-RT-PCR) para diagnosticar los principales virus que atacan a las uvas pisqueras del Perú y estudiar la variabilidad de los virus más importantes por su incidencia en éstas.	Universidad Peruana Cayetano Heredia



68	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Caracterización molecular y genómica de bacterias aisladas de la rizósfera de malezas y su potencial como promotoras del crecimiento de <i>Zea mays</i> L. "maíz" en Lambayeque: Del genoma a la biotecnología agroalimentaria"	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
69	2012	Procyt	Proyectos Procyt	Seguridad alimentaria para el agricultor andino: La diversidad genética de <i>Chenopodium quinoa</i> (Quinoa) de la Región Sur de Ayacucho.	Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga
70	2012	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Caracterización varietal de los piscos del valle de Ica y desarrollo de un método rápido mediante técnicas espectroscópicas para la detección de piscos adulterados	Asociación Nacional de productores de Pisco
71	2012	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Síntesis y aplicación de catalizadores basados en óxidos de Mn, Cu, Fe, Co para la eliminación de compuestos orgánicos volátiles procedentes de efluentes industriales	Universidad Nacional de Ingeniería
72	2012	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Trasplante experimental de Células Madre Mesenquimales	Universidad Científica del Sur
73	2012	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Construcción de prototipo de dispositivo de la regulación intraocular para pacientes de glaucoma	Universidad de Piura
74	2012	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Fortalecimiento de capacidades en materia de transferencia tecnológica y propiedad intelectual en universidades peruanas	Universidad Peruana Cayetano Heredia
75	2012	Procyt Especial	Proyectos Procyt	Estandarización de metodología para la producción de bioactivos necesarios en la evaluación de la inmunidad celular y humoral de <i>Oncorhynchus mykiss</i> (trucha arco iris)	Univeriad Nacional Mayor de San Marcos
76	2012	Procyt Especial	Proyectos Procyt	Mejorando la sostenibilidad de la truchicultura mediante alimentación efectiva y filtros biológicos en condiciones hipobáricas naturales	Universidad Nacional del Altiplano
77	2012	Procyt Especial	Proyectos Procyt	Evaluación de diez ecotipos de tarwi (<i>Lupinus mutabilis</i> SWETT) con alto potencial productivo e industrial en el Perú	Universidad Nacional Agraria La Molina

78	2012	Procyt Especial	Proyectos Procyt	Influencia del tostado en la estabilidad de los compuestos bioactivos del sachu inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.) y sobre el efecto protector en inflamación y enfermedades cardiovasculares.	Universidad Nacional Agraria La Molina
79	2012	Procyt Especial	Proyectos Procyt	Aplicación de tecnologías reproductivas para implementar un centro de producción de alpacas mejoradas para potenciar la disponibilidad de materia prima para la exportación.	Instituto Nacional de Innovación Agraria
80	2012	Procyt Especial	Proyectos Procyt	Evaluación in vitro e identificación de metabólicos de vegetales peruanos para disminuir la producción de metano ruminal.	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
81	2012	Procyt Especial	Proyectos Procyt	Aprovechamiento de residuos del procesamiento de frutas: Uva (<i>Vitis vinifera</i>) y Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) para la obtención de aceites y determinación de sus antioxidantes.	Universidad Nacional Agraria La Molina
82	2012	Procyt Especial	Proyectos Procyt	Nuevas alternativas de producción de alevines machos de tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>): Tratamiento no hormonales y uso de tecnología de bioflocs.	Universidad Nacional Agraria La Molina
83	2012	Proyectos de Investigación Quinua	Proyectos de Quinua	Obtención de péptidos bioactivos con actividades antihipertensiva y antioxidante a partir de dos variedades de quinua (<i>Chenopodium quinua</i>) y evaluación de su estabilidad al metabolismo gastrointestinal y biodisponibilidad in vitro.	Universidad Nacional Agraria La Molina
84	2012	Proyectos de Investigación Quinua	Proyectos de Quinua	Conservación y valorización de materiales elites de la diversidad de Quinua (<i>Chenopodium quinua</i> Willd) en zonas productoras de Ayacucho, Cusco, Junín y Puno como alternativa al cambio climático y su seguridad alimentaria.	Instituto de Innovación Agraria
85	2012	Proyectos de Investigación Quinua	Proyectos de Quinua	Caracterización de actinomicetos desde suelos erizados de la Región Lambayeque productores de compuestos bioactivos contra filopatógenos de <i>Chenopodium quinua</i> .	Universidad Señor de Sipán
86	2012	Proyectos de Investigación Quinua	Proyectos de Quinua	Obtención de daponinas y aislados proteicos a partir de quinua amarga: usos en cosméticas y como ingredientes alimentarios.	Monte Fertil SA
87	2012	Proyectos de Investigación Quinua	Proyectos de Quinua	Identificación y caracterización de las razas de quinuas en el Perú y su transformación agroindustrial.	Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú



