

## ANEXO

La carrera de Doctorado en Ingeniería Biomédica fue presentada en la 5ª convocatoria para la acreditación de posgrados (RESFC-2019-400-APN-CONEAU#MECCYT) por la Universidad Favaloro, que en 2019 ha cumplido con su segundo proceso de evaluación externa.

### EVALUACIÓN ANTERIOR DE LA CARRERA

Esta carrera fue evaluada anteriormente, resultando acreditada como carrera nueva en el año 2014 (Acta CONEAU N° 404).

### I. INSERCIÓN, MARCO INSTITUCIONAL Y ESTRUCTURA DE GESTIÓN

#### **Inserción institucional y marco normativo**

La carrera de Doctorado en Ingeniería Biomédica, de la Universidad Favaloro (UF), Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas y Naturales (FICEN), se inició en el año 2017 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, posee una modalidad de dictado presencial y de carácter continuo.

La carrera se encuentra vinculada con la carrera de grado en Ingeniería Biomédica y la Maestría en Ingeniería Biomédica que se dicta en la misma unidad académica y se desarrolla a partir de los proyectos de investigación en ingeniería biomédica, bioingeniería, física médica e ingeniería clínica insertos en el Instituto de Medicina Traslacional, Trasplante y Bioingeniería (IMeTTYB) y el Instituto de Neurociencia Cognitiva y Traslacional (INCYT), ambas unidades ejecutoras del CONICET cuyos proyectos son financiados o cofinanciados por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT) y el CONICET, como en el Instituto en Ciencias del Deporte (ICDep) y el Hospital Universitario Fundación Favaloro. Durante la entrevista con las autoridades de la carrera, se señala que la reciente creación de la carrera tiene como objetivo la formación continua de los docentes y alumnos graduados de la unidad académica.

Se presenta la siguiente normativa: Res. CS N° 2020/141 que aprueba el plan de estudios; Res. CS N° 2020/142 que aprueba el reglamento de la carrera; Res. CS N° 2020/067 que designa a los miembros de la Comisión de Doctorado y al Director de la carrera.

La normativa presentada contempla los principales aspectos del funcionamiento de la carrera.

Se presenta tres convenios específicos de colaboración de esta carrera con las carreras de Ingeniería de Sistemas y Doctorado en Matemática Aplicada, Computacional e Industrial que se desarrollan en la UNICEN, el Doctorado en Ingeniería mención Procesamiento de Señales e Imágenes que se desarrolla en la FRBA de la UTN y el área de Investigación, Ciencias y Tecnologías Básicas del Instituto de Industria de la UNGS. El objeto de los tres convenios es proporcionar un marco de colaboración para la realización de actividades académicas conjuntas de las instituciones que celebran los convenios mediante las siguientes acciones: facilitar la radicación de estudiantes y doctorandos en los grupos de investigación y de transferencia tecnológica de las instituciones, y/o la participación en otras actividades académicas, vinculadas a la realización de su tesis según se determinen en los programas anuales de trabajo, de común acuerdo entre las partes y permitir a los estudiantes y doctorandos de las instituciones el acceso a laboratorios y la utilización de infraestructura y equipamiento de necesarios para el logro de los objetivos propuestos; estimular y apoyar el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación entre grupos ya constituidos o investigadores individuales de las instituciones en campos de interés común.

#### **Estructura de gestión académica**

La estructura de gestión está conformada por un Director y una Comisión de Doctorado. La Comisión de Doctorado en Ingeniería Biomédica estará integrada por un mínimo de cinco miembros, tres titulares y dos suplentes, que deberán ser profesores de los distintos Departamentos que integran la FICEN y deben poseer el título máximo. Un miembro de la Comisión de Doctorado en Ingeniería Biomédica será el Director de la carrera, el que será designado por el Consejo Superior a propuesta del Consejo Académico de la FICEN.

La estructura de gestión es adecuada.

Por lo expuesto, la carrera se adecua a lo establecido en los estándares y criterios vigentes.

## **II. PLAN DE ESTUDIOS**

Se consigna la siguiente información respecto del plan de estudios:

<b>Plan de estudios</b>	
<b>Aprobación del Plan de Estudios por Res. CS N° 2020/141</b>	
<b>Tipo de actividad curricular</b>	<b>Carga horaria</b>
Materias electivas (cursos, seminarios o talleres)	250 horas

