



## BIOPROYECTOS

# Bioproyectos

## Formulación y evaluación de proyectos biotecnológicos

**Daniel E. Gomez y Leticia V. Bentancor**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

Rector  
Alfredo Alfonso

Vicerrectora  
Alejandra Zinni



**Bernal, 2025**

Colección Nuevos enfoques en ciencia y tecnología  
Dirigida por Daniel Alonso

Gomez, Daniel E.  
Bioproyectos: formulación y evaluación de proyectos biotecnológicos  
/ Daniel E. Gomez; Leticia V. Bentancor. - 1a ed. - Bernal:  
Universidad Nacional de Quilmes, 2025.  
136 p.; 22 x 15 cm. - (Nuevos enfoques en ciencia y tecnología /  
Daniel Alonso)

ISBN 978-987-558-993-3

1. Biociencias. 2. Proyectos de Investigación. 3. Tecnología.  
I. Bentancor, Leticia V. II. Título  
CDD 338.13

© Daniel E. Gomez y Leticia V. Bentancor, 2025  
© Universidad Nacional de Quilmes, 2025

Universidad Nacional de Quilmes  
Roque Sáenz Peña 352 (B1876BXD) Bernal  
Provincia de Buenos Aires

ediciones.unq.edu.ar  
editorial@unq.edu.ar

ISBN 978-987-558-993-3

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723  
*Impreso en la Argentina*

## ÍNDICE

Los autores . . . . .	13
Prefacio, <i>por</i> Daniel Alonso . . . . .	15
Presentación . . . . .	17
<b>Capítulo 1. La carrera científica y tecnológica . . . . .</b>	<b>19</b>
Ciencia en la Argentina . . . . .	19
La biotecnología . . . . .	19
Los colores de la biotecnología . . . . .	20
¿Qué hace un biotecnólogo? . . . . .	21
Investigación académica . . . . .	21
Actores del sistema científico en la Argentina . . . . .	27
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) . . . . .	27
Organismos descentralizados en el sector científico-tecnológico . . . . .	28
Desarrollo científico y tecnológico en el país . . . . .	30
<b>Capítulo 2. Generación de ideas . . . . .</b>	<b>31</b>
Selección de la idea . . . . .	31
Generación de ideas innovadoras . . . . .	32
Los pasos para seleccionar la mejor idea . . . . .	32
Puntos a considerar al momento de definir un proyecto . . . . .	33
Planteamiento del problema . . . . .	34
Elementos necesarios para el planteamiento del proyecto . . . . .	34
Cronograma . . . . .	35
Diagrama de Gantt . . . . .	36
Presupuesto . . . . .	38
Viabilidad económica del proyecto . . . . .	38
Propiedad intelectual y asuntos regulatorios . . . . .	39
Creatividad . . . . .	40
<i>Brainstorming</i> . . . . .	40
SCAMPER . . . . .	41

