

**RESOLUCIÓN EXENTA N°965 DE  
ACREDITACIÓN DE POSTGRADO:  
DOCTORADO EN CIENCIAS, MENCIÓN  
BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR  
APLICADA IMPARTIDO POR LA  
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA.**

Santiago, 14 de febrero de 2018.

La Comisión Nacional de Acreditación, en ejercicio de sus facultades legales, por medio del presente acto viene en ejecutar el Acuerdo N°2268, adoptado en la Sesión Ordinaria N°1176 de fecha 06 de diciembre de 2017.

**VISTOS:**

1. Lo dispuesto en la Ley 20.129, que establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, especialmente sus artículos 8° letra c) y 46°.
2. Lo prescrito en el inciso séptimo del artículo 3° de la Ley N°19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado.
3. La Resolución Exenta DJ N°10-4, de 13 de octubre de 2014, que aprueba el Reglamento que fija el Procedimiento para el Desarrollo de los Procesos de Acreditación de los Programas de Postgrado.
4. La Resolución Exenta DJ N°008-4, de 7 de junio de 2016, que aprueba modificaciones al citado Reglamento.
5. La Resolución Exenta DJ N°016-4, de 20 de diciembre de 2016, que aprueba el Texto Refundido del Reglamento que fija el Procedimiento para el Desarrollo de los Procesos de Acreditación de los Programas de Postgrado y Especialidades del Área de la Salud.
6. La Resolución Exenta DJ N°006-4, de 24 de abril de 2013, que Aprueba Criterios para la Acreditación de Programas de Postgrado.

7. La Resolución Exenta DJ N°012-4, de 14 de julio de 2016, que modifica los Criterios para la Acreditación de Programas de Postgrado.
8. La Resolución Exenta AP N°029-2017, de fecha 31 de julio de 2017, que aprueba el inicio del proceso de acreditación del programa de Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada impartido por la Universidad de La Frontera.
9. El convenio de fecha 17 de agosto de 2017, suscrito con la Universidad de La Frontera por el programa de Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada.

#### **CONSIDERANDO:**

1. Que, la Universidad de La Frontera sometió a su Programa de Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada al proceso de acreditación de programas de postgrado, bajo la modalidad de evaluación por Comité de Área desarrollado por la Comisión Nacional de Acreditación.
2. Que, la Universidad mencionada presentó los antecedentes correspondientes al Programa, de acuerdo a las pautas de la Comisión.
3. Que, el Comité de Área de Ciencias Biológicas recomendó pares evaluadores externos, los que fueron sometidos a la consideración de la Institución.
4. Que, en esta etapa de evaluación externa se realizó una visita el 13 de octubre de 2017 y un análisis documental de los antecedentes del Programa, generándose dos informes de evaluación en base a los criterios definidos por la Comisión Nacional de Acreditación y los propósitos declarados por el mismo Programa. Dichos informes fueron enviados a la Universidad para su revisión y eventuales observaciones.
5. Que, con fecha 28 de noviembre de 2017, la Universidad remitió a la Comisión sus observaciones respecto de los informes de evaluación mencionados en el punto precedente.
6. Que, la Comisión Nacional de Acreditación analizó la documentación anteriormente señalada en su sesión N°1176 de fecha 06 de diciembre de 2017, a la cual asistió un miembro del Comité de Área de Ciencias Biológicas, quien, en representación de dicho Comité, efectuó una exposición oral de los antecedentes generados en el proceso y respondió consultas de los comisionados referidas a dichos antecedentes.
7. Que, del proceso evaluativo que se ha llevado a cabo se desprende que el Programa de Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada impartido por

la Universidad de La Frontera, presenta fortalezas y debilidades, las que se sintetizan a continuación:

## **DEFINICIÓN CONCEPTUAL**

El Programa, de acuerdo a su declaración, está orientado a formar graduados que estén capacitados para desarrollar investigación aplicada, independiente, original y creativa, con énfasis en biomedicina, biología de la reproducción y biotecnología de biorrecursos. Su denominación da cuenta de las habilidades y competencias que se pretende entregar a los estudiantes.