Actividades obligatorias de otra índole:	250 horas
<b>Carga horaria total de la carrera</b> (un crédito equivale a una hora-reloj)	<b>500 horas</b>
Plazo para presentar la tesis a partir del ingreso a la carrera: 5 años	
<b>Organización del plan de estudios:</b> El plan de estudios es de tipo personalizado. El Programa de Doctorado está compuesto por un Proyecto de Investigación y un Plan de Cursos que el doctorando deberá proponer a la Comisión de Doctorado. El doctorando deberá aprobar un mínimo de 500 créditos mediante actividades relacionadas con el tema de la tesis, de los cuales al menos 250 deberán cumplirse con actividades curriculares. Para las actividades curriculares se computará 1 crédito por cada hora de duración de la actividad. Con respecto a los otros 250 créditos, al menos 150 créditos deberán ser cumplidos con publicaciones y actividades en reuniones científicas y se podrán computar hasta 100 créditos en actividades docentes y asistenciales. En la normativa se establece el equivalente de créditos para cada una de estas actividades.	
<b>Oferta propia de cursos del tramo electivo informada por la institución (cantidad)</b>	24

Con respecto al plan de estudios, los objetivos están explícitamente definidos y se corresponden con el perfil del egresado, el tipo de carrera y su denominación. La estructura y la distribución en el tiempo son adecuadas.

En las trayectorias de los alumnos, se observa que el único graduado informa haber cumplido el plan de cursos con 270 créditos. Se observa que 12 de las 24 asignaturas poseen contenidos referidos al nivel de grado en Ingeniería Biomédica y solo cuatro asignaturas aportan temas avanzados (Introducción a la Dosimetría, Introducción a los Aceleradores de Partículas, Mecánica de Fluidos, Redes Neuronales con Aplicaciones Biomédicas) y las restantes refieren a contenidos de formación metodológica y epistemológica, por lo cual resulta necesario profundizar los contenidos de la oferta académica propia de la carrera.

### **Requisitos de admisión**

Para el ingreso a la carrera, se requiere título de grado de la Universidad Favaloro en Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Física Médica o Ingeniería en Computación; título de grado de carreras de ingeniería expedido por una institución universitaria nacional o privada reconocida oficialmente; título de grado en carreras afines que habilitan o capacitan a desempeñarse profesionalmente para realizar tareas vinculadas con el área de ingeniería, tales como Licenciaturas en Física, Física Médica, Biología, Matemática, Química, Computación o Biotecnología.

Los requisitos de admisión son adecuados.

Por lo expuesto, se establece el siguiente compromiso:

- Profundizar los contenidos de la oferta académica propia de la carrera.

### III. CUERPO ACADÉMICO

El cuerpo académico se compone de 11 docentes:

Docentes	Título de Doctor	Título de Magister	Título de Especialista	Título de Grado	Otros
Estables:	10	-	-	1	-
Mayor dedicación en la institución	8				
Residentes en la zona de dictado la carrera	11				

De acuerdo con los antecedentes informados, el plantel docente presenta las siguientes características:

Áreas disciplinares en las que se han formado los docentes	Ingeniería, Biología, Medicina, Física
Cantidad de docentes con antecedentes en la dirección de tesis	3
Cantidad de docentes con producción en los últimos 5 años	9
Cantidad de docentes con participación en proyectos de investigación	9
Cantidad de docentes inscriptos en regímenes de promoción científico-tecnológica	9
Cantidad de docentes con trayectoria profesional ajena al ámbito académico	3

Todos los integrantes son estables.

#### **Trayectoria de los integrantes de la estructura de gestión**

A continuación, se enumera la información presentada sobre el Director de la carrera:

<b>Director</b>	
Información referida a los títulos obtenidos	Ingeniero Electrónico (UNMDP), Magíster en Ingeniería Biomédica (UF), Doctor de la Universidad de Buenos Aires, área Ingeniería.
Información referida a los cargos que desempeña en la actualidad	Profesor titular (UTN), Profesor titular (UF)
Informa antecedentes en la docencia universitaria	Sí
Informa antecedentes en la gestión académica	Sí
Informa antecedentes en ámbitos no académicos	No
Informa inscripción en regímenes de promoción científico-tecnológica.	Sí, se encuentra adscripto bajo categoría 1 en el Programa de Incentivos
Informa participación en proyectos de investigación	Sí
Informa antecedentes en la dirección de tesis	Sí

Informa producción en los últimos 5 años	Sí, ha efectuado 10 publicaciones en revistas con arbitraje y ha presentado trabajos en reuniones científicas.
Informa haberse desempeñado como evaluador en los últimos 5 años	Sí, ha integrado jurados de concursos docentes y de tesis, ha sido convocado a instancias de evaluación y acreditación de carreras, ha conformado comités editoriales y ha participado en la evaluación de becarios, investigadores, proyectos o programas.

En cuanto a los antecedentes de los miembros de la estructura de gestión de la carrera, el análisis de los antecedentes permite constatar que los miembros de la Comisión de Doctorado y el Director de la carrera, cuentan con una amplia trayectoria académica, tanto en docencia como en investigación. Además, todos ellos informan participación en actividades de investigación, producción científica en el campo disciplinar por lo que resulta que sus perfiles son pertinentes para asumir las funciones académicas asignadas para un adecuado desarrollo del posgrado.

