



## INFORMACIÓN GENERAL

### *Doctorado en Neurociencia*

.....

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE

*Departamento de Biología, Facultad de Química y Biología*

.....

***Acreditado por 6 años por la Comisión Nacional de Acreditación  
(CNA) desde el 24 de abril 2019 hasta el 24 de abril 2025***

## 1. PRESENTACIÓN DEL DOCTORADO EN NEUROCIENCIA

### 1.1 DIRECTOR DEL PROGRAMA

Nombre: Dr. Rodolfo Madrid Montecinos
Dirección: Avda. Libertador Bernardo O'Higgins 3363, Depto. Biología, Fac. Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile
Ciudad /Región: Metropolitana
Teléfonos: (56) 227181096
E – mail contacto secretaria doctorado: <a href="mailto:catalina.adriazola.m@usach.cl">catalina.adriazola.m@usach.cl</a> y además <a href="mailto:neurocienciausach@gmail.com">neurocienciausach@gmail.com</a>
Página web: <a href="http://www.quimicaybiologia.usach.cl/programa/doctorados/doctorado-enneurociencia">http://www.quimicaybiologia.usach.cl/programa/doctorados/doctorado-enneurociencia</a> y <a href="http://www.postgrado.usach.cl/es/node/257">http://www.postgrado.usach.cl/es/node/257</a>

### 1.2 CARÁCTER DEL PROGRAMA

El Doctorado en Neurociencia es de carácter académico

### 1.3 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del Programa de Doctorado en Neurociencia es:

Desarrollar el estudio y el conocimiento del sistema nervioso, a través de la investigación de las propiedades y funcionamiento de éste en sus distintos niveles de organización, formando científicos capaces de liderar o conformar grupos de investigación básica en la academia y centros de investigación a nivel nacional o internacional

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos del Programa de Doctorado en Neurociencia son:

- Contribuir a la formación de capital humano avanzado, que genere conocimiento en diversas áreas de la Neurociencia, a través del análisis crítico y la resolución de problemas neurocientíficos.
- Formar graduados capaces de impulsar el desarrollo de proyectos originales y líneas de investigación en Neurociencia, que contribuyan al desarrollo científico del país.
- Consolidar un polo de desarrollo académico que promueva la investigación multidisciplinaria en Neurociencia, y la formación de redes de colaboración entre grupos de investigación.
- Contribuir al posicionamiento de la Universidad de Santiago de Chile como un referente nacional e internacional de investigación científica en Neurociencia.

Esto significa desarrollar en los alumnos las capacidades de:

- Análisis, pensamiento crítico y resolución de problemas neurocientíficos
- Proposición del estudio original de propiedades y funciones del sistema nervioso con un enfoque multidisciplinario
- Abordaje teórico y experimental de las proposiciones de estudio en forma pertinente y eficaz
  - Comprensión, generación y formulación de las leyes subyacentes en los fenómenos estudiados
  - Trabajo en equipo y liderazgo en un grupo multidisciplinario
  - Difusión eficaz en lengua nativa e inglés (oral y escrito) de los aportes al conocimiento
  - Presentación y enseñanza de contenidos de investigación propios y de otros dentro un marco académico de nivel internacional

## **1.5 PERFIL DE EGRESO**

Los graduados del Programa de Doctorado en Neurociencia serán capaces de:

- Resolver problemas de la Neurociencia utilizando una aproximación multimetodológica, que incluya aproximaciones experimentales y teóricas provenientes de la Biología Molecular y Celular, Fisiología, Biofísica, Bioquímica, Farmacología e Informática, entre otras.
- Explicar las leyes subyacentes a los fenómenos neurobiológicos estudiados
- Proponer, ejecutar y criticar proyectos de investigación originales en Neurociencia
- Trabajar en equipo y liderar grupos de trabajo para generar y desarrollar proyectos multi e interdisciplinarios de investigación en Neurociencia.
- Transmitir oralmente y por escrito el conocimiento generado de forma veraz, objetiva y eficaz, a través de los medios de difusión científicos nacionales e internacionales.
- Desarrollar investigación en Neurociencia respetando los individuos sujetos de experimentación, ya sea seres humanos o animales, de acuerdo con las normas éticas establecidas en el lugar que desarrollen su investigación.
- Valorar la metodicidad, rigurosidad y responsabilidad de la investigación científica, tomando conciencia del trabajo bien hecho como estándar de conducta a seguir.

