

# PROGRAMA DOCTORAL EN CIENCIAS E INGENIERIA BIOLÓGICAS

## DOCTORIS PHILOSOPHIAE (Ph.D.)

La Universidad Nacional Agraria La Molina es el centro académico donde primero se inició y continúa la investigación en ecología y biotecnología y donde se conducen estudios de pre-grado en estas áreas y estudios de maestría en Ecología Aplicada y en varias especialidades relacionadas con la biotecnología. En este sentido, el **Programa Doctoral en Ciencias e Ingeniería Biológicas (PDCIB)** está basado en los recursos humanos, infraestructura y experiencia en investigación de los Profesores Permanentes de la UNALM y de Profesores Visitantes de instituciones internacionales de enseñanza e investigación. El PDCIB ofrece estudios conducentes al grado de **Doctoris Philosophiae** (Ph.D.).

### OBJETIVO DEL PDCIB

El PDCIB tiene como objetivo principal la formación de alto nivel de investigadores y profesionales preparados para la generación de conocimiento científico en las diversas áreas de las ciencias biológicas, capaces de contribuir a la solución de los problemas de gestión de ecosistemas y de utilizar la ingeniería biológica para el desarrollo, adaptación e innovación tecnológica:

- que permita el uso económico y ambientalmente seguro de la biodiversidad;
- que incentive el desarrollo competitivo de la agroindustria nacional;
- que contribuya a la conservación del medio ambiente;
- que participe en el establecimiento y operación de empresas basadas en el conocimiento de frontera.

### PERFIL DEL DOCTOR EN CIENCIAS E INGENIERIA BIOLÓGICAS

El graduado del PDCIB contará con una adecuada formación científica y tecnológica y una formación experimental avanzada que le permitirán:

- Proponer, conducir y dirigir proyectos de investigación científica y tecnológica de avanzada en forma independiente;
- Interpretar, modelar y teorizar procesos biológicos;
- Evaluar y valorar los elementos de la diversidad biológica y proponer e implementar planes para su manejo sostenible y competitivo;
- Elaborar planes para el manejo de poblaciones y ecosistemas garantizando la maximización de rendimientos sostenidos y la minimización de pérdidas y daños especialmente en agroecosistemas;
- Elaborar planes para la generación, adaptación e innovación de biotecnologías de empresas de corte biológico.

### CAMPOS DE ESTUDIO Y MENCIONES DE ESPECIALIZACION

El Programa ofrece las siguientes dos menciones:

- Mención en Ecología Aplicada.
- Mención en Ingeniería Biológica y Biotecnología.

### REQUISITOS DE ADMISION

Admisión directa

La admisión al PDCIB es **anual** y los estudios se inician el primer Semestre de cada año. Para la admisión como alumno regular al Programa se requiere cumplir los siguientes requisitos:

- Poseer un grado de Maestría en ciencias naturales o ingeniería con base biológica (ingeniería química, bioquímica, alimentaria o industrial) con una antigüedad no mayor a los 12 años.
- Tener con anterioridad a la postulación **una carta de aceptación** del profesor del PDCIB con el cual realizarán la tesis doctoral. Los profesores basarán sus cartas de aceptación, entre otros aspectos, en los siguientes documentos:
  - Presentar una descripción analítica de no menos de 600 palabras sobre el campo de estudio de interés: Ecología Aplicada o Ingeniería Biológica y Biotecnología;
  - Presentar una propuesta en no menos de 600 palabras sobre el tema de investigación ofrecido por el profesor;
  - Presentar un *curriculum vitae* detallado mostrando referencias sobre condiciones para la investigación.
- Conocimiento del Inglés acreditado por una institución reconocida o por el Departamento de Idiomas de la UNALM. Los estudiantes extranjeros cuya lengua materna no sea el castellano deben acreditar el conocimiento de este idioma.
- Aprobar la entrevista de selección realizada por el Comité Académico.
- Certificados es estudios de maestría legalizados y los demás requisitos que establece la Escuela de Post Grado.

