



ARCU-SUR

Acreditación Regional de Carreras Universitarias
del MERCOSUR y Estados Asociados

AUTOEVALUACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

Mayo 2024

Facultad de Ingeniería
Universidad de la República



FACULTAD DE
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

INDICE

Dimensión I – Contexto Institucional.....	Página 3
Dimensión II – Proyecto Académico.....	Página 30
Dimensión III – Comunidad Universitaria.....	Página 79
Dimensión IV - Infraestructura.....	Página 123
La carrera durante la pandemia.....	Página 149
Síntesis de la Autoevaluación.....	Página 151

DIMENSIÓN 1 – CONTEXTO INSTITUCIONAL

1.1 Características de la carrera y su inserción institucional.

1.1.1 La carrera debe dictarse en un ambiente universitario-académico donde se desarrollen actividades de docencia, investigación y extensión/vinculación con el medio. Estatuto, reglamentos y normativas que rigen el funcionamiento de la Universidad y de la carrera que explicitan el desarrollo de estas actividades.

La Universidad de la República (UdelaR) fue creada en 1838. Su misión está claramente formulada en la Ley Orgánica de la Universidad de la República (Anexo 1), que fue aprobada por el Parlamento en 1958 y en ella se consagran los principios básicos de cogobierno, democracia y autonomía. En sus Artículos 2 y 3 se establece lo siguiente:

Artículo 2º Fines de la Universidad. La Universidad tendrá a su cargo la enseñanza pública superior en todos los planos de la cultura, la enseñanza artística, la habilitación para el ejercicio de las profesiones científicas y el ejercicio de las demás funciones que la ley le encomiende. Le incumbe asimismo, a través de todos sus órganos, en sus respectivas competencias, acrecentar, difundir y defender la cultura; impulsar y proteger la investigación científica y las actividades artísticas y contribuir al estudio de los problemas de interés general y propender a su comprensión pública; defender los valores morales y los principios de justicia, libertad, bienestar social, los derechos de la persona humana y la forma democrático- republicana de gobierno.

Artículo 3. Libertad de opinión. La libertad de cátedra es un derecho inherente a los miembros del personal docente de la Universidad. Se reconoce asimismo a los órdenes universitarios, y personalmente a cada uno de sus integrantes, el derecho a la más amplia libertad de opinión y crítica en todos los temas, incluso aquellos que hayan sido objeto de pronunciamientos expresos por las autoridades universitarias.

En los mencionados artículos se expresa el compromiso institucional con las actividades universitarias, aspecto que se recoge en el Plan Estratégico de desarrollo de la Universidad de la República 2020 – 2024 (Anexo 1).

En la UdelaR, la carrera tiene su origen en 1929 con los cursos de Química Industrial

a partir de la creación de la Facultad de Química. A comienzos de los años 70 se produjo la transformación del título a Ingeniero Químico, y desde ese momento la formación referida al perfil técnico de la carrera se lleva a cabo en la Facultad de Ingeniería. Las asignaturas del área Química se dictan en la Facultad de Química y desde la entrada en vigencia del Plan de Estudios 2000 (Anexo 2) existe la posibilidad de cursar asignaturas de Matemáticas y Física en ambas Facultad. Siendo las Facultades de Ingeniería y de Química dos de los servicios de la UdelaR, les incumbe naturalmente los aspectos expresados por el Artículo 2 en lo que se refiere fundamentalmente al ámbito científico-tecnológico.

En los informes anuales de actividades elaborados por los Institutos y la Unidad de Enseñanza de la **Facultad de Ingeniería** se indican las acciones realizadas con relación a la enseñanza de grado y postgrado, investigación, extensión, formación docente, presentaciones y publicaciones. Estos informes deben ser aprobados por el Consejo el cual vela por el cumplimiento de la misión de la Institución. Esta forma de proceder procura la correspondencia entre el contenido de la misión declarado en el Art2º de la Ley Orgánica y las actividades que se realizan en la Facultad.

En **Facultad de Química** a nivel de Decanato, al finalizar cada decano su período, elabora una Memoria donde hace una rendición de cuentas de lo realizado durante su gestión (Anexo 3) sobre las acciones llevadas a cabo vinculadas a enseñanza de grado y postgrado, investigación y desarrollo y relacionamiento con la sociedad (extensión, convenios, etc).

Cabe destacar que la estructura administrativa de la Facultad de Química está certificada con respecto a la Norma ISO 9001 sobre Gestión de la Calidad. En el marco de esta norma, se realiza anualmente una instancia e informe de revisión por la dirección, la cual incluye un informe de lo actuado el año anterior y las acciones propuestas para el próximo período.

Si bien en la actualidad cada Departamento Docente de Facultad de Química cuenta con una Comisión Directiva que plantea planes de acciones y sus seguimientos, la institución ha implementado un proceso de evaluación de los Departamentos Docentes acorde al documento: Pautas de evaluación de las estructuras académicas de la Facultad de Química (Anexo 4). Este documento propone indicadores de evaluación comunes en referencia a las actividades de enseñanza, investigación y extensión.

1.1.2. La misión, la visión, los objetivos y los planes de desarrollo de la institución

y la carrera deben ser explícitos, con metas a corto, mediano y largo plazo, ser coherentes entre sí y deben estar aprobados por las instancias institucionales correspondientes. Documentos institucionales de aprobación de la misión, la visión, los objetivos y los planes de desarrollo.

La misión y visión de la Facultad de Ingeniería expresan lo siguiente:

Misión

- Formar profesionales en las áreas de la Ingeniería con sólida formación básica y básico-tecnológica, con capacidad creativa y capacidad de seguir aprendiendo, con conciencia ética y solvencia para el trabajo autónomo y en equipo, y con cultura ciudadana y humanística.
- Ofrecer carreras de grado habilitantes, pertinentes y con visión de futuro, y carreras de posgrado para formar investigadores y profesionales especializados, que contribuyan al desarrollo de la ingeniería nacional y a la calidad del cuerpo docente.
- Crear conocimiento original y de calidad en la ingeniería y sus ciencias básicas.
- Contribuir al desarrollo nacional y social a través de sus egresados y del aporte directo de conocimientos e investigación.

