

**PROGRAMA GENERAL DE ELECTIVO ESPECIALIDAD\* O UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ELECTIVA**

\*Nota: En caso de que el/la estudiante inscriba un Electivo de Especialidad, el Programa del Curso Electivo reemplazará este Programa General de Electivo de Especialidad o Unidad de Investigación Electiva.

**1. Nombre de la actividad curricular**

**Electivo Especialidad o Unidad de Investigación Electiva**

**2. Nombre de la actividad curricular en inglés**

*Elective Specialty or Elective Research Unit*

**3. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla**

La **Unidad Académica** u organismo de la unidad académica que lo desarrolla depende del lugar donde se desempeña el/la Profesor/a responsable de la actividad (Coordinador o Coordinadora del curso electivo, o Director o Directora de la Unidad de Investigación). Por ello, la Unidad Académica u organismo de la unidad académica que lo desarrolla se señala en el Programa Específico del Curso Electivo o en el FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ELECTIVA al final de este Programa.  
*Nota: Si una Unidad de Investigación Electiva 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.*

**4. Ámbito**

Ámbito de Investigación Biológica Básica (IBB)

Ámbito de Difusión Científica (DC)

**4. Horas de trabajo**

presencial

no presencial

**5. Tipo de créditos**

4,5

5,0

**SCT**

**5. Número de créditos SCT – Chile**

**6 SCT**

**6. Requisitos**

Requisitos del electivo seleccionado.

**7. Propósito general del curso**

La Unidad de Investigación de Seminario de Título se inscribe al inicio del 9º Semestre. Su propósito es la aproximación del o de la estudiante al Seminario de título que desarrollará en el semestre siguiente en cuanto a la temática propiamente tal como las metodologías a utilizar de tal manera de integrar y aplicar las competencias y subcompetencias adquiridas durante el plan

	de formación con enfoque en una temática específica.
<b>8. Competencias a las que contribuye el curso</b>	<p><b>Se indican competencias y competencias genéricas (G):</b></p> <p>IBB1: Describir sistemas biológicos para comprender su funcionamiento en base a la observación y análisis.</p> <p>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.</p> <p>DC1: Difundir el conocimiento científico y biotecnológico para divulgarlo a diversas audiencias mediante metodologías apropiadas.</p> <p>G3: Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación</p> <p>G4: Capacidad de investigación</p>
<b>9. Subcompetencias</b>	<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>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>
<b>10. Resultados de Aprendizaje</b>	
Los <b>Resultados de Aprendizaje</b> dependen de cada curso Electivo Especialidad específico, por ello, en estos casos esta información se indica en el Programa del curso	

electivo inscrito. Si se trata de una Unidad de Investigación Electiva., los resultados de aprendizaje son:

El estudiante:

- Experimenta el trabajo y herramientas necesarias para el desarrollo de su Unidad de Investigación.
- Integra las competencias y subcompetencias de esta actividad mediante su aplicación en la temática específica de la Unidad de Investigación electiva.
- Explica la temática y las metodologías utilizadas en su unidad de Investigación electiva ya sea mediante la revisión bibliográfica y discusión de trabajos con su tutor o tutora.

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

Los **saberes/contenidos** dependen de cada curso Electivo Especialidad o Unidad de Investigación Electiva específicos. Por ello, esta información se indica en el Programa del curso electivo inscrito o en el FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ELECTIVA al final de este Programa.

#### **12. Metodología**

La **Metodología** depende de cada curso Electivo Especialidad o Unidad de Investigación Electiva específicos. Por ello, esta información se indica en el Programa del curso electivo inscrito o en la sección Resumen de la Unidad de Investigación en el FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ELECTIVA al final de este Programa.

#### **13. Evaluación**

La **Evaluación** depende de cada curso Electivo Especialidad o Unidad de Investigación Electiva específicos. Por ello, esta información se indica en el Programa del curso electivo inscrito o en el FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ELECTIVA al final de este Programa.

#### **14. Requisitos de aprobación**

La nota final de este curso debe ser igual o superior a 4,0 (cuatro).

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

Las **Palabras Clave** depende de cada curso Electivo Especialidad o Unidad de Investigación Electiva específicos. Por ello, esta información se indica en el Programa del curso electivo inscrito o en el FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ELECTIVA al final de este Programa.

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

La **Bibliografía** depende de cada curso Electivo Especialidad o Unidad de Investigación Electiva específicos. Por ello, esta información se indica en el Programa del curso electivo inscrito o en la sección Resumen de la Unidad de Investigación en el FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ELECTIVA al final de este Programa.

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

La **Bibliografía** depende de cada curso Electivo Especialidad o Unidad de Investigación Electiva específicos. Por ello, esta información se indica en el Programa del curso electivo inscrito o en la sección Resumen de la Unidad de Investigación en el FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ELECTIVA al final de este Programa.

## **16. Recursos web**

Los **Recursos web** dependen de cada curso Electivo Especialidad o Unidad de Investigación Electiva específicos. Por ello, esta información se indica en el Programa del curso electivo inscrito o en la sección Resumen de la Unidad de Investigación en el FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ELECTIVA al final de este Programa.