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

El programa es de tipo teórico-práctico bajo un sistema de currículo rígido con una duración mínima de cinco semestres académicos (30 - 36 meses), un mínimo de 48 créditos aprobados y por lo menos un artículo científico publicado o aceptado en una revista internacional con arbitraje (ISI con Factor de Impacto > 0.5). Consta de tres tipos de cursos:

- Cursos obligatorios del PDCIB
- Cursos de la Mención
- Cursos Adicionales

### Cursos Obligatorios del PDCIB

Estos cursos son comunes y obligatorios para las dos menciones que se establecen en este Programa de Doctorado:

- CC-8000 **Teoría de la Biología.** 2 Créditos, Dr. Edgar Sánchez y Dr. José Santisteban
- CC-8001 **Biodiversidad Global.** 3 Créditos, Dra. Inés Redolfi de Huiza
- CC-8002 **Ingeniería Biológica.** 3 Créditos, Dr. Marcel Gutiérrez-Correa
- CC-8003 **Seminario de Investigación I.** 1 Crédito, Dra. Doris Zúñiga
- CC-8015 **Seminario de Investigación II.** 1 Crédito, Dra. D. Zúñiga
- CC-8004 **Investigación Doctoral.** Hasta 14 Créditos. Asesor de Tesis

### PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL PDCIB

Semestre I (9 créditos)	Semestre IV (10 créditos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría de la Biología*, 2 cr.</li> <li>Biodiversidad Global*, 3 cr.</li> <li>Ingeniería Biológica*, 3 cr.</li> <li>Investigación Doctoral, 1 cr.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación Doctoral, 10 cr.</li> </ul>
Semestre II (9 créditos)	Examen de Grado Doctoral (Candidatura)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Curso 1 de la Mención, 3 cr.</li> <li>Curso 2 de la Mención, 2 cr.</li> <li>Curso Adicional**, 1 cr.</li> <li>Curso Adicional**, 1 cr.</li> <li>Seminario de Investigación I, 1 cr.</li> <li>Investigación Doctoral, 1 cr.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminario de Investigación II, 1 cr.</li> <li>Investigación Doctoral, 9 cr.</li> </ul>
Semestre III (10 créditos)	Semestre VI (Sin créditos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Curso 3 de la Mención, 2 cr.</li> <li>Curso Adicional**, 1 cr.</li> <li>Curso Adicional**, 1 cr.</li> <li>Investigación Doctoral, 5 cr.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Publicación de por lo menos 1 artículo científico (ISI, FI &gt; 0.5)</li> <li>Redacción de la Tesis</li> </ul>
<b>Disertación de la Tesis Doctoral</b>	

\* Estos cursos son pre-requisito para los Cursos de la Mención y los Adicionales, por lo tanto su aprobación es imprescindible para continuar con los estudios.

\*\* Cursos modulares ofrecidos entre semestres regulares.

### Cursos de la Mención en Ecología Aplicada:

- CC-8005 **Ecología de la Conservación.** 3 créditos, Dra. Inés Redolfi de Huiza (Curso 1 de la Mención).
- CC-8006 **Biología Cuantitativa,** 2 créditos, Dr. Adolfo Posadas (Curso 2 de la Mención)
- CC-8010 **Manejo Ecológico de Plagas,** 3 créditos, Dra. Inés Redolfi de Huiza (Curso 3 de la Mención).

### Cursos de la Mención en Ingeniería Biológica:

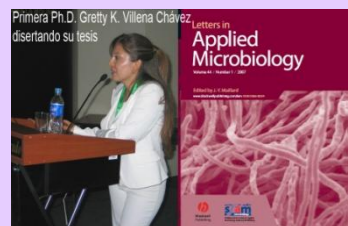
- CC-8007 **Genética Molecular e Ingeniería Genética en Vegetales Superiores.** 3 Créditos, Dr. Marcel Gutiérrez-Correa, Dra. Rosa Espejo, Dr. Raúl Blas, Dra. Gretty K. Villena. (Curso 1 de la Mención).
- CC-8008 **Ingeniería de Extracción y Purificación de Metabolitos.** 2 Créditos, Dr. David Campos Gutiérrez. (Curso 2 de la Mención).
- CC-8009 **Simulación y Optimización de Procesos.** 3 créditos, Dr. Milber Urefia y Dra. Carmen Velezmore. (Curso 3 de la Mención).

### Cursos Adicionales

Los estudiantes elegirán cuatro créditos de acuerdo a la Mención y con el consentimiento del Asesor de Tesis:

- CC-8011 **Biología Molecular de las Interacciones Planta y Microorganismo.** (*Molecular Biology of Plant and Microbe Interactions*). 1 Crédito. Dr. Shinji Tsuyumu. Curso en Inglés.
- CC-8012 **Productos Secundarios de Cultivos de Tejidos Vegetales** (*Secondary Products of Plant Tissue Culture*). 1 Crédito. James C. Linden. Curso en Inglés.
- CC-8014 **Sistemas Biológicos de Tratamiento de Aguas Residuales.** 1 Crédito. Dr. Mario T. Kato.
- CC-8013 **Política Ambiental y Legislación en América Latina.** 1 Crédito. Dra. Maura B. Kufner.
- CC-8016 **Diversidad Molecular Microbiana.** 1 Crédito. Dra. Esperanza Martínez-Romero o Dr. David H. Sherman (Curso en inglés).
- CC8039 **Genómica Funcional Microbiana** (*Microbial Functional Genomics*). 2 créditos. Dr. Stanley Maloy. Curso en Inglés.
- CC8038 **Bioprospección Molecular** (*Molecular Bioprospecting*). 2 créditos. Dr. David H. Sherman. Curso en Inglés.





