



fcfm

Escuela de Ingeniería
y Ciencias
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

GUÍA DE PRÁCTICA PROFESIONAL II

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA, BIOTECNOLOGÍA Y MATERIALES



1. INTRODUCCIÓN

En el contexto del rediseño curricular de la formación en Ingeniería y Ciencias, las prácticas profesionales han sido definidas como hitos evaluativos del Perfil de egreso de la carrera de la FCFM, pues ellas corresponden a actividades curriculares que permiten evidenciar y monitorear el logro de una serie de competencias relevantes comprometidas en dicho perfil. Además, permite darle la posibilidad a los/las estudiantes de demostrar de manera auténtica los logros desarrollados en su formación hasta el momento en donde se ubica la práctica según plan de estudio.

Por tanto, en cada práctica profesional el/la estudiante cumple un rol central y protagónico, pues tendrá la oportunidad para demostrar desempeños tanto de las competencias específicas de su formación como de las competencias genéricas tales como trabajo en equipo, comunicación académica y profesional, compromiso ético e innovación. Esta es la segunda práctica y considera desempeños observables, considerando el avance curricular del/la estudiante.

Por otra parte, las prácticas profesionales constituyen una valiosa oportunidad para vincular la universidad con la empresa a través de los/as estudiantes.

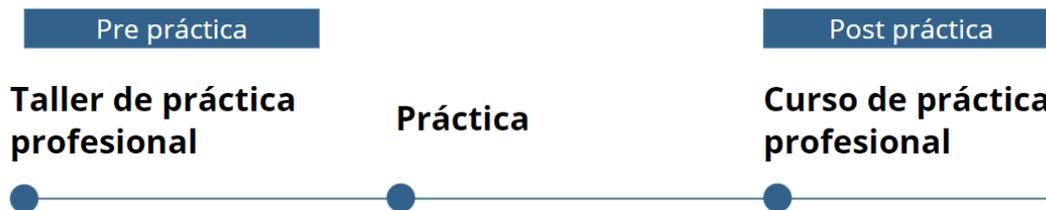
Actividad curricular	Taller de práctica profesional II	Código	BT5910	Créditos	1
	Práctica profesional II	Código	BT5912	Créditos	13

2. CARACTERÍSTICAS DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL II

Las prácticas profesionales son consideradas como parte del aseguramiento interno de la calidad de la propuesta formativa de la carrera y con el sello de Facultad, lo que permite la mejora continua en los procesos de evaluación.

En este contexto se ha diseñado una propuesta de actividad curricular de práctica profesional, que articula el proceso formativo con el desempeño en contextos auténticos laborales y lo alinea con las competencias del perfil de egreso comprometidas en la formación.

Cada práctica profesional se organiza en un ciclo que contempla tres etapas: Taller de práctica profesional, Práctica profesional y Curso de práctica profesional.



2.1. ¿Qué se debe hacer en cada etapa?

Etapa de prepráctica – Taller de práctica profesional II

Las principales tareas que deben ejecutar los/las estudiantes en esta etapa son:

1. Inscribir la actividad curricular Taller de práctica profesional II;
2. Desarrollar las cápsulas de las competencias genéricas en la plataforma EOL (Oficina de Educación Online): comunicación académica y profesional, compromiso ético, trabajo en equipo e innovación, según tributación de cada carrera;
3. Buscar y seleccionar la práctica;
4. Diseñar el Plan de práctica que se entrega durante el Taller de práctica profesional para ser aprobado por el/la Coordinador/a de práctica del Departamento. Si el Plan de práctica es rechazado, el/la estudiante debe volver a presentarlo antes de iniciar la práctica.

Importante: Si el Plan de práctica entregado y aprobado tiene diferencias con la labor que el/la estudiante ejecuta durante su práctica profesional, debe mencionar y/o

explicar estas diferencias en el informe de práctica. Este informe es entregado en el período de post práctica, durante el curso de Practica Profesional II.