Visión

- Ser la institución de referencia en los conocimientos de ingeniería y en su investigación básica y tecnológica.
- Ofrecer carreras de grado y de posgrado abiertas, de reconocido nivel y pertinencia, acreditadas, y que formen en la ingeniería para el presente, el futuro y la transformación del futuro. Desarrollar estas actividades en las mejores condiciones de aprendizaje, fomentando el espíritu creativo y la capacidad de comunicación.
- Crear o ser parte de la creación de tecnologías originales y adecuadas que conduzcan al desarrollo nacional endógeno, con producción de alto valor agregado e independencia.
- Ser impulsor de desarrollo nacional en todas sus dimensiones a través de la creación de tecnologías originales y adecuadas, contribuyendo a la generación de empleo digno a través del mayor valor agregado, a la soberanía tecnológica, al progreso de la sociedad, a la comprensión del fenómeno humano, a la calidad de la democracia y del sistema republicano.

- Formar parte de un Sistema de Educación Nacional coordinado, generando sinergias y siendo actor, en particular, de las formaciones tecnológicas en modalidades que atiendan a la diversidad de los estudiantes y a los distintos requerimientos de las actividades productivas.
- Apoyar también la formación de docentes en las ciencias de la ingeniería.
- Mantener y aumentar los lazos con universidades de la región y del mundo, internacionalizando la investigación y las formaciones de grado y posgrado.
- Ser un ámbito de convivencia, cultura, respeto por las personas y por el ambiente.

La **Facultad de Ingeniería** estableció en los lineamientos estratégicos 2024 – 2025 (Anexo 5) las orientaciones o acciones de acuerdo al [Plan Estratégico de Udelar](#)

La **Facultad de Química** se visualiza como un actor social relevante y proactivo en todo lo relativo al conocimiento conectado con la Química y otras disciplinas relacionadas. La institución procura involucrarse en su generación, aplicación y difusión, a los efectos de colaborar con otros actores sociales que hagan o potencialmente puedan hacer uso del conocimiento para mejorar la calidad de vida de los uruguayos.

Misión

- Formación de egresados y posgraduados capaces de resolver problemas de la sociedad en donde actúen.
- Creación de conocimiento a través de la investigación.
- Poner a disposición de la sociedad el conocimiento a través de la extensión.
- Apoyar el desarrollo y fortalecimiento del Sector Productivo.

Visión

- Ser una Institución reconocida a nivel regional e internacional, que ofrezca enseñanza de calidad, que consolide la investigación científica e impulse la utilización socialmente valiosa del conocimiento.
- Ser una Institución reconocida por los valores de sus docentes, estudiantes, egresados y funcionarios no docentes.

- Ser una Institución que forme egresados con un perfil científico y humanista, que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, a implementar la transferencia científica y tecnológica y que promueva la innovación.
- Ser una Institución que acompañe el natural desarrollo de las áreas científico - tecnológicas, estrechando sus vínculos con otras disciplinas.

A su vez Facultad de Química en el marco de las Normas Internacionales ISO de Gestión estableció una Política de seguridad, Ambiente y Calidad que se detalla a continuación:

La seguridad y salud ocupacional, el cuidado del ambiente y la calidad son componentes de nuestro trabajo diario necesarios para el logro de una gestión eficiente y comprometida con la sociedad. Las actividades de enseñanza, investigación, extensión y gestión se deben llevar a cabo minimizando la probabilidad de accidentes, enfermedades y contaminación del medio ambiente, cumpliendo con los requisitos aplicables y con un enfoque a la mejora continua de los procesos y el desempeño. La Gestión Integrada de la Facultad de Química (aprobada por Resolución de Consejo Nº 11 de 2014-03-06) está inspirada en la confianza, el compromiso y la cooperación de unos con otros, basadas en la capacitación y participación de sus integrantes y orientada a:

- la satisfacción de los estudiantes, egresados, funcionarios y la sociedad en general,
- la optimización de los recursos disponibles.

En el marco de estas Políticas, Misión y Visión anualmente se establecen los objetivos estratégicos y de gestión, los cuales son aprobados por el Consejo de la Facultad de Química.

En particular en la carrera de Ingeniería Química el Plan de Estudios 2021 tiene como objetivo:

“...la formación de ingenieros dotados de una preparación suficiente para insertarse en el medio profesional y capacitados para seguir aprendiendo, acompañando la evolución científica, tecnológica y social, así como perfeccionándose para abordar actividades más especializadas y complejas. Por lo tanto, se hace énfasis en una sólida formación analítica, que permita una comprensión profunda de los objetos de trabajo. También es necesario desarrollar

la metodología para realizar medidas y diagnósticos en forma rigurosa, así como la capacidad de formulación de modelos, que permitan interpretar la realidad para actuar sobre ella. Lo anteriormente descrito unido a una buena capacidad de síntesis, buscarán crear en el egresado una actitud creadora e innovadora. Se considera parte de la formación profesional la comprensión de la función social de la profesión y la ética en el uso de los conocimientos y de los recursos naturales, incluyendo el trabajo.

Los egresados de estos Planes de Estudios podrán desarrollar en forma autónoma tareas de ingeniería de proyecto, mantenimiento, producción o gestión de complejidad relativa, así como integrarse al trabajo en equipo para la realización de las mismas actividades en situaciones de mayor complejidad, tanto por sus características como por su escala.”.

Los documentos referenciados establecen la misión, la visión, los objetivos y los planes de desarrollo de las instituciones y de la carrera. Fueron aprobados por los órganos correspondientes y existe concordancia entre ellos.

1.1.3. Los mecanismos de participación de la comunidad universitaria en el desarrollo y rediseño del plan o de las orientaciones estratégicas, deben estar explicitados y ser conocidos por ella.

Documentos que demuestren la participación de la comunidad universitaria en el desarrollo y rediseño del plan de estudios o de las orientaciones estratégicas.

La comunidad universitaria está constituida por los tres órdenes: estudiantes, docentes y egresados, los que participan en los órganos de gobierno de la institución. Los mecanismos de participación están previstos en la forma de cogobierno y en la regulación de la participación de cada uno de los órdenes en la Ley Orgánica de la UdelAR y en las disposiciones del Consejo Directivo Central (CDC), de los Consejos de las Facultades.

En la Facultad de Ingeniería los órganos que participan en el diseño, desarrollo y aprobación de planes de estudios de las carreras son: la Comisión de Carrera, la Comisión Académica de grado, la Comisión de Políticas de Enseñanza, los Claustros y los Consejos de las facultades involucradas. Todos éstos son cogobernados.

Comisiones de Carrera:

Está integrada por el Director de Carrera y delegados de los tres órdenes (docentes,

estudiantes y egresados). En el caso particular de Ingeniería Química participan docentes de Facultad de Ingeniería y de Química. Tienen a su cargo todos los temas relacionados con la carrera de grado.

Comisión Académica de Grado:

Está integrada por delegados de los tres órdenes: estudiantes, docentes y egresados. Entre sus principales funciones se encuentra el asesoramiento al Consejo en la aprobación de los programas, formas de evaluación y asignación de créditos de las asignaturas que componen las carreras.