Hasta el momento se han graduado tres (3) Ph.D. con un **promedio de 2.3 artículos cada uno** en revistas ISI con un factor de impacto promedio de 2.137 (rango: 0.859 – 4.453), dos de los cuales han ganado un Proyecto INCAGRO importante y un Proyecto de Interés Nacional del FINCyT. Otros tres candidatos se encuentran en proceso de graduación.

## PROFESORES DEL PDCIB

### Profesores permanentes

**Raúl Blas Sevillano**, Dr.Sc.Agronom., Facultad de Agronomía, UNALM.

E-mail: [rblas@lamolina.edu.pe](mailto:rblas@lamolina.edu.pe)

Investiga sobre la diversidad molecular de cultivos andinos, su conservación y utilización sostenible. También realiza investigaciones sobre selección asistida por marcadores moleculares.

**David Campos Gutiérrez**, Dr.Sc.Agronom., Facultad de Industrias Alimentarias, UNALM.

e-mail: [dcampos@lamolina.edu.pe](mailto:dcampos@lamolina.edu.pe)

Ha sido profesor en la Facultad de Industrias Alimentarias de la UNALM desde 1986. Es especialista en Biotecnología Alimentaria y su investigación está en la línea de tecnología enzimática, sustancias bioactivas y procesamientos de salida.

**Rosa A. Espejo Joya**, Dr.Biol., Facultad de Ciencias, UNALM.

e-mail: [respejo@lamolina.edu.pe](mailto:respejo@lamolina.edu.pe)

Su investigación está orientada a estudios de diversidad genética utilizando marcadores moleculares y en el desarrollo de marcadores moleculares para la selección genotípica de caracteres de interés asistida por marcadores moleculares en plantas.

**Marcel Gutiérrez-Correa**, Ph.D., Facultad de Ciencias, UNALM.

e-mail: [mgclmb@lamolina.edu.pe](mailto:mgclmb@lamolina.edu.pe)

Biotecnología industrial con énfasis en la producción de enzimas y metabolitos por sistemas de Fermentación por Adhesión a Superficies (FAS): Substrato Sólido y Biopelículas, utilizando transcriptómica y proteómica. Bioprospección molecular y construcción de factorías celulares para la producción de biocombustibles.

**Inés Redolfi Pivatto**, Dr.Cs.Biol., Facultad de Ciencias, UNALM.

e-mail: [rhi@lamolina.edu.pe](mailto:rhi@lamolina.edu.pe)

Investigación en diversos aspectos del Control Biológico de insectos plagas, principalmente Hymenoptera, en aspectos de taxonomía, biología, comportamiento y ecología cualitativa.

**Edgar Hugo Sánchez Infantas**, Dr.Biol., Facultad de Ciencias, UNALM.

e-mail: [esi@lamolina.edu.pe](mailto:esi@lamolina.edu.pe)

Su trabajo ha estado referido a la ecología de poblaciones especialmente el manejo habiendo trabajado con poblaciones de vicuñas, con aves de importancia económica (psitácidos) e incluso con poblaciones vegetales. En el presente momento se encuentra abocado al desarrollo de herramientas para la evaluación y gestión de impactos ambientales.

**Milber Ureña Peralta**, Dr.Ing.Agron., Facultad de Industrias Alimentarias, UNALM.

e-mail: [moup@lamolina.edu.pe](mailto:moup@lamolina.edu.pe)

Su investigación está orientada al estudio de las propiedades físicas y sensoriales de alimentos, optimización de procesos, control y automatización de procesos y al diseño de productos, equipos y plantas.

**Carmen Velezmoro Sánchez**, Dr.Ing.Alim., Facultad de Industrias Alimentarias, UNALM.

e-mail: [cevs@lamolina.edu.pe](mailto:cevs@lamolina.edu.pe)

Su investigación está orientada a la optimización de procesos aplicando métodos de superficie de respuesta, simulación de procesos aplicando métodos numéricos y software adecuado, involucrando reacciones cinéticas de deterioro así como fenómenos de transferencia de masa y calor.