Etapa de Práctica profesional II

Las principales tareas que el/la estudiante debe desarrollar en la etapa son:

1. Implementar el plan de práctica aprobado por el/la coordinador/a de práctica o bien ajustarlo conforme a las necesidades del contexto;
2. Asistir a la práctica conforme a lo comprometido con la institución y/o empresa.

Importante: Se sugiere ir desarrollando el informe durante la implementación de la práctica. Correspondería en esta etapa, registrar evidencias posibles de ser presentadas en el informe de práctica respecto del desempeño asociado a las competencias genéricas y que podrían ser, por ejemplo, una planificación semanal diseñada por el o la practicante; autopercepción del quehacer tanto en el trabajo en equipo, en la comunicación con los pares, en el cumplimiento de plazos según tarea, entre otros.¹

Etapa de post práctica – Curso Práctica profesional II

Las principales tareas que se deben desarrollar en esta etapa son:

1. Inscribir la actividad curricular: “Práctica profesional II”;
2. Entrega del informe, y desarrollo de una presentación oral si el Departamento lo requiere.

¹ Las siguientes carreras incluirán en su informe registros de evidencias posibles de presentar por parte del/la estudiante: Ingeniería Civil Química, Ingeniería Civil en Biotecnología, Ingeniería Civil Industrial, Ingeniería Civil en Computación, Geología.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES DESEMPEÑOS ESPERADOS POR PARTE DEL/LA ESTUDIANTE EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL II

3.1. Aspectos generales

La práctica tiene como propósito principal que los/as estudiantes deben Incorporarse a dinámicas de trabajo de una organización, considerando, a lo menos, el cumplimiento de las siguientes responsabilidades profesionales:

- a. una jornada laboral que le permita cumplir los propósitos comprometidos, en modalidad presencial y/o teletrabajo;
- b. la participación si corresponde en un equipo de trabajo;
- c. la interacción con su jefatura y/o pares si corresponde;
- d. autoevaluación y/o autopercepción del desempeño, logrando tener un análisis crítico del quehacer laboral;
- e. diseño del informe de práctica según estructura solicitada por el Departamento;

3.2. Aspectos específicos: tareas asociadas a las competencias específicas tributadas para la práctica profesional II

Se presentan a continuación las tareas asociadas a las competencias específicas según el perfil de egreso de la carrera. Los/as estudiantes podrán realizar **al menos dos tareas** en la práctica profesional I que están contempladas o señaladas en la tabla que se presenta a continuación.

Importante: Considerar estas tareas al momento de buscar práctica y al diseñar el Plan de práctica que deben entregar en el Taller de práctica profesional II.

PRÁCTICA PROFESIONAL II		
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	TAREAS	CRITERIOS DE CALIDAD DE LA TAREA
CE4 Gestionar proyectos que involucren el uso de principios y recursos biológicos en áreas de la especialidad, tales como bioprocesos industriales,	1. <i>Levantamiento de información sobre cultivos silvestres o recursos biológicos en comunidades indígenas y diseño de potencial proceso de extracción de bioproductos.</i>	1.1. Realiza un levantamiento exhaustivo de información de las principales plantas que contienen aceites esenciales y principios activos con propiedades medicinales conocidas por la organización social que encarga la tarea.