El Doctorado declara tres áreas de desarrollo, dentro de las cuales define líneas de investigación: Biología y Biotecnología de Biorrecursos (Biotecnología de principios bioactivos, Biorremediación, Biotecnología microbiana y Fisiología vegetal), Biología Celular y Molecular de la Reproducción (Reproducción y producción animal, Biotecnología acuícola y Fisiopatología de la reproducción y Andrología celular y molecular) y Biología Celular y Molecular de Enfermedades Prioritarias (Biología molecular y cáncer y Medicina personalizada y enfermedades cardiovasculares).

## **CONTEXTO INSTITUCIONAL**

### Entorno Institucional

El Programa se desarrolla al interior de una institución de educación superior que posee políticas, recursos y mecanismos que permiten el desarrollo de los programas de postgrado, tanto a nivel académico como administrativo.

La Universidad de La Frontera posee un Reglamento General de Postgrado y, a nivel interno, el Programa posee un reglamento propio, en concordancia a los lineamientos y políticas de postgrado a nivel institucional.

El Programa es pertinente con el contexto académico de la Universidad de La Frontera y de las Facultades de Ciencias Agropecuarias y Forestales y de Medicina, unidades académicas donde se inserta.

### Sistema de Organización Interna

La gestión interna está a cargo de un Comité Académico integrado por cuatro académicos de las dos más altas jerarquías de la planta regular y con al menos media jornada, cuya función es apoyar la gestión académica del Director del Programa. Se constata que el director tiene a cargo variadas actividades.

Todos sus miembros cuentan con las competencias y calificaciones necesarias para la coordinación de un programa de esta naturaleza.

## **CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS**

### Carácter, objetivos y perfil de egreso

El Programa se define con carácter académico. Su objetivo general hace referencia a formar científicos del más alto nivel con espíritu crítico, innovadores, capaces de liderar e integrarse a equipos de investigación científica y tecnológica, desempeñándose con solvencia y creatividad en el campo de la biología celular y molecular aplicada. El perfil de egreso busca que los graduados posean una visión integradora y sólida formación en biología celular y molecular; estén capacitados para desarrollar investigación aplicada, independiente, original y creativa en instituciones de educación superior y centros de excelencia nacionales o internacionales, ya sea en forma individual o como parte de un grupo multidisciplinario, en el área de las ciencias biológicas con énfasis en biomedicina, biología de la reproducción y biotecnología de biorrecursos.

Tanto el carácter, los objetivos como el perfil de egreso poseen congruencia, acorde a un programa de este nivel de formación.

### Requisitos de admisión y proceso de selección

Los requisitos de admisión y el proceso de selección se encuentran definidos y formalizados en el reglamento interno y acordes a la exigencia de este nivel de formación. Al respecto, los estudiantes, tanto en las encuestas aplicadas como durante la visita, manifestaron desconocimiento respecto a los puntajes alcanzados en este proceso.

El proceso de selección consta de cinco etapas e incluye una pauta estandarizada, criterios de evaluación y un ranking de admisibilidad, donde los mayores puntajes, por sobre el 70% de exigencia, determinarán la aceptación de los candidatos al Programa.

En relación a la demanda, en el período 2013-2017, hubo un total de ciento dieciséis postulantes. De ellos, sesenta y dos fueron admitidos, con una tasa de aceptación para el período indicado de un 53,4%. De los aceptados, cincuenta y cuatro formalizaron su matrícula en el Programa.

El origen institucional de los estudiantes en los últimos cinco años (2013-2017), corresponde a: diecinueve (41,3%) de la Universidad de La Frontera; catorce (30,4%) de otras universidades nacionales; y trece (28,3%) provienen de universidades extranjeras.

La procedencia disciplinar, en igual período, corresponde a: doce (26,1%) licenciados en Biotecnología; cinco (10,1%) magíster en ciencias con distintas menciones; cinco (10,1%) ingenieros en el área de la biotecnología; y veinticuatro (52,2%) ingenieros, licenciados y magísteres en diversas áreas.

#### Estructura del programa y plan de estudios

La estructura curricular está organizada en cuatro años y su plan de estudios contempla: cursos obligatorios, cursos de especialidad, cursos electivos, unidad de investigación, seminario bibliográfico, proyecto de tesis y tesis.

El Programa declara un total de 5.632 horas directas e indirectas, en un régimen de jornada de dedicación completa y diurno.