## **1.6 ENTORNO LABORAL**

El entorno laboral principal de los egresados de este programa es el de inserción académica (universidades, centros de investigación) y eventualmente, el de la investigación aplicada (farmacéuticas, desarrollo de aplicaciones).

## 2. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

### 2.1 ASPECTOS ESPECÍFICOS

#### Duración del Programa

- Duración mínima de 8 semestres y máxima de 12 semestres

#### Régimen de estudios

- Semestral (cursos); Anual (Tesis)

#### Modalidad

- Diurno

#### Dedicación

- Exclusiva (100% dedicación)

### 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA MALLA CURRICULAR

El plan de estudios contempla un ciclo inicial de 3 semestres de duración que incluye tres asignaturas teóricas, dos unidades de investigación, un seminario bibliográfico, un curso de Bioética, dos cursos prácticos mínimos y un curso electivo (ver esquema 1). En los cursos teóricos, “Bases Celulares y Moleculares de la Neurociencia” y “Bases Sistémicas de la Neurociencia” (primer y segundo semestre) se entregarán los conocimientos actualizados en forma sistematizada y se discutirá la literatura científica sobre los diversos mecanismos y estrategias biológicas en cada nivel de organización del sistema nervioso. En el curso de “Métodos Computacionales en Neurociencia” (tercer semestre) se entregarán herramientas informáticas para la adquisición de data, su análisis y modelación de fenómenos neurales. En la Unidad de Investigación I (primer semestre), el alumno se incorporará a una línea de investigación para interiorizarse del problema en estudio y adiestrarse en las técnicas experimentales utilizadas. Se espera que la Unidad de Investigación II (segundo semestre) se realice en el Laboratorio en que el alumno hará posteriormente su Tesis, de manera de adquirir claridad acerca de la factibilidad de su propuesta. El curso de Bioética en Neurociencia permitirá a los alumnos conocer los códigos de ética universales y desarrollar la capacidad de formular cuestionamientos éticos en el marco de la investigación neurocientífica. El Seminario Bibliográfico (tercer semestre) tiene por objetivo la realización de una investigación bibliográfica exhaustiva en un tema afín con el futuro proyecto de tesis y que finalice en un manuscrito para ser enviado a publicación a una revista ISI. Los cursos de Métodos en Neurociencia I y II son cursos prácticos intensivos (duración de 2-3 semanas al final del primer y tercer semestre) en los cuales los alumnos aprenden las bases de las principales metodologías y sus aplicaciones. Los ramos electivos son ramos de profundización en una temática específica (ver detalle en descripción de cursos). El alumno deberá hacer al menos 1 ramo electivo antes de su Tesis Doctoral. Estos ramos electivos son ofertados por el programa de Neurociencia o a través de colaboración con los Programas de Doctorados en Biotecnología o Informática (ver descripción posterior).

La transición entre el primer ciclo y el segundo está dada por la Presentación del Proyecto de Tesis y el Examen de Calificación durante el 4<sup>to</sup> semestre. La condición de Candidato a Doctor requiere la aprobación de 120 créditos SCT (sistema de créditos transferibles) que incluye la aprobación de todos los cursos del ciclo primero (incluyendo el Proyecto de Tesis y Examen Calificación), más un electivo y la certificación de dominio de Inglés. La Tesis de Doctorado durará cuatro semestres. Durante este período los alumnos tesistas tendrán Seminarios de Avance de Tesis en los que presentarán públicamente sus avances de tesis (aparte del avance privado frente a la comisión de seguimiento). Finalizado el desarrollo experimental de la Tesis, el alumno deberá rendir el Examen de Grado que consiste en la Defensa Privada de la Tesis frente a la comisión evaluadora, y posteriormente, su Defensa Pública. La aprobación de todas estas instancias, además cumplir con el requisito de haber publicado la revisión producto del Seminario Bibliográfico II y enviado a publicar al menos 1 manuscrito en revista ISI derivado de su tesis (ver Normativa Interna del Programa de Doctorado en Neurociencia), facultará al alumno para recibir el grado académico de Doctor en Neurociencia de la Universidad de Santiago de Chile.

