

**ACTUALIZA TEXTO PROGRAMA DOCTORADO
EN BIOTECNOLOGÍA**

RECTORÍA

D.U. N° 2430 - / 2017

Santiago, 12 de Junio de 2017

TENIENDO PRESENTE: Lo dispuesto en el D.U. N° 1854/2011, que aprobó el Reglamento de Estudios de Magíster y Doctorado; el D.U. N° 1893/2012 que aprueba el texto actualizado del Programa de Doctorado en Biotecnología, la proposición del Director del Programa; lo manifestado por la Decana de la Facultad de Ciencias Biológicas, la opinión favorable del Vicerrector de Investigación y Doctorado; el pronunciamiento del Consejo Superior y el acuerdo de la Junta Directiva en la sesión realizada el Jueves 20 de abril de 2017

VISTOS: Las facultades que me confiere la reglamentación vigente.

DECRETO

Apruébese el siguiente texto actualizado del Programa de Doctorado en Biotecnología, de la Facultad de Ciencias Biológicas.

DOCTORADO EN BIOTECNOLOGÍA

1.- ANTECEDENTES

El Programa de Postgrado conducente al grado académico de Doctor en Biotecnología, corresponde a un esfuerzo cooperativo entre académicos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Andrés Bello, investigadores de la Fundación Ciencia & Vida, así como de otras unidades académicas de la Universidad Andrés Bello que cultivan el saber que interesa a una formación en biotecnología, sin descuidar lo interdisciplinario.

La Universidad Andrés Bello comenzó a desarrollar las ciencias básicas sustentándose en núcleos de académicos de elevada calificación científica y técnica, y se encuentra comprometida con el avance del conocimiento a partir del quehacer que se realiza en su seno. Las ciencias fundamentales encuentran su nicho natural en la Facultad de Ciencias Biológicas, donde se han fortalecido distintas líneas de investigación a través de la organización de Centros disciplinarios y de las que cultivan los académicos del Departamento de Ciencias Biológicas, siendo algunas de éstas claramente orientadas a contribuir en la solución de problemas a través de productos innovadores. El Centro de Biotecnología Vegetal cuenta con científicos que realizan investigación en aspectos básicos y aplicados de biología y genómica vegetal. En el Centro de Investigaciones Biomédicas se distingue un componente avanzado en la investigación que concierne a la biología celular y molecular, la genética y la fisiología y farmacología molecular de la biomedicina preclínica. El Centro de Bioinformática y Biología Integrativa se enfoca en el estudio de biología estructural y de sistemas a través de métodos de simulación

molecular, genómica, bio-nanotecnología y otras áreas trans e interdisciplinarias. A lo anterior se suman las líneas de investigación en Biología de Desarrollo, Microbiología, Bioquímica, Biología Celular y Molecular, Fisiología, entre otras ejecutadas por grupos independientes alojados en el Departamento de Ciencias Biológicas. Asimismo, el Centro de Investigación Marina en Quintay contribuye con las líneas de investigación relacionadas con la biología marina y la biología del desarrollo en peces. En la misma línea, abordando la investigación en recursos naturales, la Facultad de Ecología y Recursos Naturales, contribuye fortaleciendo la investigación en química vegetal con orientación biotecnológica, en las ciencias biológicas del mar y en las ciencias ambientales.

La asociación entre la Universidad Andrés Bello y la Fundación Ciencia & Vida, con la que existe un convenio de mutua colaboración desde el año 2000, ha sido fundamental en la formación de los estudiantes de este programa. La investigación que se desarrolla en la Fundación Ciencia & Vida, tiene un fuerte enfoque hacia actividades de interface entre las ciencias biológicas y la actividad productiva nacional, y entre la academia e industria biotecnológica de los países desarrollados y la industria nacional y regional.

2.- OBJETIVOS

El Doctorado en Biotecnología tiene el siguiente Objetivo General:

Proporcionar una formación interdisciplinaria avanzada con el fin de formar científicos con las competencias necesarias en Ciencias Biológicas y en temas de emprendimiento y sus etapas (desde la ciencia básica a la generación de un producto comercializable), que lo habiliten para generar productos biotecnológicos o servicios orientados a estos.

Objetivos Específicos:

Preparar profesionales en el área de la biología, innovación, propiedad intelectual y patentamiento, para que puedan desarrollar una carrera en la academia, instituciones gubernamentales o en la industria.

Proporcionar una educación multidisciplinar que permita al egresado aplicar sus conocimientos en la utilización de los sistemas y organismos biológicos y sus componentes subcelulares, en la producción de bienes industriales y servicios.

3.- PERFIL DE EGRESO

El graduado del programa de Doctorado en Biotecnología de la Universidad Andrés Bello cuenta con los conocimientos, habilidades y actitudes correspondientes a un investigador del más alto nivel, capacitado para realizar un proceso autónomo y sistemático de investigación original en el área de la Biotecnología, ampliando el conocimiento en su campo de estudio.

Durante su formación profundiza y aplica habilidades comunicacionales, así como la capacidad de análisis crítico y razonamiento científico, que le permiten formular problemas complejos y proponer soluciones innovadoras a éstos, liderando grupos de investigación aplicada en laboratorios de instituciones públicas y/o privadas.

Este investigador posee un alto dominio interdisciplinar en cuanto a la aplicación de los organismos biológicos y sus componentes subcelulares, a la producción de bienes industriales, servicios y a la administración de éstos, contribuyendo con su labor al ámbito científico y al sector productivo.