Los contenidos de las asignaturas conducen a la adquisición de conocimientos y herramientas metodológicas requeridas para este nivel de formación, aun cuando faltan actividades relacionadas con el sector productivo, lo cual ha sido una preocupación para el Doctorado. La bibliografía de los programas de cursos es adecuada, aunque dos asignaturas obligatorias presentan bibliografía desactualizada.

Tanto los mecanismos de evaluación como la metodología de enseñanza-aprendizaje empleada en las diferentes asignaturas es adecuada.

La actividad de graduación está definida acorde a la normativa institucional de postgrado de la Universidad de La Frontera y contempla el desarrollo de una tesis.

El nivel y exigencia académica de la tesis dentro del plan curricular se orienta a la adquisición de conocimientos y habilidades propias de este nivel de formación. En concordancia con la naturaleza académica del Programa, para la obtención del grado, se exige contar con, a lo menos, un manuscrito aceptado para publicación en revista de prestigio internacional (ISI) y otro artículo ISI enviado; o un artículo ISI y una patente derivada de los resultados de la tesis.

Los temas de las tesis son pertinentes a las líneas de investigación declaradas por el Doctorado.

La productividad derivada de las tesis de los últimos 5 años (2013-2017) es 2,6 publicaciones indexadas ISI, en promedio, por cada graduado. Se observan artículos que poseen bajo impacto y que se han publicado en la revista de la misma Universidad.

### Progresión de estudiantes y evaluación de resultados

El Programa cuenta con mecanismos de seguimiento del proceso académico de los estudiantes en cada de sus etapas, que incluye cuatro avances de tesis.

La tasa de graduación de las cohortes habilitadas del período 2008-2013 es de un 58,3% (treinta y cinco graduados de sesenta y dos habilitados).

El tiempo de permanencia de los treinta y un graduados en los últimos cinco años (2013-2017) es de 5,2 años, superando la duración teórica definida por el Programa. Ningún estudiante logró graduarse en el tiempo teórico de cuatro años.

La tasa de deserción para período 2008-2017 es de un 15%.

Finalmente, el seguimiento laboral de los graduados de los últimos cinco años, evidencia que veintiséis (83,8%) se encuentran trabajando en el ámbito académico o han continuado con estudios postdoctorales; cuatro (12,9%) evidencian diversos cargos vinculados al área del Programa y uno (3,2%) no registra empleo actualmente. Considerando el aspecto aplicado del perfil de egreso, se observa un bajo porcentaje de graduados que han logrado insertarse en la industria (3,2%, uno de treinta y un graduados en el período).

## **CUERPO ACADÉMICO**

### Características Generales

El cuerpo académico está integrado por treinta y ocho profesores permanentes, veintiún pertenecen al Claustro y diecisiete Colaboradores. El Programa declara la participación de veintisiete profesores Visitantes. Se observa que el Claustro incluye a dos académicos con grado académico de magíster, quienes justifican su presencia gracias a una destacada trayectoria en investigación y, además, cumplen la orientación de productividad establecida por el Comité de Área.

Diecinueve integrantes del Claustro cuentan con una dedicación de jornada completa a la institución (cuarenta y cuatro horas semanales), un académico destina veintidós horas y el último dedica once horas; todos ellos otorgan semanalmente al Programa un total de trecientas cincuenta horas en tres ámbitos: gestión, docencia e investigación.



### Trayectoria, productividad y sustentabilidad

El análisis de la productividad científica indica que el Claustro cuenta con 4,9 publicaciones ISI por académico en promedio - por año- y 1,2 proyecto Fondecyt como investigador responsable, en promedio, en el período 2012-2016.

Dieciocho de los veintiún académicos habilitados para dirigir tesis son productivos, lo que se constata en base a las orientaciones de productividad definidas por el Comité de Área de Ciencias Biológicas: ocho publicaciones ISI por académico en los últimos cinco años y un proyecto de investigación adjudicado en calidad de investigador responsable - Fondecyt, Fondef o proyectos concursables equivalentes, durante los últimos cinco años.

Las líneas de investigación del Doctorado se encuentran sustentadas, al menos, por dos miembros del Claustro cada una, con excepción de Fisiología Vegetal, la cual está asociado a un solo académico.