Comisión de Políticas de Enseñanza (COPE):

Está integrada por delegados de los tres órdenes y tiene como objetivo:

- Asesorar al Consejo de Facultad en los temas de Enseñanza.
- Análisis de la situación actual de la enseñanza en la Facultad de Ingeniería.
- Elaboración de propuestas tendientes a la mejora en la calidad y gestión de la Enseñanza.

Consejo de la Facultad.

Está integrado por el Decano, quien lo preside, cinco miembros electos por el orden docente, tres miembros electos por el orden de egresados y tres miembros electos por los estudiantes.

Compete la dirección y administración del servicio por lo que deberá en relación a la carrera:

- Dictar los reglamentos necesarios a la Facultad
- Proyectar los planes de estudio con asesoramiento de la Asamblea del Claustro elevándolos a la aprobación del CDC.

Consejo Directivo Central.

Está integrado por el Rector, un delegado por cada Consejo de Facultad, Instituto o Servicio asimilado a Facultad y nueve miembros designados por la Asamblea General del Claustro.

Le compete la administración y dirección general de la UdelaR y la superintendencia directiva, disciplinaria y económica sobre todas las Facultades, Institutos y Servicios que la componen.

Asamblea del Claustro.

Está integrada por quince miembros electos por el orden docente, diez miembros electos por el orden de egresados y diez miembros electos por el orden estudiantil.

Podrá tener iniciativa en cuanto a planes de estudio y asesoramiento general a los demás órganos de la Facultad.

La aprobación de los documentos relativos a la carrera se realiza a través las instancias de cogobierno anteriormente detalladas, lo que asegura la participación de la comunidad universitaria.

En la **Facultad de Química** los órganos de gobierno también son cogobernados. Las

competencias del Consejo de la Facultad incluyen:

- Dictar los reglamentos necesarios de la Facultad.
- Proyectar los planes de estudio, con asesoramiento de la Asamblea del Claustro, elevándolos a la aprobación del Consejo Directivo Central de conformidad con el artículo 22 y acompañando la opinión de aquella.
- Designar a todo el personal docente de conformidad con el estatuto respectivo y demás ordenanzas.
- Proponer al Consejo Directivo Central la destitución de cualquiera de los integrantes del personal de cada Facultad, por razón de ineptitud, omisión o delito. No se reputa destitución la no reelección de un docente por el sólo vencimiento del plazo de su designación.
- Proponer la remoción del Decano o de cualquiera de sus miembros, de conformidad con el artículo 21.

- Proyectar los presupuestos de la Facultad, llevándolos a consideración del Consejo Directivo Central, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 23.
- Autorizar los gastos que correspondan dentro de los límites que fijen las ordenanzas.
- Resolver los recursos administrativos que procedan contra las decisiones de los Decanos.
- Sancionar al personal de la Facultad, de conformidad con las ordenanzas respectivas.
- Adoptar todas las resoluciones atinentes a la Facultad, salvo aquellas que por la Constitución, las leyes o las ordenanzas respectivas, competan a los demás órganos.

También funciona en Facultad de Química una Asamblea de Claustro con igualdad de competencias que en Facultad de Ingeniería.

En Facultad de Química funcionan las siguientes Comisiones Asesoras cogobernadas:

- Adjudicaciones
- Comisión de Apoyo a la Inclusión Educativa y Laboral en Discapacidad (CAIELD)
- Asesoramientos
- Aspectos éticos y jurídicos
- Asuntos administrativos
- Bedelía
- Biblioteca
- Carrera de Bioquímico Clínico
- Carrera de Ingeniería Química
- Carrera de Licenciado en Química
- Carrera de Licenciatura en Tecnologías de la Química
- Carrera de Químico
- Carrera de Químico Farmacéutico
- Carrera de Tecnicatura Bachiller en Ciencias Químicas

- Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos
- Comunicación
- Calidad
- Convenios y propiedad intelectual
- Dedicación total
- Edificios
- Educación permanente
- Enseñanza
- Ética en el uso de animales
- Evaluación institucional
- Extensión y relacionamiento con el medio
- Género
- Gestión medioambiental interna
- Homenajes
- Interfacultades
- Investigación científica
- Organización académica y organización docente (COAED)
- Posgrado
- Practicantado
- Presupuesto
- Reglamentos
- Reválidas
- Salud y seguridad de estudiantes y trabajadores (COSSET)
- Tutorías
- Comisión de Estudios en Privación de Libertad

1.1.4. En el marco de la carrera deben desarrollarse programas y proyectos de investigación y extensión/vinculación con el medio de acuerdo con políticas y lineamientos definidos por la institución y/o por la carrera.

Proyectos de investigación y extensión/vinculación con el medio.

La carrera es dictada por las Facultades de Ingeniería y Química que cuentan una larga trayectoria de participación en proyectos de investigación en diversas áreas

del conocimiento. También desarrolla actividades de relacionamiento con diferentes sectores de la actividad económica del país y la comunidad en general. En todos los casos los lineamientos que rigen estas actividades son definidos por las facultades con la participación de la comunidad universitaria asociada a la carrera.

En el ítem 8 del Formulario se describen las actividades de extensión que se realizan en la Facultad de Ingeniería en el área de conocimiento de la carrera. Se incluye la política institucional de extensión y se indican las principales líneas de trabajo. Por otro lado, y en el mismo ítem del Formulario se describen las actividades de extensión que se realizan en la Facultad de Química en el área de conocimiento de la carrera. En el ítem 30 del Formulario se listan los proyectos de investigación desarrollados por académicos vinculados a la carrera en los últimos cinco años. En el ítem 31 se presentan las publicaciones científicas de estos académicos en revistas nacionales e internacionales con comité editorial.

1.1.5. La institución debe desarrollar programas de postítulo o posgrado.

Programas para promoción de estudios de posgrado (Doctorados, Maestrías y Especialidades) dentro y fuera de la institución.

La Udelar y las Facultades de Química e Ingeniería cuentan con programas de posgrado académicos y profesionales en los niveles de Especialización, Maestría y Doctorado.

La amplia oferta permite a los egresados de la carrera profundizar sus conocimientos en diversas áreas según sus intereses de desarrollo profesional o académico.

Los posgrados de índole académico son sin costo para el estudiante, es posible acceder a programas de becas financiados por UdelaR a través de la Comisión Académica de Posgrado o por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación.

Los posgrados de corte profesional pueden requerir el pago de derechos universitarios. También existen programas de apoyo a estudiantes de posgrado financiado por el Fondo de Solidaridad, conformado por los aportes de los egresados con más de 5 años de recibido.