**Graciela Vilcapoma Segovia**, Dr.Cs.Biol., Facultad de Ciencias, UNALM.

e-mail: [g\\_vilcapoma@hotmail.com](mailto:g_vilcapoma@hotmail.com)

Es Curadora del Herbario MOL. Su línea de investigación está orientada hacia las especies vegetales de importancia económica y a la taxonomía de Magnoliophyta (Angiospermas).

**Gretty K. Villena Chávez**, Ph.D., Facultad de Ciencias, UNALM.

E-mail: [gkvch@lamolina.edu.pe](mailto:gkvch@lamolina.edu.pe)

Investiga sobre la genómica funcional (transcriptómica y proteómica) de hongos industriales en sistemas de fermentación por adhesión a superficies orientados a la producción de enzimas y a la construcción de factorías celulares, conjuntamente con estudios de bioprospección molecular y la búsqueda de nuevos genes.

**Doris Zúñiga Dávila**, Dr.Cs.Biol., Facultad de Ciencias, UNALM.

e-mail: [dzuniga@lamolina.edu.pe](mailto:dzuniga@lamolina.edu.pe)

Trabaja en aspectos de microbiología, fisiología y ecología de bacterias fijadoras de nitrógeno, principalmente del género *Bradyrhizobium* que infecta leguminosas de grano. Su equipo es pionero en el aislamiento y caracterización de cepas de *Bradyrhizobium* de plantas de pallar.

### Profesores Visitantes

**Marc Ghislain**, Ph.D., *Centro Internacional de la Papa, CIP-NMR*, Lima, Perú.

**Wolfgang Gruneberg**, Dr.rer.hort., *Centro Internacional de la Papa, CIP-NMR*, Lima, Perú.

**Mario T. Kato**, Ph.D., *Laboratorio de Saneamiento Ambiental, Escuela de Ingeniería de Pernambuco, Universidad Federal de Pernambuco, Brasil.*

**James C. Linden**, Ph.D., *Departments of Microbiology and of Chemical and Bioresource Engineering, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.*

**Stanley Maloy**, Ph.D., *Dean of the College of Sciences, San Diego State University, USA.*

**María Esperanza Martínez-Romero**, Dr.Inv., *Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, México.*

**Adolfo Posadas Durand**, Dr.Cs., *Centro Internacional de la Papa, CIP-NMR*, Lima, Perú.

**Shinji Tsuyumu**, Ph.D., *Institute for Genetic Research and Biotechnology, Faculty of Agriculture, Shizuoka University, Japón.*

**David H. Sherman**, Ph.D., *Director del Center for Chemical Genomics, Life Sciences Institute, University of Michigan.*

## VACANTES Y TEMAS DE INVESTIGACION

Las vacantes anuales y los temas de investigación dependen de los proyectos financiados de los profesores, por lo que varían y se publican en la página web del PDCIB.

### COSTO DE LOS ESTUDIOS\*

Derechos	Peruanos, S/.	Comunidad Andina, US\$	Otros Países, US\$
Derechos de enseñanza (más de 7 créditos) – 12 meses (2 semestres)	4,800	2,800	4,000
Por crédito	400	250	250
Costo total (30 meses; 5 semestres)	12,000	7,000	10,000

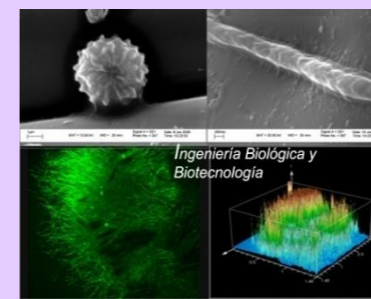
\* No incluye: Derechos de Matrícula Semestral, Seguro Médico, Carnet Universitario, Exámenes de Idiomas, Examen de Grado Doctoral, Disertación, Certificados, Diploma.

## INFORMES

Coordinador PDCIB: **Gretty K. Villena, Ph.D.**

e-mail: [pdcib@lamolina.edu.pe](mailto:pdcib@lamolina.edu.pe) , [gkvch@lamolina.edu.pe](mailto:gkvch@lamolina.edu.pe)

<http://www.lamolina.edu.pe/doctorado>



EPG



Universidad Nacional Agraria  
La Molina



# Programa Doctoral en Ciencias e Ingeniería Biológicas

## Ph.D Program of Biological Science and Engineering

Hacia el futuro