<p>agroalimentos, recursos naturales, medioambiente y salud, entre otros.</p> <p><i>PROPÓSITO</i></p> <p><i>Deberá ejecutar tareas que les permitan participar en cualquiera de las etapas de la gestión de un proyecto biotecnológico (planificación, ejecución, evaluación), o de parte de él, utilizando herramientas de ingeniería en biotecnología.</i></p>		<p>1.2. Realiza recopilación completa de saberes que tiene la comunidad en relación a la cantidad, estacionalidad y características de las diferentes plantas.</p> <p>1.3. Recopila y compara diferentes procesos de producción desde la literatura.</p> <p>1.4. Establece criterios técnicos y sociales objetivos sobre los cuales se guiará la revisión bibliográfica, la planificación y la evaluación de los resultados del proceso.</p> <p>1.5. Diseña y planifica un proceso de extracción, en base a la información recolectada y a un estudio de los posibles principios activos que pueden contener dichos aceites; fijando condiciones de borde y considerando disponibilidad, recursos, escalamiento, rendimientos.</p> <p>1.6. Propone a la comunidad y discute ventajas y desventajas de la aplicación del proyecto.</p>
	<p><i>2. Participar en proyecto de diseño y optimización de biorreactores para el crecimiento de microalgas en empresa de cultivo de mariscos.</i></p>	<p>2.1. Identifica requerimientos del proceso de crecimiento, tales como escala de producción, condiciones nutricionales, temperatura, iluminación, etc. en base a una revisión bibliográfica exhaustiva.</p> <p>2.2. Dimensiona y diseña, a nivel básico, el reactor, considerando las condiciones de operación y el uso de datos experimentales.</p> <p>2.3. Selecciona y recomienda el reactor y sus condiciones de operación si corresponde, considerando aspectos técnicos que incluyen la cinética del crecimiento celular, la temperatura, los flujos de producción, cantidad de iluminación.</p>
<p>CE5 Evaluar procesos y/o proyectos de ingeniería en el área de la biotecnología, considerando aspectos técnicos, económicos, éticos, legales, reglamentarios, ambientales y sociales.</p> <p><i>PROPÓSITO</i></p>	<p><i>3. Monitorear líneas de producción en industrias de bioproductos, con el fin de detectar y analizar variables críticas de operación y/o para control de calidad del proceso o producto.</i></p>	<p>3.1. Utiliza criterios técnicos para clasificar variables de proceso de acuerdo a su nivel de importancia en la operación.</p> <p>3.2. Aplica un protocolo apropiado para realizar el monitoreo de la línea de producción, contextualizada de acuerdo al tipo de proceso y sus características y los objetivos del monitoreo.</p>

<p><i>Deberá ejecutar tareas en que puedan participar en las etapas propias de la evaluación de un proceso completo o de sus componentes (por ej. definición de objetivos de la evaluación, medición del proceso y recolección de datos, cálculo de parámetros, reporte de resultados de la evaluación, proposición de mejoras, etc.), aplicando criterios técnicos, económicos o de sustentabilidad ambiental.</i></p>	<p>3.3. Reporta las variables críticas con base en resultados del monitoreo, utilizando los criterios previamente establecidos para justificar apropiadamente sus juicios.</p>
<p>4. <i>Evaluación de eficiencia horaria y de pérdidas de masa. Determinación de causas y elaboración de propuestas de mejora</i></p>	<p>3.4. Establece procedimientos de control para evaluar la calidad del proceso y/o productos generados, basándose en la identificación de etapas y variables previas.</p> <p>4.1. Mide y registra el tiempo que demora cada etapa de una línea de producción en una planta, usando protocolos establecidos por la empresa o creados por el propio estudiante, calcula la velocidad de producción y observa y registra los puntos críticos donde se detiene el proceso generando pérdidas de tiempo.</p> <p>4.2. Depura los datos, los ordena y clasifica, siguiendo una estrategia para su validación.</p> <p>4.3. Construye un modelo de predicción de tiempos de producción.</p> <p>4.4. Crea formas graficas para visualizar la información (tablas y gráficos), analiza los datos validados mediante una metodología para la determinación de causalidad (Ishikawa u otras), para hacer un diagnóstico fundado de las pérdidas horarias.</p> <p>4.5. Para el balance de masas, el/La estudiante cuantifica y registra la producción diaria por producto, para caracterizar los flujos en cada operación unitaria que los maneje.</p> <p>4.6. Genera un balance de masa detallado de las líneas problemáticas, analizando datos históricos de producción.</p> <p>4.7. Identifica las principales familias y productos que generan pérdidas de masa.</p> <p>4.8. En base a los resultados elabora propuestas de mejora a corto mediano y largo plazo, introduciendo etapas de control, estrategias fundadas en sus observaciones, cálculos y análisis.</p>