<b>Capítulo 3. Diseño de proyectos científico-tecnológicos</b> . . . . .	43	Oficinas de Transferencia de Tecnología . . . . .	72
Diferencias entre proyectos de investigación y proyectos de desarrollo . . . . .	43	Disyuntiva del investigador . . . . .	75
Proyectos de investigación . . . . .	45	Performance de las transferencias de tecnología . . . . .	76
Definir el tema de investigación . . . . .	45	Gestión de la innovación . . . . .	77
Describir los objetivos . . . . .	46	Vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica . . . . .	77
Relevancia del problema . . . . .	46	Transferencia de tecnología como herramienta para un ingreso	
Resultados preliminares . . . . .	46	rápido al mercado . . . . .	78
Hipótesis . . . . .	47	<b>Capítulo 6. El proceso emprendedor en biotecnología</b> . . . . .	79
Metodología . . . . .	47	¿Qué se necesita para emprender? . . . . .	79
Cronograma de trabajo . . . . .	47	Dinámica del emprendedor . . . . .	80
Presupuesto . . . . .	48	Protagonistas y escenarios . . . . .	80
Proyectos de desarrollo . . . . .	48	Incubadoras de empresas . . . . .	80
Impacto y aplicabilidad del proyecto . . . . .	48	Aceleradoras de empresas . . . . .	81
Resultados esperados . . . . .	48	Tarea del emprendedor . . . . .	81
Estudio de mercado . . . . .	49	De la idea a la <i>startup</i> . . . . .	82
Proyectos de Empresas de Base Tecnológica (EBT) . . . . .	50	Criterios de selección de proyectos . . . . .	83
Aspectos tecnológicos . . . . .	50	Analizar el contexto . . . . .	83
Aspectos económicos y financieros . . . . .	51	Herramientas comunicacionales . . . . .	84
Aspectos organizacionales y comerciales . . . . .	52	<i>Soft skills</i> (habilidades sociales) . . . . .	84
Presentación de proyectos de investigación . . . . .	53	<i>Hard skills</i> (habilidades duras) . . . . .	85
<b>Capítulo 4. Plan de negocios</b> . . . . .	55	Marca personal . . . . .	85
Aspectos clave de un plan de negocios . . . . .	55	El emprendedor como expositor . . . . .	85
Sugerencias para el armado de un buen plan de negocios . . . . .	56	La importancia del <i>networking</i> en emprendedorismo . . . . .	88
Capítulos de un plan de negocios . . . . .	57	Desafíos del emprendedor . . . . .	88
Resumen ejecutivo . . . . .	57	<b>Capítulo 7. Desarrollo de productos y servicios</b> . . . . .	89
Descripción del producto o del servicio . . . . .	57	Desarrollo de productos y servicios en el área de salud humana,	
Plan comercial . . . . .	58	medicina, diagnóstico (biotecnología roja) . . . . .	89
Sistema de negocios y organización . . . . .	62	Vacuna contra COVID-19: ARVAC “Cecilia Grierson” . . . . .	90
Estrategias de distribución . . . . .	62	Desarrollo de productos y servicios en el área de los alimentos	
Equipo de trabajo . . . . .	63	y las ciencias de la nutrición (biotecnología amarilla) . . . . .	90
Plan de implementación . . . . .	63	Yogurito . . . . .	91
Financiación . . . . .	64	Desarrollo de productos y servicios en el área de la acuicultura	
Riesgos . . . . .	65	y la biotecnología marina (biotecnología azul) . . . . .	91
Generación de alternativas . . . . .	66	Pampa Azul . . . . .	91
Índice sugerido para un plan de negocio . . . . .	67	Desarrollo de productos y servicios en el área de la agricultura	
<b>Capítulo 5. Transferencia de tecnología</b> . . . . .	69	y ambiente (biotecnología verde) . . . . .	92
Actores del ecosistema . . . . .	69	Remediación de suelos y sedimentos contaminados mediante	
Industrias y pequeñas y medianas empresas (PyME) . . . . .	69	el acoplamiento de procesos catalizados por microorganismos . . . . .	93
Gobierno . . . . .	70	Desarrollo de productos y servicios en el área de zonas áridas	
Aceleradoras . . . . .	70	y desérticas (biotecnología marrón) . . . . .	93
Incubadoras . . . . .	71	Trigo resistente a la sequía . . . . .	93

Desarrollo de productos y servicios en el área de prevención del bioterrorismo y bioguerras (biotecnología negra) . . . . .	94
Desarrollo de productos y servicios en el área de patentes, publicaciones e invenciones (biotecnología púrpura) . . . . .	94
Desarrollo de productos y servicios en el área de bioindustrias, bioinsumos, biocombustible (biotecnología blanca) . . . . .	95
Centro Regional Biorrefinerías del Norte Argentino (BioNA) . . . . .	95
Desarrollo de productos y servicios en el área de bioinformática y nanotecnología (biotecnología dorada) . . . . .	96
Nanotecnología para agroinsumos . . . . .	96
Desarrollo de productos y servicios en el área de bioprocesos y fermentación clásica (biotecnología gris) . . . . .	96
Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos, PROIMI . . . . .	96
Plataforma de Servicios Biotecnológicos (PSB) . . . . .	97
Unidad de Aplicaciones Biológicas para la Salud (ABioS) . . . . .	97
Laboratorio de Biología de Suelos (LBS) . . . . .	97
Unidad Conjunta de la Plataforma de Servicios Biotecnológicos (UCPSB-UNQ) . . . . .	98
Laboratorio de Enemigos Naturales de Organismos Plaga (LENOP) . . . . .	98
Evaluación y Desarrollo de Drogas Antitumorales (EDDA) . . . . .	98
Unidad de Microbiología Aplicada, Biocatálisis y Alimentos (UMABA) . . . . .	99
Unidad de Tecnología en Bioprocesos (UTB) . . . . .	99
<b>Capítulo 8. Modelos de negocios</b> . . . . .	101
Modelo de negocios CANVAS . . . . .	101
Bloque 1. Segmentos de clientes . . . . .	101
Bloque 2. Propuesta de valor . . . . .	103
Bloque 3. Canales. . . . .	104
Bloque 4. Vínculo con el consumidor. . . . .	105
Bloque 5. Fuentes de ingreso . . . . .	106
Bloque 6. Recursos clave . . . . .	107
Bloque 7. Actividades clave . . . . .	108
Bloque 8. Socios clave . . . . .	108
Bloque 9. Estructura de costos . . . . .	109
<b>Capítulo 9. La búsqueda de inversores</b> . . . . .	111
La línea de tiempo de las empresas biotecnológicas . . . . .	111
“Valle de la muerte” . . . . .	111
Serie A . . . . .	112
Serie B . . . . .	112
Serie C . . . . .	112
Capital privado de inversión . . . . .	112

