

<b>PROGRAMA GENERAL SEMINARIO DE TÍTULO</b>		
<b>1. Nombre de la actividad curricular</b> Seminario de Título		
<b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b> <i>Graduation Seminar</i>		
<b>3. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla</b> La <b>Unidad Académica</b> u organismo de la unidad académica se refiere al lugar donde se desempeña el/la Profesor/a responsable de la actividad (Director/a del Seminario de título) y es donde el Seminario de Título se llevará a cabo. Por ello, la Unidad Académica u organismo de la unidad académica que lo desarrolla se indica en la Tabla adjunta a este Programa de “ <b>Datos del Seminario de Título específico</b> ”. <i>Nota: Si el Seminario de Título se realiza fuera de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, se requiere contar con un Profesor o Profesora Patrocinante de la Facultad de Ciencias.</i>		
<b>4. Ámbitos</b> Ámbito de Innovación Biotecnológica (IB) Ámbito de Investigación Biológica Básica (IBB) Ámbito de Difusión Científica (DC) Ámbito de Administración Científica (AC)		
<b>4. Horas de trabajo</b>	presencial	no presencial
<b>5. Tipo de créditos</b> <b>SCT</b>	31,0	8,0
<b>5. Número de créditos SCT – Chile</b> <b>26 SCT</b>		
<b>6. Requisitos</b>	La inscripción de Seminario de Título debe ser aprobado por el Jefe de Carrera.	
<b>7. Propósito general del curso</b>	El Seminario de título se inscribe al inicio del 10º Semestre y consiste en un trabajo experimental y/o teórico relacionado con la resolución de un problema científico o tecnológico, el cual concluye con la elaboración de un trabajo escrito sobre la actividad realizada. El propósito de esta actividad es la integración y aplicación de las competencias y subcompetencias adquiridas durante el plan de formación con enfoque en una temática específica.	

**8. Competencias a las que contribuye el curso**

**El Seminario de título cubre los cuatro ámbitos de la carrera, contribuye a todas las competencias de cada ámbito y a las competencias genéricas (G):**

IB1: Diagnosticar demandas o necesidades biotecnológicas para proponer la optimización o generación de bienes o servicios, respaldados teórica y metodológicamente.

IB2: Generar y optimizar procesos para desarrollar bienes y servicios a partir de la investigación científica y la aplicación de biotecnologías.

IB3: Analizar posibilidades de protección intelectual del bien y servicio de manera pertinente.

IBB1: Describir sistemas biológicos para comprender su funcionamiento en base a la observación y análisis.

IBB2: Determinar el problema de investigación basado en sus descripciones y/o análisis de literatura científica.

IBB3: Proponer estrategias de investigación respaldadas teórica y metodológicamente en base al problema identificado, utilizando la tecnología disponible y asegurando la calidad de la investigación.

DC1: Difundir el conocimiento científico y biotecnológico para divulgarlo a diversas audiencias mediante metodologías apropiadas.

AC1: Diseñar metodologías y definir los recursos para el desarrollo de proyectos o emprendimientos biotecnológicos de manera eficiente.

AC2: Proponer y gestionar sistemas de aseguramiento de la calidad para el mejoramiento continuo de los procesos y productos desarrollados de acuerdo con las necesidades del proyecto.

G1: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

G2: Capacidad de comunicación en un segundo idioma

	<p>G3: Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación</p> <p>G4: Capacidad de investigación</p> <p>G5: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p> <p>G6: Capacidad de trabajo en equipo</p> <p>G7: Capacidad para formular y gestionar proyectos</p>
<p><b>9. Subcompetencias</b></p>	<p><b>El Seminario de título cubre los cuatro ámbitos de la carrera, contribuye a todas las competencias de cada ámbito y a las subcompetencias de cada competencia:</b></p> <p>IB1.1: Distinguir distintos contextos de investigación biotecnológica.</p> <p>IB1.2: Analizar la información pertinente a la innovación biotecnológica.</p> <p>IB1.3: Analizar posibles soluciones a las demandas biotecnológicas respaldadas teórica y metodológicamente.</p> <p>IB2.1: Formular la propuesta más adecuada para responder a las necesidades de innovación y de desarrollo tecnológico.</p> <p>IB2.2: Desarrollar la propuesta resguardando los criterios de calidad y éticos.</p> <p>IB2.3: Reflexionar críticamente sobre los resultados obtenidos de la aplicación de la propuesta y la necesidad de perfeccionar el proceso.</p> <p>IB3.1: Diferenciar el proceso más adecuado de protección intelectual del bien y/o servicio en sus implicancias académicas, legales y éticas.</p> <p>IB3.2: Seleccionar estudios de protección intelectual y/o patentamiento.</p> <p>IBB1.1: Recopilar la información de los sistemas biológicos para la observación científica.</p> <p>IBB1.2: Caracterizar sistemáticamente los sistemas biológicos mediante la observación científica.</p>