**Universidad
Andrés Bello**

Posee conocimientos teóricos y prácticos especializados y avanzados en alguna de las líneas de investigación en biotecnología acuícola, biotecnología vegetal, biotecnología microbiana, biomedicina y bioinformática, con énfasis en la administración, propiedad intelectual y negocios.

Es un profesional capaz de liderar, trabajar y comunicarse en forma efectiva en equipos de investigación aplicada, vinculada a la innovación y los negocios, utilizando una gama amplia de destrezas relacionadas a la capacidad de incorporar procesos biotecnológicos asociados a la biología.

Al finalizar el programa el egresado es capaz de:

- Utilizar la evidencia disponible, analizando críticamente la información, para identificar nichos que requieran la intervención biotecnológica.
- Formular problemas complejos de investigación biotecnológica, a partir de la evaluación e integración de la información de distintas fuentes científicas y de las necesidades del contexto profesional, que permitan contribuir al avance del área disciplinar.
- Utilizar sus conocimientos para constituir una empresa e implementar el diseño de productos biotecnológicos
- Dominar los aspectos regulatorios nacionales e internacionales, relacionados a productos biotecnológicos.
- Realizar investigación original, formulando hipótesis y desarrollando estrategias metodológicas, para solucionar problemas complejos en su campo de estudio.
- Diseñar y ejecutar proyectos de investigación aplicada en alguna de las áreas de la biotecnología acuícola, biotecnología vegetal, biotecnología microbiana, biomedicina y bioinformática, para la generación de nuevo conocimiento.
- Participar activamente en equipos de trabajo interdisciplinarios orientados a la innovación en investigación en Biotecnología.
- Comunicar efectivamente, de manera escrita y verbal, los resultados derivados de la investigación, de acuerdo a normas reconocidas por la disciplina o campo de estudio.
- Actuar responsable y éticamente en el desarrollo de la investigación y aplicación de sus resultados en los ámbitos profesional y académico.

4.- ADMINISTRACIÓN DEL PROGRAMA

4.1.- DIRECCIÓN DEL PROGRAMA

El Director del Programa es nombrado por el Rector, mediante decreto universitario, a propuesta del Vicerrector de Investigación y Doctorado, quien recibirá las proposiciones del Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas. El Director será seleccionado entre los académicos del claustro del Programa, debe contar con el grado de Doctor y tener la jerarquía de Asociado o superior. Desempeñará el cargo por un período de tres años renovables. El Director del Programa presidirá el Comité de Programa.

4.2.- COMITÉ DEL PROGRAMA

El Comité de Programa es nombrado por el Vicerrector de Investigación y Doctorado a propuesta del Director y aprobado por el Decano respectivo. Este comité estará integrado por al menos cuatro académicos de la Facultad que pertenezcan a las dos más altas jerarquías y que formen parte del claustro académico del Programa. Los miembros del claustro deben contar con líneas de investigación, estables y reconocidas. El Comité del Programa tendrá las siguientes funciones:

CAMPUS REPÚBLICA
Av. República 252 - Santiago
Teléfono: 56 2 2661 8000

CAMPUS CASOJA DE LAS CONDES
Fernández Concha 700 - Las Condes
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 - Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3466

CAMPUS VIÑA DEL MAR
Quillota 980
Teléfono: 56 32 284 5000

CAMPUS CONCEPCIÓN
Autopista Concepción Talcahuano 7100
Teléfono: 56 41 266 2000

- a) Estudiar y calificar los antecedentes de los postulantes y recomendar su admisión, reincorporación o rechazo al Programa.
- b) Recomendar al Director del Programa la homologación y convalidación de asignaturas y otras actividades curriculares realizadas por el postulante.
- c) Proponer la programación académica anual y las actividades académicas que el alumno realizará semestralmente.
- d) Recomendar la eliminación de aquellos alumnos que no cumplen con los requisitos mínimos de permanencia en el Programa, considerando su rendimiento académico semestral y cumplimiento de las exigencias del Programa.
- e) Proponer los profesores que impartirán los cursos y seminarios, así como los contenidos mínimos y orientaciones de los mismos.
- f) Proponer las comisiones evaluadoras del Examen de Calificación y Proyecto de Tesis Doctoral, así como recomendar cambios de Profesor tutor y Director de tesis.
- g) Recibir, estudiar y proponer al Director del Programa, soluciones a situaciones académicas de excepción que enfrenten los estudiantes y que no estén consideradas en el presente decreto.
- h) Realizar sugerencias sobre las orientaciones estratégicas del Programa.

El Decano además, podrá nombrar mediante resolución a un Secretario Académico, que corresponderá a un académico con grado de Doctor miembro del Claustro. El Secretario Académico podrá integrar el Comité Académico y actuará en representación del Director de Programa cuando este se encuentre ausente y lo apoyará en la gestión de Programa en las siguientes actividades

- Administración del proceso de admisión.
- Programación y administración académica.
- Participación en el proceso de acreditación.

Toda reunión del Comité del Programa quedará consignada en un Acta firmada por sus miembros, cuyo original será retenido por el Director del Programa, enviando una copia al Vicerrector de Investigación y Doctorado.

5.- CLAUSTRO ACADÉMICO

El Claustro Académico, estará conformado por los investigadores con grado de Doctor de la Facultad de Ciencias Biológicas y Fundación Ciencia & Vida, que cuenten con líneas de investigación, activas, estables y reconocidas, que tributen a las líneas de investigación que enmarcan el programa. El claustro conformado deberá contar con la aprobación del Vicerrector de Investigación y Doctorado.

Los miembros del Claustro Académico estarán facultados para dictar asignaturas y dirigir las tesis de grado. La incorporación de académicos regulares al Claustro, será sugerida por el Comité de Programa y aprobada por el Director. Cada cambio en los integrantes del claustro, será informado a la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado.