Criterios de selección de proyectos . . . . .	114
Inversión pública . . . . .	116
<b>Capítulo 10. Aspectos legales y societarios</b> . . . . .	119
Aspectos legales. . . . .	119
Propiedad Intelectual (PI) . . . . .	119
Qué es una patente. . . . .	119
Qué es una invención. . . . .	120
Derechos que confiere la patente . . . . .	120
Pasos de concesión de una patente en la Argentina . . . . .	121
Patente de segundo uso . . . . .	121
Semillas y creaciones fitogenéticas . . . . .	122
Cómo está compuesta una patente. . . . .	123
Base de datos de patentes. . . . .	123
Marcas . . . . .	124
Aspectos societarios. . . . .	125
Franquicia . . . . .	125
Tipos de franquicias. . . . .	126
Ventajas y desventajas de una franquicia . . . . .	126
Formalizar el emprendimiento . . . . .	127
Marco legislativo argentino . . . . .	127
Estructuras societarias . . . . .	127
Sociedades de Garantías Recíprocas (SGR) . . . . .	128
Sociedad Anónima (SA) . . . . .	128
Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) . . . . .	128
Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL) . . . . .	129
Persona física . . . . .	129
Documentos societarios . . . . .	130
<b>Bibliografía</b> . . . . .	133

## LOS AUTORES

**Daniel E. Gomez** es médico y doctor en Medicina por la Universidad de Buenos Aires (UBA). Es profesor titular con dedicación exclusiva y director del Centro de Oncología Molecular y Medicina Traslacional en la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), en la que se desempeñó como rector durante el período 2004-2008. Es investigador superior del Conicet y miembro vitalicio de la Academia de Ciencias de América Latina. Además, es autor de siete patentes de invención.

**Leticia V. Bentancor** es doctora en Ciencias Básicas y Aplicadas, licenciada en Biotecnología por la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) y diplomada en Biotecnología, Industria y Negocios por la misma universidad. Es diplomada en Gestión y Control de Políticas Públicas de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso). Se desempeña como investigadora independiente del Conicet en la Universidad Nacional de José C. Paz (UNPAZ). Es profesora adjunta en la materia Formulación y Evaluación de Bioproyectos en la UNQ. Exdirectora de la Licenciatura en Biotecnología de la UNPAZ. Ha realizado desarrollos tecnológicos transferidos al sector productivo nacional.

## **PREFACIO**

DANIEL ALONSO

En principio, este libro se concibió como un manual didáctico para quienes desean adentrarse en el mundo de la biotecnología aplicada. Pero el resultado final es más que eso, constituye un testimonio del potencial transformador de la investigación científica, especialmente en contextos de adversidad presupuestaria y en tiempos que la ciencia y la tecnología enfrentan desafíos sin precedentes para revalidar su rol ante la sociedad. Es también una invitación a los jóvenes científicos y emprendedores a no resignar su vocación transformadora. El panorama actual requiere profesionales capaces de identificar problemas relevantes, diseñar soluciones innovadoras y gestionar equipos multidisciplinarios.

La biotecnología atraviesa diferentes disciplinas y sectores: desde la salud humana y animal, la producción de alimentos y la remediación ambiental, hasta la innovación en bioindustrias y la informática aplicada. Se pretende que la lectura de este texto permita comprender la amplitud y profundidad de la biotecnología moderna y la importancia de articular el conocimiento científico con la gestión de proyectos, la transferencia tecnológica y el desarrollo emprendedor.

El capítulo que abre el libro hace un repaso de las distintas etapas en una carrera profesional en ciencia y tecnología, en particular en el campo de la biotecnología, y analiza a los actores tradicionales del sistema en nuestro país. A continuación, se aborda el proceso de generación de ideas, con las complejas aristas que supone el planteamiento de un abordaje innovador y su viabilidad (capítulo 2) y el diseño de un proyecto científico-tecnológico sustentado en esas ideas innovadoras (capítulo 3). En este punto, se describen las particularidades de los

proyectos de investigación o desarrollo, como también los proyectos propios de las empresas de base tecnológica.