	<p>IBB1.3: Analizar la información de los sistemas biológicos para comprender su funcionamiento.</p> <p>IBB2.1: Analizar la literatura científica del tema a estudiar para determinar el problema de investigación.</p> <p>IBB2.2: Proponer un problema de investigación respaldado científicamente.</p> <p>IBB3.1: Indagar las metodologías adecuadas y factibles para abordar el problema de investigación.</p> <p>IBB3.2: Ejecutar la investigación definida en el sistema biológico velando por su calidad.</p> <p>IBB3.3: Analizar los resultados obtenidos para generar conclusiones respecto del problema de investigación</p> <p>DC1.1: Exponer los resultados de investigación en una presentación oral o escrita desde una perspectiva crítica.</p> <p>DC1.2: Realizar la actividad usando las herramientas audiovisuales y estrategias comunicacionales adecuadas para el público objetivo.</p> <p>AC1.1: Desarrollar procesos de gestión para la realización de proyectos o emprendimientos biotecnológicos.</p> <p>AC1.2: Proponer mejoras a los procesos de gestión de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p> <p>AC2.1: Evaluar periódicamente las estrategias de administración del proyecto.</p> <p>AC2.2: Proponer soluciones acordes a los problemas y los recursos existentes asegurando la calidad de los resultados.</p>
--	---

**10. Resultados de Aprendizaje**

El estudiante:

- Experimenta el trabajo y aplica las herramientas necesarias en el desarrollo de su Seminario de Título guiado/a por su Director/a para obtener resultados.
- Analiza la temática y las metodologías utilizadas en su Seminario de título y discute de manera crítica sus resultados con su Director/a para adquirir los conocimientos y confeccionar el escrito de Seminario de título y luego su defensa pública.

- Integra las competencias y subcompetencias adquiridas durante su plan de formación mediante la aplicación en la temática específica del Seminario de Título para asegurar alcanzar el perfil de egreso de la carrera.

- Elabora un escrito de Seminario de Título mediante la revisión rigurosa de la literatura pertinente y el trabajo realizado durante el trabajo de Seminario de título para dar solución a una problemática biotecnológica o biológica con proyección biotecnológica integrando los cuatro ámbitos de la carrera.

### **11. Saberes / contenidos**

Los **saberes/contenidos** dependen de los objetivos de cada Seminario de Título específico, los que se detallan en la Tabla adjunta de “**Datos del Seminario de Título específico**” al final de este Programa.

### **12. Metodología**

El **Seminario de Título (ST)** es una actividad curricular obligatoria e individual que se realiza en el 10º semestre de la carrera y está a cargo de un Director o una Directora (Tutor o Tutora). En el ST se busca que el o la estudiante aplique e integre las competencias desarrolladas durante sus estudios de pregrado y se plasmen en un trabajo acotado y específico. De esta manera, el ST consiste en un trabajo experimental o teórico relacionado con la resolución de un problema científico o tecnológico acorde a los objetivos de la carrera y al perfil de egreso del estudiante de Ingeniería en Biotecnología Molecular, el cual concluye con la elaboración de un trabajo escrito sobre la actividad realizada y su defensa oral en el Examen final de Título.

El ST se inscribe al inicio del 10º semestre de la carrera incluyendo los plazos de los procesos de modificación académica informados por Secretaría de Estudios. Para la inscripción, el o la estudiante debe presentar el **Proyecto de ST (PST)** en la Escuela de Pregrado de Ciencias Ambientales y Biotecnología para su registro y luego envío al Jefe de Carrera, quien revisa el Proyecto (Pauta de proyecto de ST disponible en la Escuela). El Jefe de Carrera podrá sugerir modificaciones en beneficio de la consecución del trabajo y con su aprobación, la actividad se inscribe. El estudiante llevará a cabo las actividades definidas en el PST dentro del semestre en el que se ha inscrito el ST. El PST detalla los objetivos de la investigación, los protocolos de adquisición de datos y la manera como éstos serán analizados para responder las preguntas científicas/biotecnológicas planteadas.