6.- ADMISIÓN EN EL PROGRAMA

6.1.- POSTULACIÓN Y ADMISIÓN

Para postular al Doctorado en Biotecnología se requiere al menos del grado de Licenciado o Magíster en un área de la ingeniería, ciencias biológicas, medicina u otras ciencias biomédicas. Es deseable que los postulantes hayan realizado una tesis experimental o trabajo experimental equivalente de duración al menos de un año. En la selección de los estudiantes se otorgará atención, además, a quienes tengan



**Universidad
Andrés Bello**

aprobadas asignaturas tales como físico-química, química analítica, bioquímica, biología celular, biología molecular, genética, fisiología y microbiología.

La postulación se realiza completando el Formulario de Postulación disponible en la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado y en la página web de la UNAB. El formulario y los documentos mencionados en éste se deben presentar al Director del Programa, de acuerdo al calendario anunciado anualmente por la Dirección del Programa.

El proceso de admisión incluye un examen escrito u oral de conocimientos relevantes y una entrevista. Ambos estarán a cargo del Comité del Programa y profesores del claustro, invitados para dicha ocasión. El comité será presidido por el Director del Programa. Una vez aprobado el examen de admisión, el Comité del Programa consignará dicha aprobación en un acta para que el postulante pueda matricularse.

6.2.- PROFESOR GUÍA E INSCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Cada alumno de doctorado seleccionará a su profesor guía entre los académicos, miembros del claustro del programa. La decisión será informada al profesor elegido para su aceptación. El alumno podrá cambiar de profesor guía en caso que el Director del Programa lo autorice con la recomendación del Comité del Programa. Una vez que el alumno comience con la investigación para la Tesis Doctoral, el profesor guía será designado como Director de Tesis, con la aprobación del Director del Programa a oídos del Comité de Programa.

El Comité del Programa estudiará los antecedentes académicos del estudiante, escuchará sus preferencias y recomendará el plan de estudios que deberá cumplir antes del Examen de Candidatura. El plan de estudios de cada estudiante es aprobado por el Director del Programa, en base a la recomendación del Comité del Programa. Cada semestre el alumno deberá inscribir las asignaturas o actividades que realizará para lo cual se necesita la aprobación del Director del Programa.

7.- ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO ACADÉMICO

El Comité del Programa se reunirá periódicamente y evaluará el desempeño del estudiante. La aprobación de las asignaturas requiere de la nota 5,0 (cinco, cero) y podrá repetirlo por única vez si mantiene un promedio general ponderado igual o superior a 5,0. Las excepciones en el modo de calificación serán indicadas en el descriptor de la asignatura correspondiente. La reprobación por segunda vez, del mismo curso u otro, será causal de pérdida de la calidad de alumno regular por razones académicas. Cualquier excepción debe ser conocida por el Director del Programa y la instancia final para pronunciarse sobre ella, corresponde al Vicerrector de Investigación y Doctorado.

8.- PLAN DE ESTUDIOS

El Doctorado en Biotecnología compromete en sus primeros tres semestres, asignaturas obligatorias y electivas, unidades de investigación centradas en el aprendizaje del método científico y de técnicas especializadas y seminarios donde los estudiantes presentan los resultados de su trabajo. Luego de aprobadas las actividades obligatorias, el estudiante rendirá un Examen de Candidatura que consiste en la defensa de su proyecto de tesis.

De acuerdo con las normas institucionales y estipuladas en el Reglamento de Estudios de Magister y Doctorado, el programa de doctorado obliga a una residencia mínima de cuatro semestres académicos y máximo de doce semestres académicos en jornada completa, incluido el trabajo de tesis y otros

CAMPUS REPÚBLICA
Av. República 252 - Santiago
Teléfono: 56 2 2661 8000

CAMPUS CASOYA DE LAS CONDES
Fernández Concha 700 - Las Condes
Teléfono: 56 2 2661 8500

CAMPUS BELLAVISTA
Av. Bellavista 0121 - Providencia
Teléfono: 56 2 2770 3490/3466

CAMPUS VIÑA DEL MAR
Quilota 980
Teléfono: 56 32 284 5000

CAMPUS CONCEPCIÓN
Autopista Concepción Talcahuano 7100
Teléfono: 56 41 266 2000

requisitos para la graduación.

El Plan de Estudios del Programa de Doctorado en Biotecnología contempla la aprobación de 593 créditos UNAB (equivalentes a 270 créditos SCT) y está organizado en actividades de pre-candidatura, examen de candidatura, y el desarrollo y defensa de la Tesis de Doctorado.

Las actividades de precandidatura exigen la aprobación de un mínimo de 60 créditos SCT, de asignaturas de nivel 500 o superior de carácter obligatorio y electivo. Son obligatorias las asignaturas BIO621, BIO512, BIO627, BIO628, BIO691, BIO880, BIO893, BIO894 y BIO895. Los créditos restantes serán completados por asignaturas electivas. El Director del Programa, por recomendación del Comité del Programa y según los antecedentes de cada alumno, puede considerar esencial incluir en los planes, algunas de las asignaturas electivas del programa abajo descritas adquiriendo el carácter de obligatorias. El cumplimiento de estas actividades forma parte de la etapa de precandidatura y habilitan al estudiante para rendir su Examen de Candidatura (BIO880) al Doctorado.

El plan considera la posibilidad, de realizar estadías en Centros de Investigación de prestigio en el extranjero y optativamente, el desarrollo de proyectos en empresas biotecnológicas. Adicionalmente, se considera obligatorio la asistencia a seminarios que se dicten en la Universidad Andrés Bello y Fundación Ciencia & Vida, así como en otros centros de relevancia. Dichas actividades serán oportunamente comunicadas, por la Dirección del Programa.