### Esquema de la malla curricular

*Se utiliza el sistema de crédito transferible USACH, en el cual 1 crédito SCT = 30 horas cronológicas de trabajo (considerando todas las actividades presenciales y no-presenciales) que debe destinar un alumno en un semestre, y el sistema TEL en que se consideran sólo las horas pedagógicas (45 minutos) presenciales del alumno por semana.*

<b>CICLO INICIAL (PRE-TESIS)</b>			
<b>SEMESTRE 1</b>	<b>SEMESTRE 2</b>	<b>SEMESTRE 3</b>	<b>SEMESTRE 4</b>
Bases celulares y moleculares de la Neurociencia <b>11 SCT</b>	Bases sistémicas de la Neurociencia <b>11 SCT</b> (4-4-0 TEL)	Métodos computacionales en Neurociencia <b>6 SCT</b>	Proyecto de tesis <b>25 SCT</b>
Unidad de investigación I <b>12 SCT</b> (0-0-28 TEL)	Unidad de investigación II <b>12 SCT</b> (0-0-28 TEL)	Métodos celulares y moleculares en neurociencia <b>3 SCT</b>	Examen de calificación <b>10 SCT</b> (2-0-0 TEL)
Métodos electrofisiológicos en Neurociencia <b>3 SCT</b>	Bioética en Neurociencia <b>5 SCT</b> (4-0-0 TEL)	Seminario bibliográfico <b>18 SCT</b> (0-4-0 TEL)	-
(2*Electivo-0-4 TEL) <b>4 SCT</b> (3-1-0 TEL)	-	-	-
<b>Total SCT-Chile Ciclo Inicial = 120</b>			
* La asignatura electiva se puede cursar entre el primer y cuarto semestre.			

ETAPA CANDIDATURA A DOCTOR			
SEMESTRE 5	SEMESTRE 6	SEMESTRE 7	SEMESTRE 8
Seminario de avance de Tesis I <b>2 SCT</b> (0-2-0 TEL)		Seminario de avance de Tesis II <b>2 SCT</b> (0-2-0)	
Tesis I <b>58 SCT</b> (0-0-50 TEL)		Tesis II <b>58 SCT</b> (0-0-50 TEL)	
<b>Ciclo de tesis: 120 SCT-Chile</b>			
<b>Total SCT-Chile Doctorado en Neurociencia = 240</b>			

## 2.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ASIGNATURAS

**2.3.1 Bases Celulares y Moleculares de la Neurociencia (primer semestre)** Curso teórico de 11 créditos (SCT), TEL (4/4/0) cuyo objetivo es capacitar al alumno para: i) que defina, identifique, analice y maneje los conceptos fundamentales de la Biología Celular y Molecular en referencia al Sistema nervioso; ii) sea capaz de interpretar, explicar, sintetizar y comunicar la información científica en esta área; iii) sea capaz de proponer preguntas originales y formular un proyecto de investigación en el área. El contenido a tratar abarca expresión génica, propiedades de las moléculas constituyentes de organelos, excitabilidad neuronal, receptores y biotransducción, mantención de la neurona (transporte axonal, neurotrofismo, acción hormonal), interacción glia-neurona, sinapsis y neurotransmisión, plasticidad sináptica, desarrollo del sistema nervioso y regeneración.

**2.3.2. Bases Sistémicas de la Neurociencia (segundo semestre).** Curso teórico de 11 créditos (SCT), TEL (4/4/0), cuyo objetivo es capacitar al alumno para: i) que defina, identifique, analice y maneje los conceptos fundamentales de la organización funcional del sistema nervioso; ii) sea capaz de interpretar, explicar, sintetizar y comunicar la información científica en esta área; iii) sea capaz de proponer preguntas originales y formular un proyecto de investigación en el área. El contenido a tratar abarca *bases de la percepción y movimiento* (sistemas sensoriales, sistema motor, osciladores, integración sensorio-motora, código neural), *homeostasis de la conducta* (interacción neuroinmunológica, interacción neuroendocrina, ritmo circadiano, sistema nervioso autónomo e hipotálamo, estados emocionales y sentimientos, motivación-recompensa-adicción), *conciencia y sus estados* (sueño-vigilia, conciencia, lateralización cortical), *funciones cognitivas* (memoria-aprendizaje, lenguaje), *bases neurales de enfermedades neuro- psiquiátricas y neurodegenerativas* (neurodegeneración, epilepsia, demencia, esquizofrenia, depresión, autismo), *Ensamblajes neuronales* (redes neurales, inteligencia artificial).