1.2 Organización, gobierno, gestión y administración de la carrera.

1.2.1. Debe evidenciarse coherencia entre las formas de gobierno, la estructura organizacional y administrativa, los mecanismos de participación de la comunidad universitaria, los objetivos y los logros del proyecto académico.

-Organigrama institucional

-Documentos que establecen la distribución de funciones de acuerdo al organigrama

-Normativa que define la estructura organizacional y administrativa, y su composición

El gobierno de la Universidad de la República está ejercido por el Consejo Directivo Central (CDC) al que le compete la administración y dirección general de la Udelar y la superintendencia directiva, disciplinaria y económica sobre todas las Facultades, Institutos y Servicios que la componen.

Cada Facultad o Servicio tiene un Consejo que lo dirige y administra, integrado por el Decano y representantes de los tres órdenes de acuerdo a la Ley Orgánica.

En las Facultades existen Cátedras, Departamentos o Institutos los que tienen a cargo la implementación de las carreras que allí se dictan. En particular en la Facultad de Ingeniería funciona la Comisión de Carrera de Ingeniería Química encargada de la gestión de la carrera. Dicha Comisión depende del Consejo y está integrada por los tres órdenes entre los que se encuentran representantes de las Facultades de Química e Ingeniería.

En la [Ordenanza de grado Udelar 2011](#) está definida su integración y sus principales cometidos son:

- Asesorar a los estudiantes en sus trayectorias de formación.
- Asesorar respecto a la asignación de créditos en la carrera de las formaciones curriculares o extracurriculares.
- Asesorar en materia de orientaciones curriculares, opcionales, electivas, cursos propuestos para ser dictados cada año por las unidades académicas, etc.
- Ejercer el control académico del cumplimiento por parte de los estudiantes de los créditos atribuidos a las distintas unidades curriculares.
- Proponer modificaciones a la implementación del plan de estudios.

- Supervisar que los sistemas de evaluación utilizados se ajusten a las orientaciones establecidas en el plan de estudios, las reglamentaciones vigentes y al nivel de formación que corresponda.

La Ordenanza de Grado incorpora la figura del Director de Carrera, quien es propuesto por la Comisión de Carrera y aprobado por el Consejo. Las tareas del Director están detalladas en la Resolución Consejo Fing. 2185-2006.

Además, existe una Comisión Académica de Grado la que tiene entre sus cometidos la aprobación de los programas, formas de evaluación y asignación de créditos de las asignaturas que componen las carreras.

De acuerdo a lo expresado existe coherencia entre la organización institucional y la organización administrativa de la carrera y la forma de participación de la comunidad académica. Están claramente establecidos los procesos administrativos para llevar adelante la gestión de la carrera en la ley orgánica, ordenanzas y resoluciones correspondientes. En particular la organización de la carrera de Ingeniería Química involucra a las Facultades de Ingeniería y Química, lo que requiere una coordinación entre las instituciones para lograr el correcto funcionamiento de la carrera.

1.2.2. Deben existir sistemas con información relevante, confiable y actualizada para respaldar la toma de decisiones institucionales.

Sistemas de información con datos estratégicos para la gestión.

Existen diversos Sistemas de Información en la Facultad, que contribuyen de manera directa a las actividades de enseñanza, investigación y extensión. Los más relevantes son:

- Sistema de Gestión Administrativa de la Enseñanza (elaborado y gestionado por el Servicio Central de Informática de la Universidad (SECIU). Este sistema registra toda la actuación curricular del estudiante y permite además que éste obtenga información sobre su situación particular. Los estudiantes pueden acceder a este sistema para realizar inscripciones o desistimientos a cursos, verificar resultados de cursos o exámenes, consultar previaturas, etc. a través de Internet.
- Programa de asignación de salones utilizado por Bedelía.
- Base de datos del Departamento de Recursos Humanos de Facultad, donde se registran los datos del personal docente y no docente de la Facultad y control horario de funcionarios.
- El Departamento de Contaduría utiliza el programa de gestión contable y administración C2 y el Sistema Integrado de Información Financiera (SIIF) que está compuesto por cuatro subsistemas: Sistema de Información Presupuestaria, Sistema de Información de Tesorería, Sistema de Información de Contabilidad y Sistema de Evaluación Presupuestaria.
- Expediente Electrónico: Sistema de Seguimiento de Expedientes así como resoluciones del Consejo (Expe+).
- En Biblioteca: Sistema de búsqueda y recuperación de documentos y Catálogo colectivo de publicaciones periódicas de la Universidad.

1.2.3. Existirán sistemas de información y comunicación conocidos y accesibles para toda la comunidad universitaria y el público en general; además, podrán existir sistemas de información y comunicación con acceso restringido.

Sistemas de información accesible para la comunidad universitaria y público en general (página web) y mecanismos de comunicación institucional de acceso restringido (intranet, webmail. etc.)

El mecanismo principal por el cual la Facultad de Ingeniería se comunica con el público en general es a través de la [página web](#) de Fing. Allí se encuentra la información básica de la institución, Bedelía, Biblioteca, Institutos, Carreras, Unidades y Comisiones. También se divulga información a través de un espacio en la página dedicado a noticias y eventos de la institución. A su vez, existen cuentas en las redes sociales Facebook, Instagram, YouTube, Instagram, Spotify las que constituyen un canal informativo que llega a la comunidad en general y cercana de la institución.

También, se edita un boletín institucional que va por correo electrónico a más de 2000 suscriptores que resume las principales noticias, becas, eventos, convocatorias y llamados docentes.

Existe una plataforma desarrollada sobre Moodle, llamada EVA – Entorno Virtual de Aprendizaje a través la cual los docentes de cursos de grado y posgrado de la UdelaR publican información y material de interés asociados a las asignaturas que dictan, de esta manera se comunican con los estudiantes y realizan diferentes actividades que la plataforma permite en el contexto de los cursos dictados

Los docentes, funcionarios y estudiantes cuentan con una casilla de correo asignada por Facultad. La institución cuenta con un sistema de webmail, un sistema de almacenamiento owncloud y posibilidad de respaldo en servidores de cada Instituto. También se cuenta con alias de correo que llega a todos los funcionarios para las comunicaciones masivas y circulares. Para todo el personal de la UdelaR se tiene disponible un sistema de autogestión que permite obtener constancia de sueldos, de impuestos a las retribuciones personales y solicitud de certificaciones médicas.

Es posible utilizar la intranet para hacer seguimiento de los gastos en los proyectos de investigación.