Con respecto al cuerpo académico, la mayoría de los docentes poseen una relevante trayectoria académica y se evidencia en una elevada proporción con antecedentes en dirección de tesis de posgrado, amplio desarrollo de actividades investigativas, docencia universitaria y amplia cantidad de publicaciones en el campo disciplinar de la carrera. Además, un número considerable de los docentes cuentan con máxima dedicación en la institución, forman parte de organismos de promoción científica y tecnológica y se desempeñan dentro de equipos de investigación presentados en la actual evaluación de la carrera. Por último, el único docente que no posee título de posgrado, informa desempeñarse como Gerente de Ingeniería Biomédica en el Hospital Universitario Fundación Favaloro, posee antecedentes en docencia universitaria, se ha desempeñado como jurado en tribunales de tesis, ha dirigido trabajos finales y participó en un Proyecto de Infraestructura y Equipamiento Tecnológico (PRIETec) financiado por ANPCyT por lo que se considera que posee méritos equivalentes para desempeñarse a cargo en la asignatura en la que se encuentra designado. Por lo expuesto, se considera que las trayectorias de los integrantes del cuerpo académico son destacables y adecuadas para asumir las funciones académicas asignadas.

Existen metodologías de seguimiento y supervisión del desempeño docente, las que resultan adecuadas.

Por lo expuesto, la carrera se adecua a lo establecido en los estándares y criterios vigentes.

#### **IV. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN VINCULADAS A LA CARRERA**

Total de actividades de investigación informadas	4
Cantidad de actividades vigentes a la fecha de presentación (y hasta el año anterior)	4
Cantidad de actividades radicadas en la institución	3
Cantidad de actividades en las que participan docentes de la carrera	4
Cantidad de docentes de la carrera con participación en las actividades de investigación	3
Cantidad de alumnos de la carrera con participación en las actividades de investigación	3
Cantidad de actividades que informan resultados	4
Cantidad de actividades con evaluación externa	4

La carrera informa proyectos de investigación en la que participan docentes y alumnos con diversas amplitudes temáticas que en la mayoría de los casos se corresponden con el campo disciplinar de la carrera. No se informan actividades de vinculación o transferencia.

Se informan dos alumnos participando en actividades de investigación radicadas en otras instituciones. En tanto solo 3 docentes del cuerpo académico participan en las actividades de investigación sería conveniente incrementar esta proporción.

No se informan actividades de vinculación o transferencia por lo cual resulta conveniente propender a un desarrollo de las mismas.

Por lo expuesto, la carrera se adecua a lo establecido en los estándares y criterios vigentes.

Se efectúan las siguientes recomendaciones:

- Desarrollar actividades de transferencia y vinculación.
- Incrementar la proporción de docentes que participen de las actividades de investigación.

#### **V. EVALUACIÓN FINAL / REQUISITOS PARA LA GRADUACIÓN**

##### **Características**

La modalidad de evaluación final consistirá en una tesis sobre áreas del conocimiento asociadas a la Ingeniería Biomédica, la Bioingeniería, la Física Médica o la Ingeniería Clínica. La tesis podrá incluir avances en otras disciplinas, tales como Física, Biología, Electrónica o Computación, priorizando objetivos que contemplen un avance significativo para la salud humana. El Art. 35 del reglamento prevé los requisitos en caso de realizar una investigación de

índole experimental y el Art. 36 prevé los requisitos en caso de investigaciones de índole no experimental.

Se presenta la copia de una tesis completa, como así también 4 fichas.

La modalidad de evaluación final es adecuada. La tesis presentada guarda correspondencia con los objetivos y el perfil específico de la carrera, los resultados de la investigación realizada demuestran un buen nivel de calidad científica.

#### **Directores de evaluaciones finales**

Los docentes que informan antecedentes en la dirección de tesis son 3. La cantidad de directores de tesis final informada es suficiente de acuerdo a la cantidad de alumnos admitidos. En un caso, se observa que los directores de tesis son externos y poseen antecedentes en temáticas científicas alejadas de la disciplina de la carrera lo que impacta en la afinidad del proyecto de investigación llevado a cabo por el alumno y el perfil del graduado pretendido de la carrera.

#### **Jurado**

El jurado evaluador debe estar compuesto por tres miembros titulares y tres suplentes. Los integrantes deberán ser externos al Programa de Doctorado y al menos dos (un titular y un suplente) deberán ser externos a la Universidad Favaloro, pudiendo pertenecer a instituciones universitarias del país reconocidas por las autoridades nacionales, o a universidades extranjeras de similar jerarquía. También podrán integrar el jurado los investigadores de reconocida autoridad en el tema de la tesis de Doctorado, aun cuando no pertenezcan a instituciones universitarias. El jurado será designado por el Consejo Académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas y Naturales.