**2.3.3. Unidad de Investigación I (primer semestre).** Curso tutorial de 12 créditos (SCT), TEL (0/0/28), cuyo objetivo es capacitar al alumno en el manejo, usos (ventajas y desventajas) de metodologías a través del entrenamiento y desarrollo de investigación neurocientífica. Esta unidad deberá realizarse bajo la tutela de un investigador en un laboratorio, aprobado por el Comité de Programa de Doctorado, distinto al que realizará su Tesis Doctoral.

**2.3.4. Unidad de Investigación II (segundo semestre).** Curso tutorial de 12 créditos (SCT), TEL (0/0/28), cuyo objetivo es al igual que en la Unidad de Investigación I, capacitar al alumno en el manejo, usos (ventajas y desventajas) de metodologías a través del entrenamiento y desarrollo de investigación neurocientífica. Esta unidad podrá realizarla en el laboratorio en que va a desarrollar su tesis doctoral con el objetivo de familiarizarse con la línea de investigación y las metodologías principales que propondrá utilizar en su proyecto de Tesis. Esta actividad debe realizarse bajo la tutela de un académico regular o adjunto, previa aprobación por el Comité del Programa de Doctorado.

**1.3.5. Bioética en Neurociencia (segundo semestre).** Curso teórico de 5 créditos (SCT), TEL (4/0/0) que brinda la oportunidad a los alumnos de conocer los códigos de ética universales, desarrollar la capacidad de formular cuestionamientos éticos en el marco de la investigación neurocientífica (examinar bioéticamente proyectos de investigación, elaboración de informes fundamentados sobre su eticidad), y tomar conciencia de la problemática ética inherente a la Neurociencia.

**2.3.6. Seminario Bibliográfico (tercer semestre).** Curso tutorial de 18 créditos (SCT), TEL (0/4/0), cuyo objetivo es capacitar al alumno para compilar, clasificar, documentar, integrar, citar y analizar críticamente la información científica en el tema en que realizará específicamente su proyecto de tesis. Luego de sintetizar, integrar y esquematizar la información el alumno debe preparar un manuscrito de revisión bibliográfica. La aprobación del curso requiere la generación de un manuscrito en inglés en el formato para ser enviado a publicar en una revista ISI el cual será revisado por el tutor, y el coordinador del curso y/o un evaluador invitado. Se espera que este manuscrito u otro generado durante el doctorado forme parte de las publicaciones que se considerará requisito para obtener el grado de Doctor.

**2.3.7. y 8. Métodos en Neurociencia I y II (primer y tercer semestres).** Cursos teórico-prácticos de 3 créditos (SCT), TEL (ver Anexo 2A), cuyos objetivos son los de capacitar al alumno en el entendimiento de los fundamentos y uso de diversas metodologías utilizadas en la Neurociencia. Estas metodologías comprenden técnicas electrofisiológicas, morfológicas, de cultivos celulares, bioquímicas, y moleculares.

**2.3.9. Métodos Computacionales en Neurociencia (tercer semestre).** Curso teórico-práctico de 6 créditos (SCT), TEL (4/0/4) cuyo objetivo es capacitar al alumno en herramientas computacionales, basados en la plataforma MATLAB, para realizar generación de estímulos, adquisición de data, control experimental, análisis de data, y finalmente modelación.

**2.3.10. Electivos.** Los cursos electivos, 4 créditos (SCT), TEL (ver Anexo 2B) tienen el objetivo de profundizar temas de interés en Neurociencia y ciencias afines (ver detalle más adelante). El alumno debe tomar al menos 1 electivo durante los primeros 4 semestres. Se ofrecerán electivos propios del Programa en Neurociencia: Química Terapéutica y Farmacología del Sistema Nervioso, Bases Celulares y Moleculares de la Transducción Sensorial, Neurobiología del Dolor, Problemas Filosóficos de la Neurociencia y cursos electivos ofertados por otros Programas de Doctorado: Tópicos Avanzados de Bioinformática y Biotecnología (Doct. Biotecnología), Redes Neuronales y Técnicas de Minería de Datos (Doct. Informática).