Los estudiantes realizan las inscripciones a cursos, parciales, exámenes y solicitud de escolaridad a través de internet, ingresando al Sistema de Gestión Administrativo de la Enseñanza. Cada Instituto mantiene la información general de sus actividades en su página web. En suma, la institución cuenta con algunos sistemas que proveen información estratégica de las distintas áreas de la Facultad para apoyar la gestión y toma de decisiones, pero no están integradas, y en la mayoría de los casos se debe solicitar un reporte sobre un tema específico a la sección encargada del sistema. En consecuencia, se encuentra como oportunidad de mejora el desarrollo de acciones que integren los sistemas, y brinden interfaces de consulta para los tomadores de decisión.

En **Facultad de Química** se cuenta con una comisión y un responsable de Comunicación Institucional. En consecuencia, se vienen realizando mejoras significativas en este sentido.

La página web es www.fq.edu.uy. En esta se encuentra la información institucional para estudiantes, egresados, funcionarios y público en general.

También se cuenta con una red de televisores ubicados en distintos puntos de la Facultad. Algunos Departamentos docentes y Unidades Académicas cuentan con sus propias páginas web.

Se dispone de un ambiente en Moodle de Aulas virtuales el cual se utiliza como herramienta para el dictado de los cursos. (<https://moodle3.fq.edu.uy/>).

Adicionalmente la Facultad de Química hace uso activo de redes sociales como: X (@FqUdelar) e Instagram (@fqudelar) donde se publica información sobre aspectos de enseñanza, investigación y extensión.

1.2.4. Los procedimientos para la elección, selección, designación y evaluación de autoridades, directivos y funcionarios de la institución y de la carrera deben estar reglamentados.

Documentos que demuestren el sistema de elección, selección, designación y evaluación de autoridades, directivos y funcionarios de forma explícita.

Los procedimientos de elección, selección, designación y evaluación de autoridades, funcionarios docentes y no docentes, están establecidos en la ley Orgánica y en los Estatutos Docentes y No Docentes y son de público conocimiento. (Anexo 6- Estatutos Personal Docentes; Anexo 7-Estatuto Personal No Docente)

Los cargos docentes pueden ser interinos y efectivos y su renovación está sujeta a la aprobación del informe de actividades. Los docentes interinos realizan la renovación anualmente y los docentes efectivos lo hacen cada 5 años. Los docentes que están en el Régimen de Dedicación Total (exclusividad) deben presentar cada 5 años un informe y un plan de trabajo a la Comisión de Dedicación Total de la UdelaR.

Para el caso de los funcionarios no docentes también se requiere una evaluación que debe ser realizada por el supervisor o jefe de sección. En todos los casos se debe aprobar por la Comisión de Instituto y por el Consejo.

Para los cargos directivos en general no hay una instancia de evaluación específica. La modalidad de gobierno de la institución implica la participación de los órdenes por lo que durante el ejercicio de la dirección de alguna manera se va realizando una evaluación del desempeño. En caso de que se verifique alguna discrepancia grave, es posible plantearla ante el Consejo o Comisión de Instituto de forma de llegar a una solución.

1.2.5. La carrera debe estar a cargo de un profesional de la disciplina con experiencia en gestión académica.

Antecedentes curriculares de los profesionales a cargo de la carrera.

A partir de 2007 se incorporó la figura del Director de Carrera, que además de presidir la Comisión de Carrera, tiene un rol ejecutivo en la administración de ésta.

El Director de Carrera debe ser un docente de la Facultad grado 3 o superior con una carga horaria de 20 h/sem. o más y es designado por el Consejo por un período de dos años.

Corresponde al Director de Carrera (según Resolución Consejo FIng. 2185-2006):

- Ejecutar las resoluciones del Consejo de Facultad y la Comisión de Carrera correspondiente.

- Presidir la Comisión de Carrera.
- Elevar al Consejo las resoluciones de la Comisión e informar a ésta de las resoluciones del Consejo.
- Representar, articular y coordinar la Carrera ante institutos, egresados y estudiantes de la Carrera y ante aquellas entidades de la sociedad que así lo requieran.
- Integrar un ámbito de coordinación e información con los demás Directores de Carrera.
- Tener iniciativa en la propuesta a la Comisión de Carrera de modificaciones a la implementación del Plan de Estudio y en la generación de nuevos perfiles y/o especializaciones.
- Supervisar y coordinar la evaluación global del Plan de estudios de la Carrera.
- Presentar a la Comisión de Carrera correspondiente un Plan de trabajo para un período de dos años para su aprobación. Le corresponde asimismo la posterior presentación del Plan de trabajo al Consejo.
- Presentar a la Comisión de Carrera correspondiente, al término de su período de dos años, un informe de actividades y evaluación para su aprobación y posterior presentación al Consejo.

La actual Directora de Carrera es la Profesora Agregada Dra. Ing. María Noel Cabrera, docente de larga trayectoria dentro del Instituto e integrante desde el 2019 de la Comisión de Carrera. Se entiende que con los antecedentes existentes se cumple con el perfil requerido por la Ordenanza y por los criterios ARCUSUR. (Anexo 8 – CV Directora de Carrera).

1.2.6. El presupuesto debe ser conocido y los mecanismos de asignación interna de recursos deben ser explícitos.

Documentos sobre el presupuesto, su ejecución y las previsiones presupuestales.

La Universidad de la República es una Institución de Enseñanza que cuenta con un presupuesto quinquenal establecido por Ley. Dicho presupuesto se correlaciona con un plan estratégico de desarrollo, donde se establecen las principales políticas y líneas de acción a seguir, en el corto, mediano y largo plazo (Plan Estratégico 2020 – 2024). Anualmente, se distribuyen los respectivos presupuestos de cada Servicio Universitario, los que involucran partidas para

salarios y aportes a la seguridad social, y para gastos de funcionamiento e inversión. A nivel de Facultad de Ingeniería, una vez recibidas asignaciones presupuestales, Decanto propone la distribución de los recursos para el año (incluyendo una proyección de los recursos extrapresupuestales a recibir por Facultad), y se presenta a consideración de la Junta de Enlace integrado por el Decano, los Directores de Instituto y un Consejero Estudiantil, y luego se remite a la aprobación del Consejo de Facultad.

Existen también a nivel Central, distintas Comisiones Sectoriales: de Investigación Científica (CSIC), de Enseñanza (CSE), de Extensión y actividades en el Medio (CSEAM) que evalúan proyectos presentados por los servicios y en su caso asignan los recursos correspondientes para su desarrollo.

En **Facultad de Ingeniería** existe un Departamento de Contaduría que tiene como cometidos entre otros:

- La ejecución presupuestal.
- Ejecución y recaudación de recursos extrapresupuestales.
- Liquidación de sueldos del personal docente y no docente. Pago de salarios.
- Pago a proveedores y control de créditos.