<p>CE6 Modelar y resolver problemas complejos en las distintas áreas de aplicación de la biotecnología, tales como industria, biomedicina, medioambiente, biotecnología vegetal y animal, y políticas públicas asociadas a la biotecnología, aplicando conocimientos y herramientas científicas y tecnológicas.</p> <p>PROPÓSITO</p> <p><i>Deberá desarrollar tareas en que puedan participar en el desarrollo de soluciones a problemas biotecnológicos, utilizando herramientas del modelamiento matemático.</i></p>	<p>5. <i>Desarrollar modelos de la productividad, costos, calidad de los servicios o productos del proceso.</i></p>	<p>5.1. Caracteriza con claridad la problemática o fenómeno a modelar, logrando especificar las variables relevantes, tanto dependientes como independientes, involucradas en su funcionamiento.</p>
		<p>5.2. Identifica y justifica el tipo de modelo a aplicar (descriptivo, de optimización o de control), el que se ajusta a los requerimientos de la planta o del proceso.</p>
		<p>5.3. Plantea diagramas del fenómeno o proceso a modelar, utilizando herramientas para el modelamiento adecuadas.</p>
		<p>5.4. Define las ecuaciones para la construcción y formulación del modelo matemático, con base en la fenomenología del proceso a modelar.</p>
		<p>5.5. Recopila datos numéricos para alimentar el modelo, ya sea provenientes de literatura o por métodos experimentales, considerando y justificando los supuestos y limitaciones del modelo.</p>
	<p>6. <i>Participar en el desarrollo y/o implementación de modelos metabólicos para la simulación del metabolismo de un tipo celular de interés.</i></p>	<p>5.6. Analiza los datos obtenidos y los compara con datos reales, para validar el modelo.</p>
		<p>6.1. Planifica en forma ordenada el conjunto de etapas requeridas para completar el modelo y explicita los objetivos del modelamiento.</p>
		<p>6.2. Usa bases de datos y/o estudios similares para reconstruir rutas metabólicas significativas para el proceso, justificando el tipo de base de dato utilizada de acuerdo al tipo celular y condiciones de crecimiento.</p>
		<p>6.3. Identifica los principales parámetros que deberá determinar y/o medir experimentalmente para implementar el modelo.</p>
		<p>6.4. Identifica las rutas metabólicas más relevantes asociadas al proceso estudiado y como las condiciones experimentales/de operación las afectan</p>

	<p>6.5. Realiza la construcción de un modelo metabólico en base a otros modelos disponibles en la literatura, justificando los modelos seleccionados de acuerdo al tipo celular y condiciones de crecimiento.</p>
<p>CE7 Investigar, concebir, diseñar soluciones científico-tecnológicas a problemas relacionados con el ámbito de la biotecnología.</p> <p>PROPÓSITO</p> <p>Ejecutar tareas que les permitan participar en grupos de trabajo en que puedan investigar, reunir antecedentes ya sea por métodos experimentales, bioinformáticos o bibliográficos, y a partir de esta investigación proponer una posible solución a alguna problemática que se le plantee, usando herramientas de ingeniería en biotecnología.</p>	<p>7.1. Estudia exhaustivamente el estado del arte sobre la fermentación de kéfir de agua</p>
	<p>7.2. Diseña las etapas para el proceso fermentativo</p>
	<p><i>7. Diseñar y modelar un sistema productivo para la elaboración de kéfir de agua a pequeña escala (1-5 litros).</i></p> <p>7.3. Selecciona las variables críticas del sistema (volumen, acidez, grado alcohólico, dulzor y efervescencia de la bebida).</p>
	<p>7.4. Plantea las ecuaciones que describen la fenomenología general del proceso considerando variables.</p>
	<p>7.5. Plantea un modelo matemático que permita predecir el comportamiento del sistema y simular distintos escenarios de producción.</p>
	<p><i>8. Estudiar el potencial bioestimulante de hongos de micorriza y optimización del proceso productivo de un inoculante microbiano en base a las cepas seleccionadas.</i></p> <p>PENDIENTE</p>
	<p><i>9. Diseño de equipos y su evaluación económica, para procesos de tratamiento y valorización de residuos orgánicos y plásticos para un proyecto de Economía Circular en Rapa Nui.</i></p> <p>9.1. Investiga y caracteriza los tipos de residuos orgánicos en cuanto a su naturaleza química, disponibilidad real y abundancia local.</p>
	<p>9.2. Conoce el proceso general de producción de biogás a partir de residuos, las reacciones y microorganismos involucrados.</p>
<p>9.3. Investiga el flujo de biomasa y la composición de desechos orgánicos, teniendo en cuenta el contexto social y económico del sector.</p>	
<p>9.4. Establece el caso base en el reactor, mediante programación en Matlab para simular la cinética de reacción, el flujo volumétrico de entrada y la concentración molar de entrada de las especies involucradas.</p>	