**2.3.11. Seminarios de Avance de Tesis.** Durante el primer y segundo año de Tesis, los alumnos tesistas exponen públicamente sus avances de Tesis Doctoral en inglés (antes de sus avances privados frente a comisión de seguimiento). El resto de los alumnos tesistas del programa debe asistir obligatoriamente a estos avances de Tesis y entregar por escrito una evaluación de acuerdo a pauta. Una comisión de académicos asistentes evaluará la presentación de avance.



### **3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y CUERPO ACADÉMICO**

#### **3.1 Líneas de investigación**

Hay 5 líneas generales de investigación, cada una de las cuales se sustenta por académicos del Claustro y Colaboradores provenientes de las Facultades de Química y Biología, Facultad de Ciencias Médicas, Facultad de Humanidades (Psicología) y Facultad de Ingeniería (Informática). Estas líneas cuentan con financiamiento externo y acogen las diversas actividades del doctorado:

#### **L1. Bases neurobiológicas experimentales y teóricas del aprendizaje y la plasticidad sináptica**

En esta línea se estudian los mecanismos de plasticidad sináptica involucrados en procesos de memoria, aprendizaje y fenómenos de adicción a drogas de abuso a través de los abordajes electrofisiológico en rebanadas de cerebro en modelos murinos, morfológico, farmacológico, bioquímico y de pruebas conductuales. En forma muy especial se ha evaluado el efecto de drogas de abuso del tipo anfetaminas y sus derivados en el aprendizaje y la memoria. Asimismo, en forma teórica se evalúan modelos de redes neurales y algoritmos de aprendizaje con correlatos biológicos.

#### **L2. Fisiología sensorial**

Esta línea estudia la transducción de estímulos sensoriales, el procesamiento, modulación e integración en modalidades sensoriales tales como nocicepción, termorrecepción y quimiorrecepción. Se usan diversas técnicas (imágenes de calcio, morfológicas, electrofisiológicas, moleculares, bioquímicas, farmacológicas) aplicadas a diversas preparaciones *in vitro* que van de cultivos celulares, rebanadas troncoencefálicas y de cerebro, hasta preparaciones *in vivo* usando animales no anestesiados y modelos de dolor crónico con el fin de dilucidar el rol de canales de iones, receptores, factores tróficos, neuro y glio-transmisores, tipos celulares del sistema nervioso (neuronas, glia) en los diversos procesos sensoriales en condiciones fisiológicas y fisiopatológicas de la nocicepción, termorrecepción y quimiorrecepción. Incluye el estudio de la integración sensorio-motor en modelos *in vivo* e *in vitro* utilizando el sistema respiratorio neural.

#### **L3. Bases celulares y moleculares de enfermedades del sistema nervioso**

Se estudian las bases neurobiológicas de diversas disfunciones del sistema nervioso en modelos animales de epilepsia, esquizofrenia, depresión, adicción, dolor neuropático, síndrome X frágil, disfunciones cardiorrespiratorias de origen neural inducidos por noxa prenatal (nicotina, fluoxetina, cannabinoides), enfermedades neurodegenerativas (Alzheimer, Huntington), etc.. mediante aproximaciones electrofisiológicas, morfológicas, imágenes de calcio, bioquímicas, moleculares, farmacológicas y de pruebas conductuales.

#### **L4. Propiedades emergentes de circuitos neuronales, excitabilidad neuronal y canales iónicos**

Esta línea de investigación comprende estudios de la relación estructura-función y de los mecanismos moleculares de modulación de canales iónicos involucrados en la excitabilidad de redes neurales. Hace uso de técnicas electrofisiológicas asociadas a generación de mutaciones sitio dirigidas o formación de quimeras moleculares, expresión heteróloga de canales de iones, transfección de líneas celulares, imágenes de calcio, y modelamiento y simulación computacional de la interacción ligando-subunidad de canal iónico. Además, basados en modelos computacionales (modelamiento matemático de sistemas complejos, predicción de sistemas no lineales, minería de datos, informática médica), se evalúan las propiedades de redes neuronales y su correlato en sistemas biológicos y mediante estudios electrofisiológicos y simulaciones computacionales se evalúa la dinámica de la excitabilidad neuronal.