En **Facultad de Química** también existe un Departamento de Contaduría que tiene como cometidos entre otros:

- La ejecución presupuestal.
- Ejecución y recaudación de recursos extrapresupuestales.
- Liquidación de sueldos del personal docente y no docente. Pago de salarios.
- Pago a proveedores y control de créditos.
- Inventario de los recursos materiales.
- Control presupuestal y legal sobre las adquisiciones.

Dicho Departamento cuenta con el listado correspondiente al Servicio Integrado de Información Financiera (SIIF), correspondiente a cada año, en donde se puede encontrar entre otros las ejecuciones presupuestarias y la información sobre asignación presupuestaria que se dedica a la inversión.

En la Facultad de Química cuenta también con una Comisión de Presupuesto la que asesora al Consejo de la Facultad elevando propuestas sobre el uso eficiente del presupuesto asignado.

1.2.7. El financiamiento de las actividades académicas, del personal técnico y administrativo y para el desarrollo de los planes de mantenimiento y expansión de infraestructura, laboratorios y biblioteca debe estar garantizado para, al menos, el término de duración de las cohortes actuales de la carrera.

La carrera se encuentra inserta en una institución pública cuyo presupuesto es otorgado por el Parlamento Nacional. Históricamente siempre existió un presupuesto suficiente, aunque acotado para permitir la realización de las actividades relativas a la carrera, incluso en épocas de crisis económica nacional.

1.3 Sistema de evaluación del proceso de gestión

1.3.1 Deben implementarse mecanismos de evaluación continua de la gestión, con participación de todos los estamentos de la comunidad universitaria, los que deben ser, a su vez, periódicamente evaluados.

Documentos que demuestren la implementación de una evaluación continua de la gestión con participación de la comunidad universitaria (resoluciones, decisiones, actas, informes de las reuniones, informes diagnósticos).

La **Facultad de Ingeniería** cuenta con un documento de lineamientos estratégicos 2024 – 2025 donde se establecen orientaciones o acciones de acuerdo al Plan Estratégico de la Udelar. Este documento fue aprobado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería lo que asegura la participación de la comunidad universitaria. A su vez, anualmente en el Consejo de la Facultad se reciben informes de avances de los distintos temas lo que permite hacer una evaluación de la gestión.

Por otro lado, la evaluación de la implementación del Plan de Estudios de la carrera se realiza fundamentalmente en las instancias de acreditación. En forma regular, en respuesta a inquietudes planteadas por los docentes, miembros de la Comisión de Carrera y estudiantes, se analiza la situación y se proponen mejoras. Como evidencia de dichos procesos se han implementado, modificación del número de créditos de los cursos, propuesta de nuevos cursos, más prácticas de laboratorio, y adquisición de bibliografía. Mediante esta modalidad y siguiendo los mecanismos de aprobación previsto en la Universidad se generó el nuevo Plan de Estudios de Ingeniería Química que entró en vigencia para los estudiantes desde el año 2023.

En la **Facultad de Química** el seguimiento de las políticas de desarrollo de las carreras se realiza de igual forma a través del Claustro, a través de las Comisiones de Seguimiento de cada Carrera y la Comisión de Enseñanza. Dichos ámbitos proponen los cambios que se consideran pertinentes, los que son evaluados por el Consejo FQ y eventualmente aprobados.

1.3.2. Debe existir un plan de desarrollo documentado, sostenible y sustentable que puede incluir un plan de mejoras con acciones concretas para el cumplimiento efectivo de las etapas previstas.

Plan de desarrollo y planes de mejoras.

La Carrera cuenta con un Plan de Desarrollo realizado en el 2017 - 2022, el cual incluía objetivos a largo, mediano y corto plazo. Se realizó la evaluación de dicho plan y la propuesta de una nueva versión en el 2024.

Por otro lado, la visita de Pares Evaluadores durante la última instancia de acreditación dejó establecido oportunidades de mejora de la carrera las que fueron consideradas y evaluadas por la Comisión de Carrera.

1.4 Procesos de admisión y de incorporación

1.4.1 Los procesos de admisión deben estar explicitados y ser conocidos por los postulantes. Normativas que establecen los mecanismos de admisión y evidencias que demuestren su difusión.

Los requisitos de ingreso a la Facultad de Ingeniería son aprobados por el Consejo de la Facultad de Ingeniería y están explicitados en la página web de Bedelía en el siguiente link:

<https://www.fing.edu.uy/node/45476>

1.4.2. Deben implementarse actividades para informar a los recién ingresados sobre el funcionamiento de la institución y sobre el perfil de egresado que establece la carrera. Actividades de inducción a la vida universitaria.

En la **Facultad de Ingeniería** existen diversos mecanismos para la orientación del estudiante a su ingreso y a lo largo de su vida estudiantil. En particular antes de iniciar los cursos se realiza una reunión de bienvenida al ámbito universitario, realizando además una actividad introductoria en la que participan docentes y estudiantes que de manera voluntaria explican el funcionamiento de la facultad. Es posible también acudir al espacio de orientación y consulta

coordinado por el Decanato.

El Director de Carrera eventualmente participa de una reunión con la generación de ingreso, brindando conceptos generales sobre la carrera en los aspectos académicos y administrativos, procurando orientar al estudiante en sus primeros pasos en la vida universitaria.

En la **Facultad de Química** se ofrece un cursillo de introducción organizado por la asociación de estudiantes con la colaboración de la secretaría de apoyo al estudiante (SAE) y la asistente académica de enseñanza. Tiene una duración de dos semanas e incluye: jornada de bienvenida, presentaciones sobre planes de estudios, autogestión estudiantil, extensión y cogobierno.

Además, se realizan actividades con docentes de asignaturas de primer año, charlas de egresados y visitas a industrias y emprendimientos. Se brinda información acerca de los programas de Bienestar Universitario y el Programa de Respaldo al Aprendizaje (PROGRESA).

1.5 Políticas y programas de bienestar institucional

1.5.1 La institución y la carrera deben implementar mecanismos para el acceso a programas de financiamiento y becas destinados a los alumnos y docentes.

Información sobre programas de becas.

La enseñanza de grado en la Universidad de la República es gratuita pues el Art. 66º de la Ley Orgánica de la Universidad de la República declara:

"Gratuidad de la enseñanza- La enseñanza universitaria oficial es gratuita. Los estudiantes que cursen sus estudios en las diversas dependencias de la Universidad de la República no pagarán derechos de matrículas, exámenes ni ningún otro derecho universitario. Los títulos y certificados de estudio que otorgue la Universidad de la República se expenderán gratuitamente libres del pago de todo derecho".