Las actividades curriculares que se ofrecen cada semestre, distribuidas en secuencia de cursos con sus requisitos, horas pedagógicas y créditos SCT semestrales, son configuradas en una malla curricular que se detalla a continuación

Primer semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
BIO 621	Emprendimiento y Negocios en Biotecnología: Transferencia tecnológica, Formación de <i>Start-Ups</i> y Propiedad Intelectual	3	17	20	9	Ingreso
BIO 627	Rotación en Laboratorio de Investigación I	3	27	30	14	Ingreso
BIO 623	Biomedicina Molecular y Biotecnología: tecnologías claves y nuevos avances en la salud humana del futuro	3	14	17	8	Ingreso
BIO 651	Curso Avanzado en aplicaciones de la biología vegetal a la industria hortofrutícola y forestal	3	11	14	6	Ingreso
BIO 690	Biotecnología Microbiana	3	11	14	6	Ingreso
BCM 521	Tópicos en virología	3	2	5	2	Ingreso



Segundo semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
BIO 512	Bioinformática y Biología Genómica	3	14	17	8	Ingreso
BIO 628	Rotación en Laboratorio de Investigación II	3	27	30	14	Rotación de Laboratorio de Investigación I
BIO 691	Bioética y Ética en Investigación	1	3	4	2	Ingreso
BIO 588	Comunicación y Liderazgo para Científicos	2	2	4	2	Ingreso
BIO 604	Inmunología Avanzada	2	11	13	6	Ingreso
BCM 523	Experimentos Clásicos en Bioquímica	2	6	8	4	Ingreso

Tercer semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
BIO 880	Examen de Candidatura/ Proyecto de tesis	6	50	56	25	Compleción de las actividades pre-candidatura
BIO 568	Escritura Científica	1	3	4	2	Ingreso
BIO 625	Análisis de datos en genómica y biomedicina	2	1	3	2	Ingreso

Cuarto al noveno semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
BIO 893	Investigación para la Tesis Doctoral	60	336	396	180	BIO 880

Noveno semestre

Asignatura	Nombre Asignatura	Teo.	Per.	Créditos	SCT	Requisitos
BIO 894	Defensa de Tesis Privada	0	0	0	0	
BIO 895	Defensa Pública de Tesis	0	0	0	0	

Las actividades curriculares señaladas deben ser cursadas por los estudiantes de acuerdo al siguiente diseño:

AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5
1º SEMESTRE	2º SEMESTRE	3º SEMESTRE	4º SEMESTRE	5º SEMESTRE	6º SEMESTRE	7º SEMESTRE	8º SEMESTRE	9º SEMESTRE
Obligatorio (BIO 621)	Obligatorio (BIO 512)	Obligatorio (BIO 880)						Investigación de Tesis Doctoral (BIO 893)
Obligatorio (BIO 627)	Obligatorio (BIO 628)		Investigación de Tesis Doctoral (BIO 893)	Investigación de Tesis Doctoral (BIO 893)	Investigación de Tesis Doctoral (BIO 893)	Investigación de Tesis Doctoral (BIO 893)	Investigación de Tesis Doctoral (BIO 893)	Defensa de Tesis Privada 894)
Electivo (BIO 623) (BIO 651) (BIO 690) (BCM 521)	Obligatorio (BIO 691) Electivo (BIO 588) (BIO 604) (BCM 523)	Electivo (BIO 568) (BIO 625)						Defensa de Tesis Pública (BIO 895)
30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT	30 SCT

De las asignaturas:

A continuación, se describen los contenidos mínimos de cada asignatura obligatoria del plan de estudios, los cuales sólo pueden ser modificados con el consentimiento del Comité del Programa, ya sea ampliando las materias y/o actualizando los contenidos. El listado de las asignaturas electivas podrá ser modificado incluyendo o eliminando asignaturas a propuesta del Comité del Programa.

Asignaturas obligatorias

BIO 621 EMPRENDIMIENTO Y NEGOCIOS EN BIOTECNOLOGÍAS: FORMACIÓN DE START-UPS, FINANCIAMIENTO, PATENTES Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Tipo de Curso : Teórico
Créditos UNAB : 20
SCT : 9
Requisitos : Ingreso

Contenido

Este curso comprende un análisis de modelos de negocios biotecnológicos y una revisión de algunas de las tecnologías y herramientas de la biotecnología moderna, y de las disciplinas requeridas para transformar el conocimiento científico en un producto o servicio mercadeable. Parte importante del contenido del curso consiste en un análisis crítico de sectores específicos de la industria productiva nacional y de las perspectivas que ofrece la biotecnología para mejorar la productividad y competitividad internacional de estas industrias. También incluye un análisis de las tecnologías de punta y los respectivos productos y negocios de empresas biotecnológicas internacionales.

El curso entrega a los alumnos nociones básicas de las etapas y características de un emprendimiento biotecnológico. Para esto incluye modelos de empresarización y mecanismos de financiamiento de *start*



Universidad
Andrés Bello

ups que incluyen financistas ángeles, grupos de capital de riesgo, aumentos de capital, series A, B, etc. También incluye conceptos básicos de propiedad intelectual y transferencia tecnológica. Se estudiarán los requerimientos para obtener una patente y los procesos para presentar solicitudes de patentes en USA, Europa y Chile. Se estudiarán los contenidos de las patentes y se analizarán distintos ejemplos. Se realizarán búsquedas de patentes y solicitudes en diversas bases de datos, en Chile y en el mundo. Se realizará un análisis de una invención biotecnológica particular y la propiedad intelectual asociada a ésta, considerando los distintos tipos de licencias utilizadas en acuerdos de negocios. Se entregará también, información del proceso de registro de productos en el área de salud en USA, Europa y en Chile.