#### **L5. Diseño y bioensayos de fármacos**

En esta línea de investigación se estudia la interacción ligando-receptor y los factores que la modulan. En base a simulaciones computacionales y dinámica molecular se determinan los posibles sitios de interacción y la configuración óptima de ligandos para una acción agonista o antagonista, de manera de diseñar nuevos compuestos, en especial multiblancos, que son evaluados en preparaciones biológicas a través de estudios bioquímicos, moleculares, farmacológicos y de pruebas conductuales. Los resultados de esta línea se orientan a aplicaciones en el tratamiento de trastornos del ánimo y en la modulación de receptores purinérgicos.

### 3.2 Académicos del Programa

		<b>Línea Investigación</b>	<b>NOMBRE ACADÉMICOS</b>
<b>PERMANENTES</b>	<b>Claustro</b>	<b>L2, L3</b>	Constandil Luis
		<b>L2, L3</b>	Eugenín Jaime
		<b>L4, L5</b>	García-Huidobro JP
		<b>L3, L4</b>	Leiva Elías
		<b>L2, L3, L4</b>	Madrid Rodolfo
		<b>L3</b>	Mera Raúl
		<b>L1, L4</b>	Morales Bernardo
		<b>L2, L3, L4</b>	Pertusa María
		<b>L3</b>	Ampuero Estibaliz
		<b>L1, L5</b>	Reyes-Parada Miguel
		<b>L1, L5</b>	Rojo Leonel
		<b>L1</b>	Chacón Max
		<b>L2, L3</b>	Hernández Alejandro
			Echeverría Javier
	<b>Colaboradores</b>	<b>L5</b>	Sáez Patricio
<b>(*)</b>		Cárdenas Hugo	
<b>L3</b>		Cea Christian	

		Renard Georgina
		Ávalos Yennifer
	<b>L3</b>	Milla Luis
	<b>L1, L3, L4</b>	Rojas Patricio
	<b>L1, L3</b>	Rozas Carlos

(\*) Sus líneas son el estudio de propiedades mecanoelásticas de la extensión de neuritas (RB) y Bioética (HC).

### **Académicos visitantes**

Aboitiz Francisco, PUC
Alcayaga Julio, U de Chile
Bacigalupo Juan, U de Chile
Barrera Nelson, PUC
Bonansco Christian, U de Valparaíso
Chana Pedro, USACH
Court Felipe, U Mayor
Couve Andrés, U de Chile
Fiedler Jenny, U de Chile
Latorre Ramón, U de Valparaíso
Montoya Margarita, USACH
Muller Kenneth, U of Miami
Ocampo Adrián, U de Chile
Peña Marcela, PUC
Ramirez Jan-Marino, U of Washington,,Seattle
Richerson George, U of Iowa
Saez Juan Carlos, U de Valparaíso
Segura-Aguilar Juan, U de Chile
Varela Diego, U de Chile
Vergara Cecilia, U de Chile
Von Bernhardt Rommy, PUC
Whitlock Kate, U de Valparaíso
Wyneken Ursula, U de los Andes

### **3. REQUISITOS DE INGRESO AL PROGRAMA**

El postulante deberá subir al sistema único de postulaciones de postgrado de la USACH:

1. Carta de interés y motivaciones en postular dirigida al Director del Programa
2. Certificado de Notas de pregrado y Magíster (si tuviese este grado) y posición (“ranking”) al egreso relativa a su generación para cada grado académico.
3. Certificado de Licenciatura o Magíster (Biología, Bioquímica, Química y Farmacia, Química, Matemáticas, Física, Medicina, Medicina veterinaria, Psicología u otra disciplina afín)
4. CV o Formulario de Solicitud de Admisión al Programa de Doctorado en Neurociencias (solicitar formulario a secretaria del programa).
5. Dos cartas de recomendación académica (formato de carta debe solicitarse a secretaria del programa)

El postulante deberá rendir:

1. Un examen de conocimiento, manejo de conceptos y capacidad de analizar información científica. El examen contará de preguntas de desarrollo, análisis o cálculos. El candidato debe obtener una nota superior a 4,0 en el examen para que su postulación prosiga en el proceso de admisión.
2. Los alumnos preseleccionados con el examen escrito, deberán realizar una discusión oral de un manuscrito científico entregado 4 horas antes de reunirse con la comisión de admisión. Finalmente, la comisión de admisión los entrevistará para conocer sus motivaciones y condiciones para afrontar estudios de postgrado.