Independientemente de lo anterior existe un programa Universitario de Bienestar Estudiantil que otorga los siguientes beneficios:

- Becas de Ayuda Económica para estudiantes de la Universidad de la República cuya situación económica lo amerite.
- Asistencia alimentaria para estudiantes con Beca de Ayuda Económica y estudiantes de la Universidad de la República cuya escolaridad y situación socioeconómica lo ameriten.
- Servicio de Alojamiento: A través de este servicio se le ofrece a los estudiantes universitarios

una lista de alojamientos (casas de familia, hoteles, pensiones), previamente visitados y con informe favorable del Asistente Social. Este servicio tiene por finalidad, facilitar la búsqueda de alojamiento a los estudiantes provenientes del interior del país, y lograr que se instalen en ambientes que reúnan condiciones adecuadas.

- Prevención y Asistencia en Salud para becarios: Carné de salud gratuito expedido por la División Universitaria de la Salud. Consultas médicas y odontológicas, apoyo psicológico y pedagógico a través de la División Universitaria de la Salud. Carné de asistencia médica gratuita del Ministerio de Salud Pública. Asistencia gratuita en las Unidades de Emergencia Móvil.
- Bonificación de pasajes Montevideo e Interior: Consiste en una bonificación que otorgan las empresas de transporte interdepartamental, según acuerdos con el Servicio.

Además, existe un sistema de otorgamiento de becas para estudiantes de bajos recursos económicos financiado por el Fondo de Solidaridad, creado por Ley Nº 16.524, modificada por Ley 17.451, e integrado mediante una contribución especial (artículo 13 del Código Tributario) efectuada por los egresados de la Universidad de la República y del nivel terciario del Consejo de Educación Técnico-Profesional, cuyos ingresos mensuales sean superiores a cuatro salarios mínimos nacionales. Dicha contribución especial debe ser pagada a partir de cumplido el quinto año del egreso.

Se otorgan becas de apoyo y de trabajo a través del Centro de Estudiantes de Ingeniería para estudiantes de la Facultad de Ingeniería cuya escolaridad y situación socioeconómica lo ameriten.

En ambas facultades para facilitar el ingreso al estudiante a la vida universitaria, se han generado diversos ámbitos de apoyo. Como actividad regularmente realizada se destaca el Curso introductorio, participando en su organización docentes, estudiantes y egresados. Entre los objetivos de este último pueden mencionarse, establecer vínculos entre los ingresantes y demás actores de la institución, lograr su participación activa haciéndolos conocer sus derechos y obligaciones, y brindarles información de carácter general.

Se cuenta además con Asistentes Académicos, dependientes del Decano, que prestan servicios de asesoramiento y apoyo a estudiantes en el área de enseñanza.

El Director de Carrera brinda asistencia personalizada a los estudiantes acerca de temas académicos y en particular en el momento de seleccionar las asignaturas opcionales a efectos de elaborar un perfil propio.

Existen tutorías personalizadas para estudiantes que la soliciten a cargo de docentes del Instituto de Ingeniería Química de Facultad de Ingeniería, donde se brinda apoyo y orientación respecto a la currícula de la carrera de Ingeniería Química a seleccionar de acuerdo a sus

intereses y necesidades.

En Facultad de Química también se brinda una actividad introductoria a los estudiantes que ingresan en primer año, el cual es organizado por la Secretaría de Apoyo al Estudiante, y la Asociación de Estudiantes de Química (AEQ).

A su vez el Área de Servicios Sociales del Servicio Central de Bienestar de la Universidad de la República atiende, a través de su equipo de Asistentes Sociales, a todos los estudiantes universitarios, brindando apoyo y orientación frente a dificultades en el proceso de adaptación a la vida universitaria e información y asesoramiento sobre recursos de la comunidad.

1.5.2 Deben desarrollarse en la institución programas y sistemas de promoción de la cultura en sus diversas expresiones, de valores democráticos, éticos, de no discriminación y de solidaridad social.

Actividades orientadas a la promoción de la cultura, los valores democráticos, éticos, de no discriminación y de solidaridad social.

La difusión de los valores democráticos y de la cultura en sus diversas expresiones, hacen que los programas de la Institución se tracen teniendo en cuenta que la Ley Orgánica le asigna a la Universidad la misión de “difundir y defender la cultura”, así como “defender los valores morales y los principios de justicia, libertad, bienestar social, los derechos de la persona humana y la forma democrático-republicana de gobierno.”

Particularmente en la misión de la carrera se plantea “contribuir a la formación de personas con valores morales, fomentando los principios de justicia, libertad, bienestar social, los derechos humanos y la forma democrática de gobierno”.

En el ámbito cultural y expresiones sociales, la **Facultad de Ingeniería** ha cedido en usufructo al Centro de Estudiantes de Ingeniería (CEI) parte del predio que rodea el edificio central. Allí funciona el Complejo Social, Deportivo y Cultural del Centro de Estudiantes de Ingeniería con cantina, canchas de deportes, sala de juegos, servicios higiénicos, parrillero, etc.

Además, en el edificio principal se cuenta con un Salón de Actos en el que se realizan eventos culturales y académicos.

El CEI organiza regularmente actividades recreativas, de integración, deportivas y musicales, orientadas fundamentalmente a los estudiantes.

La **Facultad de Química** cuenta con servicio de fotocopidora y papelería, un salón de computadoras, un salón gremial y de esparcimiento. La Facultad de Química accede a un espacio con servicio de cantina de Facultad de Medicina en el edificio común a ambas facultades. Se organizan actividades recreativas como campeonatos de fútbol, voleibol, etc. que

se desarrollan en otros lugares. También se fomenta la participación en actividades recreativas y deportivas organizadas por otras instituciones.

El Servicio Central de Bienestar Universitario realiza un apoyo permanente a las actividades de campeonatos internos de los servicios Universitarios y organización de campeonatos inter facultades entre los que se destacan (campeonatos de fútbol, básquetbol, voleibol, handball). Existen convenios con diferentes instituciones que facilitan a estudiantes, docentes y funcionarios de ambas Facultades, el acceso a actividades recreativas, culturales y deportivas.

1.5.3 La institución debe desarrollar programas para el bienestar de la comunidad universitaria referidos a salud, y contar con locales de alimentación, áreas para deporte, recreación y cultura, entre otros.

Programas de bienestar universitario verificables físicamente.