El curso incluye además talleres de emprendimiento biotecnológico donde los alumnos conocerán la experiencia de un grupo importante de *start ups* a través de presentaciones de sus fundadores.

BIO 512 BIOINFORMÁTICA Y BIOLOGÍA GENÓMICA

Tipo de Curso : Teórico

Créditos UNAB : 17

SCT : 8

Requisitos : Ingreso

Contenido

El curso entrega a los alumnos la información básica de bioinformática requerida para resolver un amplio rango de problemas biológicos que puedan encontrar en su desempeño profesional. Los alumnos se familiarizan con herramientas computacionales disponibles en internet que le permitirán analizar bases de datos, identificar genes y hacer predicciones acerca de la estructura y función de las proteínas. El curso comprende, además, la teoría detrás de la construcción de estos programas. También se discutirán genes, evolución genómica y el campo emergente de la genómica comparativa. Otros temas incluidos son genómica funcional por microarreglos, interacción proteína-proteína, proteómica y reconstrucción metabólica. El curso comprende clases, ejercicios frente a un computador, tareas y proyectos a presentar.

BIO 627 ROTACIÓN EN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN I

Tipo de Curso : Práctico

Créditos UNAB : 30

SCT : 14

Requisitos : Ingreso

Contenido

Este curso corresponde a una estadía de un semestre en uno de los laboratorios de los profesores del programa. Permite al alumno familiarizarse con temas de investigación de interés que le permitan decidir acerca de los temas de su memoria de tesis o complementar su formación mediante investigación en un tema específico diferente al de su memoria de tesis. La calificación de este curso será de Aprobado o Reprobado.

BIO 628 ROTACIÓN EN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN II

Tipo de Curso : Práctico

Créditos UNAB : 30

SCT : 14

Requisitos : Ingreso

Contenido

Este curso corresponde a una estadía de un semestre en uno de los laboratorios de los profesores del programa. Permite al alumno familiarizarse con temas de investigación de interés que le permitan decidir acerca de los temas de su memoria de tesis o complementar su formación mediante investigación en un tema específico diferente al de su memoria de tesis. La calificación de este curso

será de Aprobado o Reprobado.

BIO 691 BIOÉTICA Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

Tipo de Curso : Teórico

Créditos UNAB : 4

SCT : 2

Requisitos : Ingreso

Contenido

El curso está diseñado para que los alumnos adquieran y comprendan los conocimientos básicos en bioética y ética de investigación. En ese ámbito, el curso entregará a los alumnos las herramientas que le permitan adquirir y aplicar las pautas y requisitos necesarios para el trabajo con animales de experimentación e investigación con humanos. Además, los alumnos recibirán los lineamientos del comportamiento ético para llevar a cabo una investigación, reporte de resultados, ética en la diseminación y publicación de los resultados.

Los alumnos terminarán el curso siendo capaces de aplicar los conocimientos adquiridos a su propio proyecto de investigación, desde diseñar, evaluar y criticar protocolos de manejo y cuidado animal y consentimientos informados, así como identificar las buenas prácticas y éticas que deben regir su desarrollo científico.

El curso estará basado en clases teóricas con participación de expertos en las áreas de ética en investigación en humanos, bioética en la investigación con mamíferos, peces y anfibios, y ética y buenas prácticas en el quehacer científico.

BIO 893 INVESTIGACIÓN PARA LA TESIS DOCTORAL

Tipo de Curso : Práctico

Créditos : 66 por semestre (396 total)

SCT : 30 por semestre (180 total)

Requisitos : Ingreso

Contenido

La investigación para la Tesis Doctoral comprende el trabajo de investigación realizado para la memoria de tesis doctoral. Esta investigación se realiza bajo la dirección de un profesor del claustro del programa o de un profesor de otra universidad, que haya sido aprobado por el Comité del Programa y bajo la tutela de un profesor patrocinante que pertenezca al claustro y que haya sido designado por el Comité del Programa. El proyecto de tesis debe ser aprobado por el Comité del Programa y luego defendido durante el examen de candidatura. La calificación de este curso será de Aprobado o Reprobado.

BIO 880 EXAMEN DE CANDIDATURA Y ANTEPROYECTO DE TESIS

Tipo de Curso : Teórico

Créditos UNAB : 56

SCT : 25

Requisitos : Compleción de las actividades pre-candidatura

Contenido

El examen de candidatura, contempla la defensa privada y formal del proyecto de tesis de Doctorado ante la Comisión de examen de Candidatura. Dicha comisión constituida por no menos de cuatro profesores, será designada por el Comité del Programa e incluirá al Profesor Guía y tres investigadores de la especialidad, de los cuales al menos un académico provendrá de otra institución de educación superior, nacional o extranjera. La Comisión de Examen de Candidatura, se encargará de evaluar los conocimientos y destrezas del estudiante, considerando los aspectos teóricos involucrados en el proyecto, su relación con los conocimientos básicos y avanzados adquiridos en las actividades de precandidatura y los avances de los resultados experimentales de su proyecto de tesis. Adicionalmente, a esta Comisión le corresponderá velar por las connotaciones éticas y el cumplimiento de las

regulaciones que pudieren existir y que corresponda cumplir durante la fase de investigación; esto se entenderá que se refiere tanto a las acciones que el alumno realice como al tema que abordará la investigación. La Comisión sancionará la aprobación o reprobación del examen de candidatura, lo que quedará consignado, en el Acta correspondiente. El Director del Programa, u otro profesor del Claustro que él designe, actuarán como ministro de fe. La aprobación del examen otorga la categoría de "Candidato a Doctor". Aprobado el proyecto de tesis, el candidato a doctor debe inscribir formalmente su Tesis de Doctorado a través del Director de Programa, en la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado. En esta instancia, la Comisión de Examen de Candidatura, pasa a llamarse Comisión de Tesis. Una vez aprobado el Proyecto de Tesis, y en los casos en que ésta contemple trabajo con animales de experimentación o experimentación que incluya seres humanos o muestras de ellos, el alumno deberá completar un Formulario de Bioética que debe ser presentado y aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Andrés Bello

La calificación de este curso será de Aprobado o Reprobado.