	<p>9.5. Reporta las operaciones unitarias y equipos necesarios para la producción de biogás en la isla.</p> <hr/> <p>9.6. Dimensiona el reactor de biogás, utilizando sus conocimientos sobre la materia, y considerando expectativas del cliente y los recursos disponibles.</p> <hr/> <p>9.7. Evalúa costos de inversión inicial.</p> <hr/> <p>9.8. Presenta la propuesta formalmente al supervisor de práctica, utilizando formas de representación gráfica ordenadas de los resultados (gráficos, tablas, esquemas, diagramas de flujo, planillas Excel, etc).</p>
--	--

4. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL II

La práctica profesional II será evaluada durante el curso de Práctica profesional II a través de los siguientes instrumentos:

1. Evaluación supervisor/a de práctica

Evaluación que realiza el/la supervisor/a de práctica de la empresa u organización respecto del desempeño del/la estudiante en las competencias genéricas (comunicación profesional, compromiso ético, trabajo en equipo e innovación), y en los desempeños y/o tareas comprometidas en el plan de práctica. El/la supervisor/a recibe desde la universidad una pauta de evaluación.

2. Evaluación informe de práctica y presentación oral del trabajo de práctica

El informe debe seguir la estructura que se señala más adelante, este documento es la comunicación de las tareas y permitirá presentar lo realizado durante el período de práctica.

Además, se debe realizar una presentación oral del trabajo realizado durante la práctica. Las instrucciones se describen en la siguiente sección.

La nota final de práctica se calcula considerando los tres instrumentos con las siguientes ponderaciones.

20% Evaluación supervisor/a de práctica +

60% Informe de práctica +

20% Presentación oral

5. ESTRUCTURA DEL INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL II

5.1. Aspectos formales para la elaboración del informe

5.1.1. Contenidos de la evaluación

Los/las estudiantes deberán hacer entrega de los siguientes documentos para la evaluación de la Práctica Profesional I (PPI):