En relación a la distribución de la guía de tesis, se observa que en los últimos diez años se ha concentrado en un académico (quince tesis dirigidas de treinta y ocho) y que el 33,3% (siete de veintiuno) del Claustro no ha dirigido tesis de doctorado en el mismo período.

### Definiciones reglamentarias

Existen mecanismos y procedimientos formales a nivel institucional para la selección y contratación de los académicos en las diferentes categorías.

## **RECURSOS DE APOYO**

### Apoyo Institucional e Infraestructura

El Programa dispone de infraestructura, equipamiento y recursos bibliográficos, tanto de uso exclusivo, como colectivo, adecuados para la ejecución del mismo en el marco del cumplimiento de sus objetivos de formación.

Los estudiantes tienen acceso a revistas de corriente principal, libros, colecciones electrónicas, además del acceso a recursos tecnológicos adecuados para el cumplimiento de los objetivos del Doctorado.

Las ayudas estudiantiles se expresan en becas de arancel y manutención. Los alumnos del Programa, por su acreditación ininterrumpida, cuentan con acceso a becas CONICYT. A nivel interno, los estudiantes y académicos disponen de apoyo para actividades de formación complementaria como pasantías, congresos, seminarios, entre otros.

### Vinculación con el medio

El Programa posee nueve convenios (con la Universidad de Córdoba, España; Universidade de Sao Paulo, Brasil; Universidad de California, Estados Unidos; Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil; Center of Advanced European Studies and Research, Alemania; Centro de Biología de la Reproducción de la Universidad de Giessen, Alemania; Universidad de Los Andes, Chile; Universidad Autónoma de Chile y Convenio Doctorados e Instituto de Agroindustrias), los cuales han beneficiado a noventa y siete estudiantes y a cuarenta académicos en el período 2013-2017, a través de pasantías, tesis en co-tutelas, proyectos de investigación en conjunto, entre otras. Se observa que falta formalizar el trabajo realizado en las pasantías desarrolladas en el extranjero. Aun cuando existe una variedad de actividades, aún se requiere fortalecer la cooperación internacional, con el fin de aumentar el impacto de las publicaciones de los tesisistas del Programa.

Se evidencia, además, otra clase de acciones de vinculación con el medio de alumnos y académicos en el período 2013-2017: asistencia a congresos, *workshop*, cursos de postgrado y reuniones societarias.

### **CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN**

El Doctorado declara un Plan de Desarrollo que considera trece objetivos e incluye indicadores de logro, línea base y meta, actividades, responsables, plazo y prioridad y recursos asociados por cada uno de ellos.

Sobre el proceso de acreditación anterior, el Programa evidencia mejoras en seis materias: revisó y actualizó el perfil de egreso, equilibró la distribución de la dirección de tesis entre las líneas de investigación definidas por el Programa, disminuyó la permanencia de los estudiantes (de 5,3 años para el período 2003-2008 a 5,2 años para el período 2008-2013), mejoró la oferta de niveles de inglés, se benefició de la adjudicación de tres proyectos Fondecap que fortalecen la plataforma tecnológica de BIOREN-UFRO y aumentó levemente la tasa de graduación (de 57,9% para el período 2003-2008 a 58,3% para el período 2008-2013).

No obstante, aún se mantienen las siguientes debilidades: aún falta potenciar la cooperación internacional y la formación de redes, con el fin de aumentar el impacto de las publicaciones de los estudiantes y se mantiene bajo el número de graduados que se han insertado en la industria.



## CONCLUSIONES

De acuerdo a lo anterior y, tras ponderar todos los antecedentes generados en el proceso de acreditación, en lo fundamental la Comisión ha arribado a las siguientes conclusiones:

- El Programa declara un carácter académico, y se orienta a la formación de doctorados capaces de desarrollar investigación aplicada, independiente, original y creativa, con énfasis en biomedicina, biología de la reproducción y biotecnología de biorrecursos. El aspecto aplicado informado en el perfil de egreso aún requiere ser fortalecido, ya que un bajo porcentaje de graduados ha logrado insertarse en la industria. El Programa plantea variadas estrategias en su Plan de Desarrollo orientadas a superar esta debilidad.
- Existe congruencia entre los objetivos declarados y el perfil de egreso, acorde a un programa de este nivel de formación.
- Respecto a la progresión de los estudiantes, se considera que la deserción es relativamente alta; la tasa de graduación mejoró levemente, al igual que la permanencia de los estudiantes en el Programa, aun cuando sigue siendo superior a la duración teórica definida por el Programa. Finalmente, ningún estudiante logró graduarse en el tiempo teórico de cuatro años.
- De los veintiún académicos del Claustro, habilitados para dirigir tesis, dieciocho demuestran una contribución científica y académica, corroborada a través de la orientación de productividad definida por el Comité de Área de Ciencias Biológicas, por lo que se espera que todos quienes se encuentran habilitados para dirigir tesis, demuestren su contribución científica y académica a través de publicaciones y proyectos.  
Las líneas de investigación del Doctorado se encuentran sustentadas, al menos, por dos miembros del Claustro cada una, con excepción de Fisiología Vegetal, la cual está asociado a un solo académico
- Siete miembros del Claustro no han dirigido tesis de doctorado en los últimos diez años.
- El Programa posee nueve convenios, los cuales han beneficiado con pasantías, proyectos en conjunto, tesis en co-tutela, entre otras actividades, a estudiantes y académicos en el período 2013-2017. Se observa que falta formalizar el trabajo realizado en las pasantías internacionales. Se evidencia, además, otra clase de actividades de vinculación: asistencia a congresos, *workshop*, cursos de postgrado y reuniones societarias.

- El Doctorado declara un Plan de Desarrollo que aborda las principales debilidades observadas en el presente proceso, tales como: la vinculación de los graduados en el sector productivo, para responder al aspecto aplicado del perfil de egreso; aumentar la transparencia del proceso de admisión; disminuir la concentración de tesis en un académico; mejorar la sustentabilidad de las líneas de investigación; mejorar los indicadores de graduación y permanencia. Se observa necesario que el Programa aborde también otras debilidades que se detectaron en el proceso, tales como la alta carga administrativa del director del Programa; la baja productividad de tres académicos del Claustro, la relativamente alta deserción, la baja participación de tesis en congresos nacionales e internacionales en el área de especialización del Programa y la falta de formalización respecto a las pasantías realizadas en el extranjero.

#### **RESUELVO:**

**ARTÍCULO PRIMERO:** La Comisión Nacional de Acreditación, acuerda:



1. Que, analizados la totalidad de los antecedentes reunidos durante el proceso de evaluación, el Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada impartido por la Universidad de La Frontera, cumple, en los términos señalados en esta resolución, con los criterios de evaluación definidos para la acreditación.
2. Que, conforme al marco legal vigente, se acredita el Programa de Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada impartido por la Universidad de La Frontera, por un plazo de 6 años, período que culmina el 06 de diciembre de 2023.
3. Que, transcurrido el plazo señalado, el Programa de Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada impartido por la Universidad de La Frontera, podrá someterse voluntariamente a un nuevo proceso de acreditación, en cuyo caso serán especialmente consideradas las observaciones y recomendaciones planteadas por esta Comisión.
4. El Programa podrá interponer un recurso de reposición del juicio de acreditación ante la Comisión, para lo cual deberá proceder de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 20.129, la Ley N° 19.880 y la Circular N°21, de fecha noviembre de 2013.
5. Que, durante la vigencia de la acreditación, el Programa deberá informar a la CNA acerca de los cambios sustantivos que se produzcan, tales como: modificaciones en la denominación y en su definición, la apertura de menciones, el desarrollo de nuevas

modalidades de enseñanza, cambios en los responsables de dictar el Programa, convenios con otras instituciones.

6. Que, la Institución deberá dar cumplimiento a las normas sobre difusión del resultado de la acreditación, contempladas en la Circular N° 19, de junio 2013.
7. Que, en el caso que la Institución desee difundir y publicitar la Resolución de Acreditación de la CNA, deberá hacerlo mediante la publicación íntegra de la misma.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Notifíquese el presente acto administrativo a la Institución que imparte el Programa.

### ANÓTESE, NOTIFÍQUESE Y PUBLÍQUESE



Alfonso Muga Naredo  
Presidente  
Comisión Nacional de Acreditación



Paula Beale Sepúlveda  
Secretaria Ejecutiva  
Comisión Nacional de Acreditación

MJQ/DPC/ctn