88	2012	Proyectos de Investigación Quinua	Proyectos de Quinua	Extracción y análisis de metabólicos secundarios a partir de los residuos de la cosecha de la quinua (<i>Chenopodium quinua</i>), mediante una técnica biotecnología enzimática, para el desarrollo de colorantes en la industria de la Región Sur Andina del Perú.	Universidad Católica Santa María Arequipa
89	2013	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Caracterización morfológica, evaluación agronómica y química del banco nacional de germoplasma de quinua (<i>Chenopodium quinua</i>) para la promoción de la seguridad alimentaria y el desarrollo de colorantes, cosméticos y biocidas naturales	Universidad Nacional de Humanga
90	2013	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Identificación y caracterización de las razas de quinuas en el Perú y su transformación agroindustrial	AMPEP
91	2014	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Mejorando la sostenibilidad de la Truchicultura mediante alimentación efectiva y filtradores biológicos en condiciones hipobáricas naturales	Universidad Nacional del Altiplano
92	2014	Subvenciones Especiales	Proyectos Subvención Especial	Selección Clonal (Agronómica y Sanitaria) en la Variedad Quebranta en el Valle de Ica	Instituto Nacional de la Producción



ACTA DE SESIÓN N° 58

CONSEJO DIRECTIVO DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA – CONCYTEC

En la ciudad de Lima, a los 17 días del mes de mayo de 2016, siendo las 8:00 horas, se reunieron en la sede del CONCYTEC, ubicada en Calle Grimaldo del Solar N° 346, Distrito de Miraflores, los señores miembros del Consejo Directivo del Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC (en adelante Consejo).

MIEMBROS INTEGRANTES DEL CONSEJO DIRECTIVO:

María Gisella Orjeda Fernández	Presidente del CONCYTEC, quien lo preside
Javier Humberto Roca Fabián	Representante del Ministerio de Economía y Finanzas- MEF
Eduardo Enrique Ballón Echegaray	Representante de los Gobiernos Regionales
Silvia Yesenia Solís Iparraguirre	Representante del INDECOPI
Antonio Ramírez Gastón Wicht Peter Bernhard Anders Moores Adolfo Guillermo Gálvez Villacorta Elka Popjordanova Profirova de Herrera	Representantes del sector empresarial
Luis Exequiel Campos Baca	Representante de entidades conformantes del SINACYT
Juan Martín Rodríguez Rodríguez Abraham Jaime Vaisberg Wolach	Representante de las Universidades (públicas y privadas)
Ronald Francisco Woodman Pollitt	Representante de las Academias Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación

PRESIDENCIA Y SECRETARÍA TÉCNICA

Presidió la sesión, la Doctora María Gisella Orjeda Fernández, Presidente del Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC designada mediante Resolución Suprema N° 259-2012-PCM, de fecha 13 de agosto de 2012; actuando como Secretario Técnico el señor Miguel Celi Sánchez, Secretario General del CONCYTEC, designado a través de Resolución de Presidencia N° 167-2015-CONCYTEC-P, conforme lo establecido en el literal b) del artículo 14° del Reglamento de Organización y Funciones del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, aprobado por Decreto Supremo N° 026-2014-PCM.

QUORUM Y APERTURA

Habiéndose cursado la citación para la presente sesión ordinaria, en Primera Convocatoria a las 08:00 horas del 17 de mayo del 2016 y en Segunda Convocatoria a las 08:15 horas del mismo día, se cuenta con la presencia de ocho (08) de los miembros del Consejo Directivo del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC, siendo los siguientes: Gisella Orjeda Fernández, Antonio Ramírez Gastón Wicht, Peter Bernhard Anders Moores, Elka Popjordanova Profirova de Herrera, Ronald Woodman Pollit, Abraham Vaisberg Wolach, Juan Martín Rodríguez Rodríguez y Luis Exequiel Campos Baca, así como de la participación del Secretario Técnico.

Por tanto, la Presidente inició la sesión en Primera Convocatoria contando con el quorum correspondiente, conforme a lo establecido en el artículo 15° del Reglamento Interno del Consejo Directivo del CONCYTEC, formalizado a través de la Resolución de Presidencia N° 148-2014-CONCYTEC-P, teniendo presente como agenda a desarrollarse la remitida con la convocatoria a sesión ordinaria efectuada vía correos electrónicos de fecha 05 y 12 de mayo del año en curso, conforme al siguiente detalle:

1. Exposición y aprobación del Programa Nacional Transversal de Biotecnología a cargo de la Dirección de Políticas y Programas de CTI.
2. Presentación y aprobación de la Directiva que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Acceso Abierto” - ALICIA a cargo de la Dirección de Evaluación y Gestión del Conocimiento.
3. Presentación del Atlas de Complejidad Económica a cargo de la Dirección de Investigación y Estudios.