<b>FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN ELECTIVA</b>
<p><b>1. Nombre de la actividad curricular</b></p> <p>Determinación de la concentración mínima inhibitoria (MIC) de antimicóticos en cepas de <i>Xanthophyllomyces dendrorhous</i>.</p>
<p><b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b></p> <p>Determination of Minimum Inhibitory Concentration of Antibiotics in <i>Xanthophyllomyces dendrorhous</i> Strains.</p>
<p><b>3. Identificación del Estudiante y académicos responsables</b></p> <p>Nombre completo del estudiante: <b>Nidia Leal Reyes</b></p> <p>Nombre completo del tutor y email: <b>Jennifer Alcaíno Gorman; jalcainog@uchile.cl</b></p> <p>Nombre completo del co-tutor: <b>Gabriela Apariz Villarroel</b></p>
<p><b>4. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla</b></p> <p><i>Laboratorio de Genética, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.</i></p>
<p><b>5. Certificación bioética para Unidades de Investigación desarrolladas en Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.</b></p> <p>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 en la Facultad de Ciencias. 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> <p><b>Certificación bioética: Aplica ____ (adjunte certificado)      No aplica: <u>X</u>__</b></p>
<p><b>6. Saberes / contenidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender y manejar técnicas de microbiología utilizadas para trabajar con levaduras y bacterias.</li> <li>- Uso de antibióticos/ antimicóticos como marcadores de selección.</li> <li>- Pruebas de sensibilidad a antibióticos/antimicóticos.</li> </ul>

- Utilización de técnicas básicas de biología molecular.
- Preservación de microorganismos.

## 7. Resumen de la Unidad de Investigación electiva

*Xanthophyllomyces dendrorhous* es una levadura basidiomicete reconocida por su capacidad de producir astaxantina, carotenoide de interés biotecnológico debido a su utilización como pigmento en la industria alimentaria. La síntesis de astaxantina y otros carotenoides deriva de la ruta del mevalonato, de la cual también deriva la biosíntesis de esteroides. La vía SREBP (*Sterol Regulatory Element-Binding Protein*) en *X. dendrorhous* regula la biosíntesis de isoprenoides tales como carotenoides y esteroides.

En *X. dendrorhous* se han descrito 2 componentes de la vía SREBP; el factor de transcripción Sre1 y la proteasa Stp1. A diferencia de mamíferos, donde a bajas concentraciones celulares de esteroides Sre1 interactúa con la proteína de escisión (SCAP) formando un complejo que se procesa en el aparato de Golgi, en *X. dendrorhous* se sugiere que la activación de Sre1 es independiente de la proteína SCAP. En el proceso de activación de Sre1, éste es procesado por Stp1 liberando el extremo N-terminal, que corresponde al dominio activo del factor de transcripción. Éste se dirige al núcleo, donde se une a secuencias específicas conocidas como SRE (*Sterol Regulatory Element*) en la región promotora de genes blanco relacionados con la biosíntesis de esteroides y carotenoides activando su transcripción.

La presencia de la vía SREBP en *X. dendrorhous* confiere resistencia natural al clotrimazol, un antifúngico inhibidor de la síntesis de ergosterol, el principal esteroide de membrana en la levadura. Para estudiar esta vía, se han construido cepas mutantes en las cuales se han reemplazado los genes que codifican a Sre1 y/o Stp1, utilizando genes de resistencia a antibióticos como marcadores de selección, incluyendo Higromicina B y NTC, inhibidores de la síntesis proteica y Zeocina, el cual se une y degrada las cadenas de ácidos nucleicos. Al eliminar alguno de los componentes de la vía SREBP las cepas pierden la resistencia natural al clotrimazol.

El objetivo de esta Unidad de investigación es determinar las concentraciones mínimas inhibitorias (MIC) de los antimicóticos clotrimazol, Higromicina B, NTC y Zeocina en diversas cepas de *X. dendrorhous*. Esto se llevará a cabo mediante pruebas de sensibilidad a antibióticos con el fin de optimizar las condiciones experimentales evitando el desperdicio de antibióticos como interpretaciones erróneas.

## 8. Evaluación

La Unidad de Investigación electiva es evaluada por el Director o Directora de la Unidad de Investigación. En caso de que la Unidad de Investigación sea desarrollada fuera de la Facultad de Ciencias, el profesor o profesora patrocinante puede apoyar este proceso y debe asegurar que el o la estudiante tenga una nota final al finalizar el semestre. La evaluación de esta actividad contempla el desempeño del estudiante durante su desarrollo velando por el logro de los resultados de aprendizaje de la actividad.

**30%: Compromiso, responsabilidad, orden y desempeño del estudiante en el laboratorio.**

**50%: promedio de presentación de Resultados I y II (25% c/u)**

**20%: Autoevaluación**

**9. Palabras Clave**

Levaduras; Mutantes; Genotipo; Fenotipo; Resistencia; antibióticos; Concentraciones mínimas inhibitorias (MIC);

 <p>Dra. Jennifer Alcaíno.</p> <p>Nombre y Firma Tutor/a</p>	 <p>Nidia Leal Reyes</p> <p>Nombre y Firma Estudiante</p>
 <p>Gabriela Apariz Villarroel</p> <p>Nombre y Firma Co-Tutor/a</p>	<p>Nombre y Firma Patrocinante (si corresponde)</p>