### **4. REQUISITOS DE GRADUACIÓN**

Los requisitos para la obtención del grado de Doctor en Neurociencia de la Universidad de Santiago, se pueden resumir en:

1. Haber aprobado las asignaturas obligatorias más un electivo. Es decir, 120 créditos (SCT) del ciclo inicial, con calificaciones igual o superior a cinco en cada una de las asignaturas.
2. Haber obtenido la acreditación de dominio en Inglés
3. Haber aprobado el Examen de Calificación
4. Haber publicado 1 manuscrito producto del Seminario Bibliográfico o de su trabajo durante el doctorado y haber enviado a publicar al menos 1 manuscrito más en revistas indexadas ISI producto de su tesis doctoral. En casos excepcionales, y si la calidad de la tesis garantiza la factibilidad de enviar un manuscrito producto de ésta, el CPD podrá autorizar el envío de este segundo artículo con posterioridad a la Defensa Pública.
5. Haber aprobado el manuscrito de la Tesis de Doctorado
6. Haber aprobado el Examen de Grado
7. Haber aprobado la Defensa Pública

## **5. FINANCIAMIENTO (ARANCELES Y BECAS)**

### **MATRÍCULA Y ARANCELES**

La matrícula para el año 2022 por semestre es de \$134.000 y el arancel anual es de \$3.247.000 (pesos chilenos).

### **BECAS**

#### **1. Becas Universidad de Santiago de Chile**

Los alumnos del Doctorado en Neurociencia pueden acceder a Becas de la Universidad de Santiago de Chile de acuerdo al Reglamento de becas de postgrado USACH:

a) Becas de arancel (no incluye matrícula)

Se asigna por concurso y cubre la totalidad del arancel.

b) Becas de mantención

Los alumnos del Doctorado en Neurociencia pueden postular a la beca de mantención desde el primer año de ingreso. Estas becas se asignan por concurso y su monto desde el 2018 es de \$6.000.000 pagado en 10 meses. Los alumnos beneficiados deben comprometerse a graduarse a los 4 años de permanencia en el programa.

c) Becas de Excelencia para alumnos extranjeros

Estas becas son concursadas anualmente para alumnos aceptados en los programas de doctorado USACH.

Las becas de arancel y de mantención (a-c) se otorgan por un plazo máximo de 8 semestres, y se asignan año a año en función al rendimiento y disponibilidad económica de la Universidad. Hay posibilidad de extenderlas por un semestre extraordinario (noveno semestre). Es condición para postular a ellas que los alumnos hayan postulado a las Becas ANID del año respectivo.

d) Becas de apoyo a asistencia a Congresos Nacionales e Internacionales:

Los alumnos que hayan aprobado su Proyecto de Tesis y Examen de Calificación pueden presentarse a concursos de apoyo a la asistencia a estadías y congresos (en éstos deben ser autores y presentadores del trabajo). Estos concursos son evaluados por el comité de la Dirección de Investigaciones en Ciencia y Tecnología (DICYT) de la USACH. El monto máximo es de USD \$1,500.

\*Casos particulares de becas de postgrado correspondientes a beneficios para funcionarios o exalumnos de la Universidad de Santiago se deben consultar con la secretaria de postgrado.

## **2. Becas Externas**

Los alumnos del programa de Doctorado en Neurociencia pueden postular a Becas ANID para alumnos de doctorado. En general se postula a inicios del mes de Diciembre. Los alumnos postulantes deben estar aceptados en el programa para postular a esta beca.

## **6. PROCESO DE ADMISIÓN PARA MARZO 2023**

Las postulaciones deben ser subidas a la página web de postgrado, [www.postgrado.usach.cl](http://www.postgrado.usach.cl), hasta el 31 de octubre 2022. Exámenes entre la primera y segunda semana de noviembre (a definir). Resultados postulación: 1 Diciembre 2022.

## **7. CONSULTAS**

**Secretaría de Postgrado, Sra. Catalina Adriazola, Facultad de Química y Biología. Universidad de Santiago de Chile, Casilla 40 Correo 33, Santiago; Avda. B. O'Higgins 3363 Estación Central.**  
Teléfono: +56-2-27181009 +56-2-27181099, Email: catalina.adriazola.m@usach.cl