Los aspectos centrales de un buen plan de negocios (capítulo 4) y del proceso de transferencia de tecnología (capítulo 5) son presentados considerando sus múltiples aristas, donde la correcta definición de un producto o servicio, el armado del equipo de trabajo y el conocimiento de todos los actores del ecosistema son cruciales. Se analiza en particular la dinámica del proceso emprendedor en biotecnología, con sus requerimientos, protagonistas y escenarios (capítulo 6), ofreciéndose una lista larga y variada de ejemplos de desarrollos y servicios concretados en nuestro medio (capítulo 7) en las áreas de biotecnología roja (salud), amarilla (alimentos), azul (marina), verde (agrícola), blanca (industrial), dorada (bioinformática) y gris (ambiental), entre otras áreas relevantes. Los capítulos finales se enfocan en los modelos de negocios, como el modelo Canvas (capítulo 8), la búsqueda de inversores y la línea de tiempo de las empresas biotecnológicas (capítulo 9) y los aspectos legales y societarios, incluyendo aquellos referidos a propiedad intelectual, patentes de invención y marcas (capítulo 10).

El material incluido en este libro es la base del curso de Formulación y Evaluación de Bioproyectos, asignatura cuatrimestral del Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes ofrecida a los estudiantes del ciclo superior de Biotecnología. Podrá ser también un complemento en otras asignaturas de Biotecnología o del ciclo inicial de la Diplomatura en Ciencia y Tecnología, como Introducción a la Biotecnología y Ética y Legislación.

Este libro no pretende reemplazar a otros buenos textos que desarrollan en profundidad temas sobre biotecnología, vinculación tecnológica o desarrollos emprendedores y que ya se encuentran disponibles en nuestro país, la región y en todo el mundo. Aquí se estructura un material compendiado, en un formato integrado y didáctico que desglosa las etapas fundamentales del proceso de investigación científica que puede conducir a ideas innovadoras y proyectos biotecnológicos aplicados. Además, se jerarquizan las herramientas concretas para facilitar la transición del laboratorio a su aplicación, aun en escenarios desafiantes cuando los recortes de fondos públicos –esenciales en las etapas iniciales del proceso de investigación y desarrollo– son parte de una realidad persistente.

## PRESENTACIÓN

En un país donde la ciencia y la tecnología suelen transitar una delgada línea entre la promesa y la incertidumbre, concebimos *Bioproyectos* como una herramienta concreta para quienes intentan convertir el conocimiento en impacto real. En medio de una coyuntura argentina compleja, donde los desafíos estructurales muchas veces relegan a segundo plano la inversión en desarrollo científico, nuestro libro quiere ofrecer un aporte lúcido y a la vez necesario.

Lejos de caer en la retórica del entusiasmo vacío, hemos optado por un enfoque riguroso y aplicable, que combina experiencia académica con una mirada orientada a la acción. El texto recorre, con claridad y profundidad, los distintos momentos del ciclo de un proyecto biotecnológico: desde la gestación de una idea hasta la búsqueda de capital y la conformación legal de un emprendimiento. En el contexto argentino, donde la innovación requiere tanto creatividad como resiliencia, entendemos que esta guía se vuelve aún más pertinente.

Cada capítulo, además de ofrecer marcos teóricos, se apoya en ejemplos y herramientas que permiten a investigadores, tecnólogos y emprendedores transformar intenciones en propuestas viables. El énfasis en la formulación, evaluación y financiamiento de proyectos dialoga directamente con una necesidad acuciante: que el conocimiento producido en laboratorios y universidades se traduzca en soluciones concretas para la sociedad.

*Bioproyectos* no pretende ofrecer recetas mágicas, pero sí invita a pensar estratégicamente en cómo articular ciencia, Estado y sector privado para generar valor en un país que, a pesar de sus vaivenes, sigue contando con talento científico de primer nivel. En ese sentido, presentamos el libro con la intención de que sea más que una obra técnica: se trata de una apuesta por la posibilidad de construir futuro desde la ciencia.

# CAPÍTULO 1

## La carrera científica y tecnológica

### CIENCIA EN LA ARGENTINA

La ciencia en la Argentina se destaca por su nivel académico y científico en el contexto global. Nuestro país tiene un sistema científico y tecnológico muy bien desarrollado, que está compuesto por un conjunto de instituciones públicas y privadas que realizan investigación y desarrollo en diferentes áreas.

La comunidad científica argentina ha realizado numerosas contribuciones al sector científico-tecnológico, no solo al generar nuevos conocimientos sino también por ser desarrolladores de productos y servicios que fueron transferidos al sector productivo nacional. Además, la comunidad científica actúa como formadora de recursos humanos altamente capacitados.

Según la clasificación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), las grandes áreas del conocimiento se dividen en Ciencias Agrarias, de la Ingeniería y de Materiales; Ciencias Sociales y Humanidades; Ciencias Exactas y Naturales; Ciencias Biológicas y de la Salud y Tecnología.

### LA BIOTECNOLOGÍA

La definición convencional de *biotecnología* la describe como el empleo de organismos vivos o parte de ellos para la obtención de algún producto o servicio. La biotecnología tiene diversos alcances y disciplinas.