Al finalizar el 10º semestre, el o la estudiante deberá subir a la plataforma de u-cursos un **Resumen Ejecutivo** del trabajo desarrollado, aprobado por el Director o Directora del ST, que consta del resumen de la propuesta, objetivo general, resultados obtenidos (porcentaje de avance de cada objetivo) y conclusiones (Pauta del Resumen Ejecutivo disponible en la Escuela). El resumen ejecutivo será revisado y aprobado por el Jefe de Carrera. A partir del término del 10º semestre, el o la estudiante cuenta con un plazo máximo de 12 semanas para entregar la **Versión Escrita del ST** en formato digital en la Escuela de Pregrado de Ciencias Ambientales y Biotecnología de la Facultad de Ciencias. Éste corresponde a un documento de no más de 50 páginas que incluye diferentes secciones detalladas en la Pauta de ST disponible en la Escuela de Pregrado de Ciencias Ambientales y Biotecnología. Una vez entregada la versión escrita del ST, el Jefe de Carrera propone una Comisión Evaluadora formada por un Presidente y un Evaluador o Evaluadora. El Presidente evaluará el trabajo escrito y contactará al estudiante para entregar sus observaciones y/o coordinar una entrevista personal para definir detalles de las correcciones que se le sugieren realizar al trabajo escrito. El

Evaluador o Evaluadora no tiene la obligación de corregir el trabajo escrito, pero si debe participar y evaluar la defensa pública que realizará el o la estudiante. Sin embargo, si lo desea puede revisar y evaluar el trabajo escrito y entregarlo en los plazos para ello. Una vez que el Presidente aprueba la versión escrita corregida, informa a la Escuela de Pregrado la nota correspondiente y autoriza la realización del Examen de Título. Este último es coordinado por la Escuela de Pregrado de Ciencias Ambientales y Biotecnología.

El **Examen de Título** corresponderá a la presentación pública y oral del tema del ST por parte del o de la estudiante, la que continuará con una sesión de preguntas formuladas por la Comisión Evaluadora y por el Público general. Luego de realizadas las preguntas y la discusión de ellas, la comisión se reúne en privado para discutir el examen realizado, calificar la actividad y completar las Actas. Luego de ello, la comisión evaluadora se reúne nuevamente con el o la estudiante para informar el resultado.

### **13. Evaluación**

La evaluación del Seminario de Título contribuye a la calificación final del título profesional de la siguiente manera:

- Calificación Final de la Licenciatura: 40%
- Calificación Plan Profesional (no incluye el Seminario de título): 20%
- **Versión escrita del seminario de título: 20% (25 % nota tutor/a y 75% nota comisión evaluadora)**
- **Examen de Título (Defensa oral): 20%**

#### **Versión escrita del seminario:**

- La **nota tutor/a** de la versión escrita del ST corresponde a la evaluación que hace el o la Directora del ST al finalizar el semestre en que se inscribió la actividad y esta nota contempla el desempeño del estudiante durante el desarrollo del ST y la entrega del resumen ejecutivo del Seminario de título velando por el logro de los resultados de aprendizaje de la actividad.

- La **nota comisión evaluadora** de la versión escrita del ST corresponde a la evaluación que hace el Presidente de la comisión evaluadora del ST. El Evaluador de la comisión evaluadora del ST no tiene la obligación de calificar la versión escrita del ST, pero puede hacerlo si lo desea. En dicho caso, la nota de la comisión evaluadora corresponderá al promedio de la nota del Presidente y del Evaluador. La evaluación de la versión escrita del ST comprende: 1) la claridad de exposición de las diferentes secciones como introducción, materiales y métodos, resultados y su discusión, 2) la pertinencia y claridad en los objetivos planteados 3) la calidad de los resultados expuestos considerando que el estudiante tuvo dos semestres de trabajo experimental para realizarlos (9º y 10º semestres) y 4) el cumplimiento de los plazos para esta actividad, velando por el logro de los resultados de aprendizaje de la actividad.

#### **Examen de Título:**

Corresponde a la presentación oral del trabajo realizado durante el ST frente a la Comisión Evaluadora y Público General, y las preguntas formuladas por la Comisión Evaluadora. El examen de Título estará centrado en los resultados del ST, conocimientos básicos y en especial, conocimientos obtenidos en el Plan de Formación Profesional de la carrera. Las preguntas formuladas por la comisión evaluadora apuntarán hacia la

verificación de los logros de aprendizaje, la adquisición de las competencias de la carrera y si el o la estudiante cumple con el perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Biotecnología Molecular.

#### **14. Requisitos de aprobación**

**El o la estudiante debe entregar el Resumen Ejecutivo del ST al finalizar el semestre.**

**Versión escrita del seminario:** La nota final debe ser igual o superior a 4,0 (cuatro). Una vez calificado y aprobada la versión escrita del ST, el Presidente o la Presidenta de la comisión evaluadora dará la autorización para realizar el examen final de titulación.