1. **Informe de Práctica Profesional.** Esta sección no debe superar las **10 páginas de extensión**, con letra **Arial 11**, escrito a 1 espacio. Debe contener:
 - a. **Autoevaluación Práctica Profesional I (PPI).** Si bien no se califica con nota, esta información se utilizará en la corrección del cumplimiento de todas las competencias Genéricas y Específicas de la PP.
 - b. **Plan de Práctica**, aprobado en el Taller de Práctica. Se utilizará en la corrección del cumplimiento de todas las competencias genéricas y Específicas de la PP.
 - c. **Escritos de trabajo**, como evidencias de competencia de Comunicación, escrita. **(20% de nota del informe).**
 - d. **Registros de cumplimiento horario, asistencia**, como evidencia de la competencia Compromiso Ético. **(20% de nota del informe).**
 - e. **Registro de participación en reuniones**, como evidencia de la competencia Trabajo en Equipo. **(20% de nota del informe).**
 - f. **Reporte de la tarea principal desarrollada por el estudiante en práctica**, como evidencia del cumplimiento de tareas específicas de la ingeniería. Esta sección no debe superar **las 4 páginas de extensión**, con letra **Arial 11**, escrito a 1 espacio. Escoja **tareas centrales que contribuyen efectivamente a la Competencia Específica informadas en el Plan de Práctica**. Puede incluir tareas adicionales, no incluidas en el Plan de Práctica, solo si justifica adecuadamente que son centrales para el cumplimiento de la Competencia Específica de la Práctica. **(40% de nota del informe).**

5.1.2. Estructura del reporte

1. **Descripción del ámbito productivo en el que se realiza la PP:** Se describen y explican las características generales del proceso productivo, sus materias primas y productos, y los equipos que lo componen. Se utiliza el lenguaje profesional asociado a la disciplina para describir los procesos/operaciones/equipos.
2. **Descripción de la(s) tarea(s) ejecutadas durante la PP.** Describa la(s) tarea(s) con precisión, y explique por qué la eligió, argumentando en relación a los contenidos concretos de la tarea y las competencias específicas y genéricas requeridas para su ejecución, especificadas en el Plan de Práctica. Vincule con los contenidos específicos de la formación profesional, abordados hasta la fecha. Se sugiere que presente evidencias de su actuación.

Se solicita que este apartado pueda señalar su autopercepción del desempeño y las habilidades profesionales que implemento, tales como la ética, la comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, entre otras. Respondiendo preguntas tales como: ¿qué aspecto de tu actuar en relación con el respeto y la responsabilidad, durante la experiencia de práctica destacarías? ¿En qué sentido su compromiso ético se vio fortalecido a partir de la experiencia de la práctica? ¿Cuáles son los principales desafíos que te planteas para el futuro en relación con lo técnico y personal?

3. **Resultados y conclusiones principales.** Describa brevemente los resultados y conclusiones de la ejecución de la(s) tarea(s) principal(es) de la Práctica Profesional.
4. **Limitaciones, aspectos positivos y recomendaciones al proceso productivo.** Describa brevemente las principales limitaciones y capacidades del proceso. Hacer las recomendaciones que se estime convenientes, que permitan mejorar lo observado durante la ejecución de la Práctica. Por ejemplo: modificaciones a los procesos productivos, nuevos productos a elaborar, nuevos criterios de control de calidad, etc. Sustente sus recomendaciones basándose en la bibliografía pertinente (normas legales, bibliografía técnica, boletines de seguridad, etc).
5. **Referencias.** Las fuentes de información consultadas para la realización del trabajo de Práctica y/o la redacción del Reporte deben ser citadas al final en una sección de bibliografía de acuerdo al formato descrito en la Guía para la Redacción de Referencias Bibliográficas de la Universidad de Chile.

5.2. Presentación Oral (7 min)

El/la estudiante debe enfocar la presentación en tres aspectos:

1. La importancia del trabajo realizado durante la práctica y el impacto de este trabajo en el proceso y su operación, con base en antecedentes fundados científicamente y comprobables por literatura.
2. Las deficiencias en el proceso productivo, proponiendo mejoras en base a consideraciones técnicas y al ejercicio ético y responsable de la profesión.
3. La contribución del proceso formativo desarrollado por parte del estudiante al momento de la práctica en el DIQBM, tales como cursos obligatorios, electivos, etc., a las actividades llevadas a cabo en la práctica profesional.

5.3. Ponderaciones para la evaluación de la Práctica Profesional (antes mencionado)

- Evaluación del supervisor de Práctica, 20% de la nota final (NF).
- Evaluación del Informe de PP, 60% NF.
- Presentación oral de la PP, 20% de la NF.