BIO 894 DEFENSA DE TESIS PRIVADA

Tipo de Curso : Teórico
Créditos UNAB : 0
SCT : 0
Requisitos : **Compleción de los objetivos propuestos en la Tesis**
La calificación de este curso será de Aprobado o Reprobado.

BIO 895 DEFENSA DE TESIS PÚBLICA

Tipo de Curso : Teórico
Créditos UNAB : 0
SCT : 0
Requisitos : **Aprobación del Examen Privado de Tesis**
La calificación de este curso será de Aprobado o Reprobado.

Asignaturas Electivas

BIO 623: BIOMEDICINA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA: TECNOLOGÍAS CLAVES Y NUEVOS AVANCES EN LA SALUD HUMANA DEL FUTURO

Tipo de Curso : Teórico
Créditos UNAB : 17
SCT : 8
Requisitos : **Ingreso**

Contenido

Los avances científicos en biología celular y molecular están produciendo una verdadera revolución en la medicina de hoy y del futuro. Nuevos tratamientos y nuevos fármacos desarrollados por empresas farmacéuticas y biotecnológicas están produciendo un gran impacto en el tratamiento del cáncer, de enfermedades metabólicas y enfermedades neurológicas.

Avances en el análisis fino del genoma humano ha permitido identificar marcadores de enfermedades genéticas y el diagnóstico de prevalencia de enfermedades de todo tipo. El descubrimiento y el estudio de nuevos virus ha experimentado un gran avance (Zika, ébola y otros) permitiendo nuevos métodos de detección y de tratamiento. Cabe mencionar también el estudio del microbioma humano y su relación con enfermedades y tendencias en la salud.

Este curso comprende el estudio de los nuevos hallazgos en las propiedades de las células tumorales, el potencial de las células troncales y la trans-diferenciación celular en medicina regenerativa, la regulación celular mediante RNA no codificantes con grandes posibilidades en cáncer y enfermedades del sistema nervioso.

El curso además incorpora análisis de las metodicas de desarrollo de drogas químicas y biológicas y los procedimientos y regulaciones en la investigación clínica requerida para su aprobación por el FDA o EMEA.

BIO 604 INMUNOLOGÍA AVANZADA

Tipo de Curso : Teórico
Créditos UNAB : 13
SCT : 6
Requisitos : Ingreso

Contenido

Este curso intenta colocar a la inmunología dentro del contexto de las ciencias biológicas en general y de sus múltiples aplicaciones a la salud humana y a la biotecnología en general. En su primera parte el curso entregará una visión coherente de los conceptos inmunológicos básicos apoyada en la observación experimental y se dará a conocer sus principales intérpretes (células, tejidos y moléculas). Además, se darán a conocer los mecanismos que usa el sistema inmune para discriminar entre lo propio y lo extraño, y se integrarán estos mecanismos a nivel del organismo tanto sano como enfermo. En su segunda parte, el curso se impartirá en forma tutorial a través de la discusión de trabajos recientes de la literatura, considerando desde la perspectiva experimental y sus implicancias biológicas y prácticas hasta aplicaciones de la inmunología a problemas de salud humana (cáncer, alergias, trasplantes, enfermedades autoinmunes) y en biotecnología (diagnóstico, anticuerpos monoclonales, vacunas celulares, vacunas genéticas, etc.).

BIO 651 CURSO AVANZADO EN APLICACIONES DE LA BIOLOGÍA VEGETAL A LA INDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA Y FORESTAL

Tipo de Curso : Teórico
Créditos UNAB : 14
SCT : 6
Requisitos : Ingreso

Contenido

Chile es un país cuya economía depende fuertemente de la actividad de las industrias hortofrutícolas y forestal, por lo tanto, es un área que debiera tener un fuerte desarrollo biotecnológico y de esta forma abrir espacios para futuros doctores en Biotecnología. El propósito de este curso es entregar una visión actualizada de algunos aspectos fundamentales de la Biología Vegetal y por otro lado mostrar ejemplos de la aplicación de conocimientos para la generación de productos. De esta forma el curso se dividirá en dos partes, la primera tiene por objeto revisar conceptos fundamentales de la Biología Vegetal. La segunda tiene como objeto realizar un análisis acabado de la forma como se ha aplicado conocimiento para desarrollo de productos que en este momento han alcanzado el mercado o que están en vías de lograrlo

BIO 690 BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA

Tipo de Curso : Teórico
Créditos UNAB : 14
SCT : 6
Requisitos : Ingreso

Contenido

Este curso se enfoca en el uso de microorganismos para sintetizar químicos, moléculas, y biomateriales a nivel industrial. En el curso se analizará de forma detallada la biosíntesis de: a) nanomateriales, b) biocombustibles, c) vacunas, d) biopolímeros, y el desarrollo de microorganismos modificados genéticamente que son altamente eficiente en catabolizar compuestos orgánicos y residuos. Se pondrá



**Universidad
Andrés Bello**

especial énfasis en el área de "microbiología de sistemas", donde gran parte del genoma microbiano es editado con el fin de optimizar el metabolismo de la cepa productora para propósitos específicos. El curso introducirá al estudiante en el uso de modelos de reconstrucción metabólica para diseñar de manera racional nuevas redes metabólicas para la producción de enzimas, drogas, y químicos de alto interés industrial.