En las fichas de tesis se advierte que los jurados informados cumplen con lo establecido.

#### **Seguimiento de alumnos y de egresados**

Según el reglamento de la carrera, el director del programa de doctorado del alumno debe informar a la Comisión de Doctorado sobre las actividades que se realizan en el marco del plan de tesis. El alumno debe elaborar un informe que se presenta anualmente o cuando la Comisión de Doctorado lo requiera. La Comisión analiza los informes de avance y eleva sus comentarios a la Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas y Naturales y a la Secretaría de Posgrado.

Los ingresantes a la carrera, desde el año 2017 hasta el año 2019, han sido 6. La carrera posee un solo graduado. Durante la entrevista las autoridades de la carrera se informa que durante el 2020 ingresaron dos alumnos.

Por lo expuesto, la carrera se adecua a lo establecido en los estándares y criterios vigentes.

## **VI. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO**

Los alumnos disponen de un Laboratorio de Biología Molecular, un Laboratorio de Biología Celular, un Laboratorio de Física y Electrónica, un Laboratorio de Electrofisiología, dos Laboratorios de Informática, un Laboratorio de Patología, dos quirófanos de investigación experimental, una sala de anatomía, una sala de computadoras y un bioterio (que incluye un laboratorio de análisis clínicos, bacteriológicos y parasitológicos) para la realización de experimentaciones.

La infraestructura y el equipamiento informado son adecuados para el desarrollo de la carrera.

El fondo bibliográfico consta de 1.415 volúmenes vinculados con la temática del posgrado y 27 suscripciones a revistas especializadas. Además, se dispone de acceso a bases de datos y bibliotecas virtuales. Se informa acceso a bases de datos.

El acervo bibliográfico disponible según lo consignado en el formulario es adecuado.

Por lo expuesto, la carrera se adecua a lo establecido en los estándares y criterios vigentes.

La Universidad presenta las certificaciones referidas al cumplimiento de las condiciones de seguridad e higiene de edificios e instalaciones donde se desarrolla la carrera. La instancia responsable de la implementación y supervisión de estos aspectos es el Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

## **CONCLUSIONES**

Esta carrera fue evaluada anteriormente, resultando acreditada como carrera nueva en el año 2014 (Acta CONEAU N° 404).

La normativa presentada contempla los principales aspectos del funcionamiento de la carrera. La estructura de gestión es adecuada y establece una correcta distribución de las responsabilidades y funciones asignadas a los distintos integrantes. Los responsables de la gestión de la carrera cuentan con antecedentes y dedicación para cumplir con las funciones asignadas.

El plan de estudios se encuentra correctamente estructurado y existe correspondencia con los objetivos de la carrera y el perfil de graduado propuesto por la institución. La trayectoria del graduado informado se adecua a lo estipulado por el plan de estudios. Es necesario profundizar los contenidos de la oferta académica propia de la carrera.

Con respecto al cuerpo académico, la cantidad de docentes con trayectoria en el ámbito académico es alta ya que se evidencia un número considerable de docentes con máxima dedicación en la institución que forman parte de organismos de promoción científica y tecnológica y se desempeñan dentro de equipos de investigación presentados en la actual evaluación de la carrera. Por lo expuesto, se considera que las trayectorias de los integrantes del cuerpo académico son adecuadas para asumir las funciones académicas asignadas.

La carrera informa proyectos de investigación en la que participan docentes y alumnos con diversas amplitudes temáticas que en la mayoría de los casos se corresponden con el campo disciplinar de la carrera. Su producción es adecuada y se visualiza en instancias de acreditación científica y tecnológica. Sería conveniente desarrollar actividades de transferencia y vinculación con el medio e incrementar la proporción de docentes que participen de las actividades de investigación.

La modalidad de evaluación final es adecuada. La tesis presentada guarda correspondencia con los objetivos y el perfil específico de la carrera, los resultados de la investigación realizada se evidencian en publicaciones y presentaciones a congresos que demuestra un buen nivel de calidad científica. Con respecto a la conformación de los jurados, estos cumplen con lo establecido por la resolución ministerial vigente. El seguimiento de alumnos resulta adecuado para monitorear de forma correcta su desempeño.

La infraestructura y el equipamiento resultan suficientes para garantizar el correcto desarrollo de la carrera. El acervo bibliográfico resulta suficiente y pertinente para asegurar un adecuado acceso a la información tanto del cuerpo académico como del alumnado.

Dado que la carrera ha sido evaluada favorablemente en la oportunidad anterior y cuenta con un graduado en el período en consideración, corresponde otorgar un plazo de acreditación de seis (6) años.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2021 - Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Anexo**

**Número:**

**Referencia:** EX-2020-54021113-APN-DAC#CONEAU RANEXO

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 9 pagina/s.