INFORMES

- Exposición y aprobación del Programa Nacional Transversal de Biotecnología

La Presidente del CONCYTEC cedió el uso de la palabra al Especialista de la Sub Dirección de Ciencia, Tecnología y Talento de la Dirección de Políticas y Programas de CTI, Doctor Jorge Tenorio Mora, Responsable del Programa Nacional Transversal de Biotecnología, el mismo que expuso sobre los alcances, marco general, conceptos, visión, priorización de los desafíos nacionales y el objeto del mencionado Programa, el cual fue elaborado por un Comité de Formulación bajo la rectoría del CONCYTEC, el cual realizó un diagnóstico sobre los indicadores y la inversión en recursos humanos, investigación y desarrollo, con arreglo a lo dispuesto en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2006-ED.

Asimismo, el citado Responsable, explicó las áreas temáticas priorizadas del referido Programa, siendo las siguientes: i) Bioinformática (mejoramiento animal y vegetal), ii) Tecnología del ADN (estudio de microorganismos para control de enfermedades, plagas, nutrición, entre otros aspectos), iii) Técnicas In Vitro, y, iv) Salud Animal y Humana; desarrollando la descripción de los cuatro objetivos de dicho Programa señalando las metas e indicadores correspondientes.

Los miembros del Consejo Directivo formularon diversas consultas las cuales fueron absueltas por el especialista Doctor Jorge Tenorio Mora y encontrándose conformes acordaron aprobar por unanimidad el “Programa Nacional Transversal de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs).”

- Exposición y aprobación de la “Directiva que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Acceso Abierto” - ALICIA.

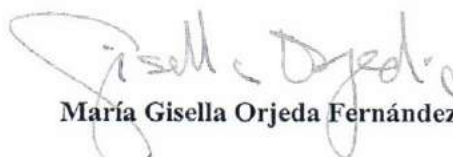
La Presidente del CONCYTEC, cedió el uso de la palabra al Director de la Dirección de Gestión y Evaluación del Conocimiento, Doctor Walter Curioso Vílchez, el mismo que inició explicando que el objetivo de la directiva es establecer los procedimientos que regulan el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Acceso Abierto –

ALICIA., que es parte de la gestión de la información de CTI que viene implementando el CONCYTEC como ente rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, en el marco de lo dispuesto en la Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 006-2015-PCM

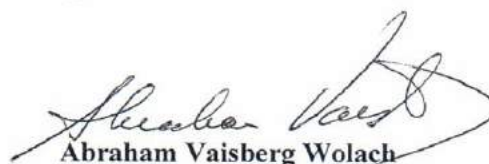
Asimismo, señaló que la finalidad de la regulación contenida en la directiva es principalmente garantizar a través de procesos y procedimientos claros la preservación digital de los metadatos y contenidos de los repositorios a efectos que se brinde acceso abierto al contenido de los mismos. También, explicó detalladamente los procesos, requisitos técnicos y logísticos, y la labor del CONCYTEC en dichos procesos, así como las directrices que orientarán a las entidades del sector público y privado en la implementación y adhesión de sus repositorios institucionales que forman parte del Repositorio Nacional que administra y monitorea el CONCYTEC.

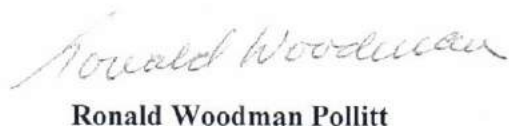
En ese sentido, los miembros del Consejo Directivo tomaron conocimiento del contenido de la Directiva que incluye sus anexos, y habiendo realizado diversas consultas que fueron absueltas por la Presidente y el Doctor Walter Curioso Vílchez, aprobaron por unanimidad con cargo a redacción la "Directiva que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Acceso Abierto", solicitando que luego de la incorporación de las precisiones acotadas por los Consejeros, se formalice su aprobación a través de Resolución de Presidencia del CONCYTEC.

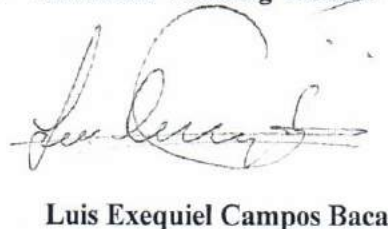
Siendo las 10:10 horas del mismo día se levanta la sesión, quedando pendiente el informe sobre el Atlas de Complejidad Económica para próxima sesión, así como la suscripción del acta correspondiente.

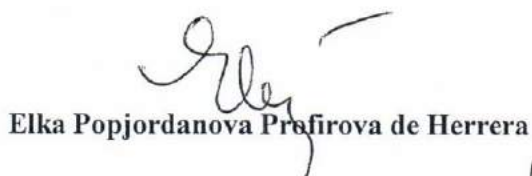

María Gisella Orjeda Fernández


Antonio Ramírez Gastón Wicht

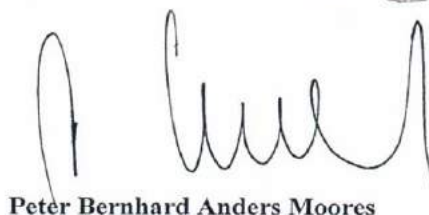

Abraham Vaisberg Wolach


Ronald Woodman Pollitt


Luis Exequiel Campos Baca


Elka Popjordanova Profirova de Herrera


Juan Martín Rodríguez Rodríguez


Peter Bernhard Anders Moores