BIO 588 COMUNICACIÓN Y LIDERAZGO PARA CIENTÍFICOS

Tipo de Curso : Teórico-Práctico

Créditos UNAB : 4

SCT : 2

Requisitos : Ingreso

Contenido

El objetivo de este curso es potenciar habilidades de comunicación efectiva de los alumnos, con foco en la comunicación de la ciencia al público académico y al público general.

Las clases son interactivas y de discusión grupal, desarrollando destrezas de oratoria, con ayuda de ejercicios vivenciales que se enfocan en mejorar las habilidades de presentación oral con ayuda de presentaciones diseñadas en *power point*.

Los contenidos de este curso se entregan en clases expositivas breves seguidas de ensayos de presentaciones por parte de los alumnos que reciben retroalimentación individualizada. Se combina trabajo personal con técnicas de expresión oral y corporal, distinciones de la Ontología del Lenguaje y Programación Neuro-Lingüística, en conjunto con apoyo audiovisual, que entregan las claves para hacer presentaciones amenas que transmitan la ciencia de forma asertiva.

BCM 523 EXPERIMENTOS CLÁSICOS EN BIOQUÍMICA

Tipo de Curso : Teórico y Práctico

Créditos UNAB : 8

SCT : 4

Requisitos : Ingreso

Contenido

Este curso está diseñado para familiarizar a los estudiantes de Magíster o Doctorado, con los trabajos originales que fundaron los conceptos básicos de la bioquímica moderna, a través, de su estudio y discusión desde la perspectiva de las actuales técnicas de investigación. Permite, además, desarrollar en los alumnos un espíritu crítico respecto a la bibliografía científica actual.

BCM 568 ESCRITURA CIENTÍFICA

Tipo de Curso : Teórico

Créditos UNAB : 4

SCT : 2

Requisitos : Ingreso

Semestre : Tercer semestre (requiere mínimo de alumnos para dictarse)

Contenido

El curso de escritura científica tiene por objetivo desarrollar en el estudiante los conocimientos, habilidades y destrezas para la redacción de proyectos de investigación y de artículos científicos originales. Se proporcionarán las directrices y pautas básicas para la escritura científica a través de sesiones en aula, y a través de la revisión de un artículo o proyecto científico original que el estudiante deberá redactar previo o durante el desarrollo del curso.

BIO 675 CURSOS DE POSTGRADO NACIONALES O EXTRANJEROS

BIO 676 CURSOS DE POSTGRADO NACIONALES O EXTRANJEROS

Corresponden a cursos de nivel de doctorado, realizados en unidades académicas no relacionadas con

el Programa. Se convalidarán los cursos nacionales o extranjeros de acuerdo a la recomendación del Comité de Programa. El número de créditos será calculado para cada curso convalidado.

BIO 681 CURSOS DE TEMÁTICA

BIO 682 CURSOS DE TEMÁTICA

BIO 684 CURSOS DE TEMÁTICA

BIO 685 CURSOS DE TEMÁTICA

BIO 687 CURSOS DE TEMÁTICA

BIO 688 CURSOS DE TEMÁTICA

Tipo de Curso : Definido específicamente en función de la temática y características del mismo

Créditos UNAB : 4

SCT : 2

Requisitos : Definidos específicamente por el tópico

Contenido

Corresponden a cursos que contemplan elementos de especialización, cuya temática y contenidos varían. Serán definidos semestralmente por el Comité de Programa en cuanto a su contenido específico, así como su carácter obligatorio o voluntario.

Además de los cursos electivos propios, los alumnos del Programa de Doctorado en Biotecnología, podrán inscribir cursos ofrecidos por el Programa de Doctorado en Biociencias Moleculares de esta Universidad u otros, previa autorización del Comité del Programa.

9. Tesis Doctoral

El desarrollo de la tesis de doctorado es un aspecto esencial del Plan de estudios y esta puede iniciarse al comienzo del Programa mientras el alumno realiza las actividades obligatorias de precandidatura. Sin perjuicio de lo anterior, el inicio oficial de la tesis, se considerará sólo a partir de la aprobación del examen de candidatura y la subsiguiente inscripción de ésta. El alumno al identificar su preferencia por su Profesor Guía o Director de tesis lo hace en función de la convocatoria que su experiencia y línea de trabajo ejercen sobre él. Si el Director de la tesis propuesto no pertenece al claustro del Doctorado en Biotecnología, el Director del programa nombrará un profesor patrocinante, el cual pertenece al mencionado claustro. Durante el desarrollo de su tesis, el alumno debe matricularse e inscribir semestralmente esta actividad.

La demostración de una capacidad independiente para aportar nuevo conocimiento al área del saber del Programa, a través de la investigación original, constituye el pilar fundamental del Doctorado en Biotecnología.