**Examen de Título:** La nota final debe ser igual o superior a 4,0 (cuatro). El estudiante que repruebe el Examen de Título, tendrá derecho a rendirlo en una segunda oportunidad en un plazo no mayor a 6 meses.

#### **15. Palabras Clave**

Las **Palabras clave** dependen de cada Seminario de Título específico. Por ello, las palabras clave se indican en la Tabla adjunta de “**Datos del Seminario de Título específico**” al final de este Programa

#### **16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)**

La **Bibliografía** utilizada depende de cada Seminario de Título específico. La revisión rigurosa de la literatura pertinente al tema específico de cada ST es parte del trabajo que cada estudiante realiza en el desarrollo de su ST. La bibliografía utilizada se cita y detalla en el PST, en la versión escrita del ST y en la presentación utilizada en el examen de título si corresponde.

#### **15. Bibliografía Complementaria**

La **Bibliografía** utilizada depende de cada Seminario de Título específico. La revisión rigurosa de la literatura pertinente al tema específico de cada ST es parte del trabajo que cada estudiante realiza en el desarrollo de su ST. La bibliografía utilizada se cita y detalla en el PST, en la versión escrita del ST y en la presentación utilizada en el examen de título si corresponde.

#### **16. Recursos web**

Los **Recursos web** dependen de cada Seminario de Título específico. Si el o la estudiante utiliza recursos web en el desarrollo de su ST, éstos se citan y detallan en el PST, la versión escrita del ST y en la presentación utilizada en el examen de título si corresponde.

<b>DATOS DEL SEMINARIO DE TÍTULO ESPECÍFICO</b>
<p><b>1. Nombre de la actividad curricular</b></p> <p>Evaluación del fenotipo y metabolismo mitocondrial de una población de linfocitos T CD8+ agotadas in vitro</p>
<p><b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b></p> <p><i>Determination of the phenotype and mitochondrial metabolism of a population of exhausted CD8+ T lymphocytes generated in vitro</i></p>
<p><b>3. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla</b></p> <p><i>Laboratorio de Inmunología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile</i></p>
<p><b>4. Saberes / contenidos</b></p> <p>-Comprender e interpretar resultados obtenidos de análisis de citometría de flujo en relación a la producción de citoquinas y de granzima B en poblaciones de linfocitos T con expresión diferencial de TIM-3</p> <p>- Comprender e interpretar resultados obtenidos de análisis de citometría de flujo en relación con la captación de glucosa y al potencial de membrana mitocondrial en poblaciones de linfocitos T con expresión diferencial de TIM-3</p> <p>- Comprender e interpretar resultados de Seahorse en la evaluación de parámetros tales como la tasa de acidificación extracelular (ECAR), la de consumo de oxígeno (OCR) y la capacidad respiratoria de reserva (SRC) en poblaciones de linfocitos T con expresión positiva y negativa para TIM-3.</p>
<p><b>5. Palabras Clave</b></p> <p>Linfocitos agotados (Tex); Linfocitos precursores de agotamiento (Tpex); TIM-3; Citoquinas; granzima; metabolismo energético</p>
<p><b>Nota:</b> Basado en la Ley 20.380 sobre Protección de Animales y directrices internacionales, la Universidad de Chile crea, a través del Decreto Universitario Exento No 0020181 – 2017, el Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales (CICUA) y aprueba las Normas de su funcionamiento interno de la Universidad por medio de la Resolución N° 001214, regulando las instalaciones para el mantenimiento de los animales en compra y venta, así como el alojamiento, manejo, transporte y crianza de animales, que sean empleados en la Enseñanza, Investigación, muestras y/o producción de animales. El CICUA-CIENCIA, es responsable de revisar todos los protocolos asociados a actividades que utilizan animales <b>en la Facultad de Ciencias</b>. De esta manera, se asegura que los procedimientos experimentales incorporen los criterios descritos en el Programa Institucional de Cuidado y Uso de Animales (PICUA), los cuales se ajustan normativas nacionales e internacionales. En este contexto, <b>los estudiantes de pregrado y postgrado que realizarán Unidades de Investigación y/o Seminarios de título en la Facultad de Ciencias en que utilicen animales</b>, al momento de inscribirla, deben adjuntar el certificado de bioética de la investigación (asociada al profesor tutor), o solicitar la certificación del CICUA-CIENCIAS, escribiendo al email <a href="mailto:direinvestig.ciencias@uchile.cl">direinvestig.ciencias@uchile.cl</a>.</p>

**Certificación bioética: Aplica  (adjunte certificado)      No aplica:**

*Indicar si aplica o no aplica. En los casos que aplique, se debe adjuntar certificado respectivo del comité de ética local.*