Durante el desarrollo de la Tesis deberá realizarse, al menos un informe de avance anual, evaluado por el comité de tesis, el que será público. Así mismo el alumno debe presentar sus resultados en congresos de la especialidad a objeto de someterse a la crítica de pares externos a la Universidad. En el avance, el comité de tesis habiendo evaluado el avance y la productividad del estudiante, puede determinar la modalidad del documento en la que el estudiante presentará los resultados de su Tesis. Los formatos posibles son dos. El primero, es un documento que contiene las siguientes secciones: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones y Referencias. El segundo formato consiste en: Introducción, Manuscritos (deben ser de autoría del estudiante (primer autor) y



**Universidad
Andrés Bello**

guardar relación directa a los objetivos propuestos en el proyecto de tesis), Discusión, Conclusión y Referencias.

Finalizada la investigación, los resultados de la Tesis se presentan en un documento escrito, para su evaluación por la Comisión de Tesis. Transcurridos no más de treinta días de la entrega de los ejemplares a la Dirección del Programa, se realizará el Examen Privado oral en presencia del Director del Programa (o un representante designado por él) y de la Comisión de Tesis. En este Examen, el Candidato a Doctor, expone los resultados de su Tesis y responde las preguntas de la Comisión. La Comisión, además, realizará un análisis crítico del trabajo escrito y se indagará sobre la fundamentación teórica de los resultados. El Examen privado puede finalizar con la aprobación de la Tesis (con o sin modificaciones) o con su reprobación. Cuando la Comisión de Tesis, sugiere modificaciones del texto, el candidato a doctor, debe presentar una nueva versión dentro de los siguientes 45 días. El Director de Tesis verifica que la revisión incluya los aspectos concordados durante el examen Privado y autoriza la presentación final del texto y la Defensa Pública de la tesis. Si la Tesis se reprueba, el alumno tiene una posibilidad adicional de presentarla para lo cual debe transcurrir como máximo un año. La Comisión de Tesis calificará la aprobación de la Defensa Pública de la tesis por acuerdo de sus miembros, de lo cual levantará un acta, pudiendo distinguir el otorgamiento del grado de Doctor en los niveles de "*Cum Laude*", "*Magna Cum Laude*" o "*Summa Cum Laude*".

El documento de la tesis puede incluir, como anexo, las separatas de las publicaciones que originó la tesis, así como los manuscritos con su carta de aceptación. Estos deben también formar parte del formato final que se entrega en una copia digital a la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, en el formato establecido por esta Vicerrectoría.

10. Obtención del grado Académico de Magíster en Ciencias, mención Biotecnología

Podrán optar al grado académico de Magíster en Ciencias, mención Biotecnología, los alumnos regulares que lo soliciten y que por motivos de fuerza mayor, y en forma indefinida, no puedan continuar sus estudios de doctorado, o que hayan reprobado el Examen de Candidatura.

Son requisitos para obtener el grado académico de Magíster en Ciencias, mención Biotecnología:

- Encontrarse el alumno matriculado en el programa de Doctorado en Biotecnología;
- Haber cursado en la Universidad Andrés Bello y aprobado con nota superior o igual a 5,0; una carga mínima de 60 SCT-Chile de cursos con nivel 500, 600 o superior en los cuales se deben incluir las asignaturas obligatorias del programa.
- Presentar por escrito su postulación al grado de Magister en Ciencias, mención Biotecnología. Esta postulación será presentada al Director del Programa, con copia a la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado.
- Haber desarrollado un trabajo científico-experimental de, al menos, dos semestres académicos de dedicación exclusiva o equivalente en caso de dedicación de tiempo parcial. Este trabajo es homologable por aquel realizado durante las dos unidades de investigación semestrales cursadas en los tres primeros semestres del programa de estudios del doctorado. El estudiante seleccionará a su profesor guía de entre los académicos del Claustro del Programa lo que deberá ser aprobado por el Director del Programa de doctorado.

11. Obtención Grado Académico de Doctor en Biotecnología

Cumplidos los requisitos el Candidato a Doctor, realiza una Defensa Pública de su Tesis en una ceremonia solemne, donde se define la aprobación final del trabajo, por la misma comisión que integró el Examen Privado. Esta ceremonia es co-presidida por el Vicerrector de Investigación y Doctorado o quien lo represente, el Decano de la Facultad a la que está adscrito el programa y el Director del Programa o quien lo represente. La aprobación de la Defensa Pública de la Tesis de Doctorado, completa los requisitos para que se confiera el grado de Doctor en Biotecnología.

12.- ASISTENTES ACADÉMICOS DE POSTGRADO

La Universidad podrá otorgar un subsidio de mantención a los alumnos que no cuenten con fuente de financiamiento y que hayan sido aceptados en el Programa. Este subsidio será renovado según el desempeño académico del estudiante. A estos alumnos, "asistentes académicos", podrán ser asignadas actividades docentes técnicas y prácticas, en el ámbito de los compromisos académicos de la Facultad de Ciencias Biológicas. Podrán vincularse también, a las actividades de investigación y desarrollo que se realicen en los laboratorios de la Fundación Ciencia & Vida o en otras dependencias de la universidad.

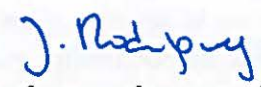
13.- VIGENCIA DEL PRESENTE REGLAMENTO

El presente reglamento rige a partir del año 2017 y sus disposiciones se aplican a los alumnos ingresados en la cohorte 2016, previa aceptación.

Anótese y comuníquese a la Vicerrectoría de Investigación y Doctorado, a la Vicerrectoría Académica, a la Dirección General de Docencia (Registro Curricular) a la Dirección General de Investigación, a la Dirección Académica de Doctorados, a la Facultad de Ciencias Biológicas, a la Dirección de Sistemas de Biblioteca y a la Vicerrectoría Económica.



FERNANDO AZOFEIFA CASTRO
SECRETARIO GENERAL



JOSÉ RODRÍGUEZ PÉREZ
RECTOR