Existe a través del Área Salud de la Comunidad Universitaria, orientación y apoyo psicológico y orientación psiquiátrica para estudiantes y funcionarios. Dentro del predio de las Facultades de Ingeniería y Química existe un servicio de Emergencia Médico Móvil durante las 24 horas.

Existen comedores universitarios que brindan asistencia alimenticia a estudiantes con Beca de Ayuda Económica, estudiantes de la Universidad de la República cuya escolaridad y situación socioeconómica lo ameriten.

La **Facultad de Ingeniería** cuenta con una cantina de dos plantas cuyo horario de atención es de 08.00 a 21.00. Existe otra cantina gestionada por estudiantes en el Complejo Deportivo "El Faro" que complementa la oferta de alimentación. En dicho complejo los estudiantes tienen la posibilidad de realizar actividades deportivas en la cancha de basketball existente. Además en el sector estacionamiento de la Facultad están disponibles aparatos fijos para realizar ejercicios físicos, los que son también de libre acceso al público en general.

La institución promueve el uso de la bicicleta como medio de transporte destinando un sector para estacionamiento vigilado exclusivo de bicicletas y acceso a duchas.

La **Facultad de Química** cuenta con un amplio salón comedor para estudiantes y se puede acceder a la cantina de Facultad de Medicina que se ubica en un espacio común adyacente, ubicada en la sede "J.P.Sáenz. También se cuenta con comedor para los funcionarios docentes, no docentes y estudiantes ubicado en el edificio central de la Facultad de Química.

1.6 Proceso de autoevaluación

1.6.1 La carrera debe implementar un proceso de autoevaluación permanente.

Registros documentales que muestren el desarrollo del proceso de autoevaluación permanente.

La carrera lleva a cabo procesos de autoevaluación en ocasión del llamado para el proceso de acreditación en el marco de ARCUSUR. Por tanto, los documentos que evidencian el recorrido por dichos procesos son los informes de autoevaluación correspondiente a cada uno de los años en que se realizó (2005, 2009, 2017 y 2023) y el tratamiento de las oportunidades de mejora. Sin perjuicio de lo anterior, el Plan de Estudio vigente permite realizar cambios en respuesta a situaciones particulares planteadas por la comunidad universitaria, luego de un análisis previo. En tal sentido las resoluciones de la Comisión de Carrera son la evidencia de que se ha recorrido este proceso.

1.6.2 La carrera debe contar con alguna forma de organización que permita la implementación de procesos de autoevaluación con la participación de los miembros de la comunidad universitaria (docentes, estudiantes, egresados y personal de apoyo). Documentos que aprueban la composición de la instancia organizativa de la autoevaluación.

Para cada instancia de autoevaluación realizada en el marco de los procesos de acreditación ARCU – SUR se ha designado una comisión conformada por los tres órdenes, a los que se suman dos docentes con experiencia en el tema acreditación.

1.6.3 Los resultados del proceso de autoevaluación deben constituir el insumo para los procesos de evaluación externa conducentes a la acreditación.

Informes de autoevaluación que brinden un diagnóstico de la situación de la carrera.

La carrera de Ingeniería Química está acreditada desde el año 2006 por lo que ha atravesado tres procesos de acreditación con la consiguiente generación de los informes de autoevaluación correspondientes.

En esta nueva instancia se desarrolló un nuevo informe el que contempla la situación actual de la carrera. Además, se elaboró un documento que explica el tratamiento de las sugerencias de los Pares Evaluadores en el marco de la última visita.

Compendio Evaluativo de la Dimensión Contexto Institucional

La misión de la Udelar está claramente definida y en su estructura se inserta la carrera de Ingeniería Química. La carrera de Ingeniería Química es reconocida en el ámbito nacional, y sus egresados tienen una buena inserción en el sector productivo del país. La carrera participa en forma significativa del logro de objetivos y metas fijados por la Universidad expresados en los documentos de planificación estratégica. Las diversas instancias de aprobación que requieren los distintos documentos relacionados con el funcionamiento universitario aseguran la participación de su comunidad.

En la Udelar existen suficientes garantías para el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes, fundamentado en la autonomía y el cogobierno, más allá que es una estructura compleja. La Institución cuenta con algunos sistemas que proveen información estratégica de las distintas áreas de la Facultad para apoyar la gestión y toma de decisiones, pero no están integradas, y en la mayoría de los casos se debe solicitar un reporte sobre un tema específico a la sección encargada del sistema. En consecuencia, se encuentra como oportunidad de mejora el desarrollo de acciones que integren los sistemas, y brinden interfaces de consulta para los tomadores de decisión. Los procesos de autoevaluación de la carrera son llevados a cabo en las instancias de acreditación. Sin embargo, la Comisión de Carrera promueve cada vez que es necesario ajustes y modificaciones en distintos aspectos de la carrera. Además, se estudian, evalúan y de ser posible se implementan las recomendaciones de los Pares Evaluadores realizadas en cada proceso.

La Universidad de la República dispone de programas de bienestar universitario y promoción de la cultura que están disponibles para los estudiantes de la carrera Ingeniería Química.

DIMENSIÓN 2 – PROYECTO INSTITUCIONAL

2.1 Objetivo, Perfil y Plan de Estudios.

2.1.1 Objetivos de la Carrera

La carrera debe tener una definición clara de sus objetivos y metas; está concebida para alcanzar el fin propuesto, que es de dominio público. Se indica por qué y para qué fue creada la carrera, se identifica la demanda social a que responde y el impacto en la sociedad. Las actividades de enseñanza, investigación y extensión son coherentes con los objetivos de la carrera. La carrera otorga un título o grado académico que se ajusta a la definición de ingeniería del Mercosur: La carrera de Ingeniería se define como el conjunto de conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos de base físico-matemática, que con la técnica y el arte analiza, crea y desarrolla sistemas, modelos, procesos, productos y/u obras físicas, para proporcionar a la humanidad con eficiencia y sobre bases económicas, bienes y servicios que le den bienestar con seguridad y creciente calidad de vida, compatibles con un desarrollo sustentable.

Coherencia entre el título o grado académico otorgado por la carrera con la definición de Ingeniería del Mercosur.

La carrera de Ingeniería Química de la Universidad de la República, única instancia de generación de egresados de la profesión en el país, tiene sus orígenes en el Instituto de Química Industrial en las primeras décadas del siglo pasado. En el año 1929, a través de la fusión del mencionado Instituto con el Instituto de Farmacia de la Facultad de Medicina se creó la Facultad de Química, en cuyas aulas se formaron los primeros Químicos Industriales. Luego de varios años, esta profesión derivó en la carrera de Ingeniería Química. El cambio de título de Químico Industrial a Ingeniero Químico se concretó en el año 1968 y recién en 1974 se trasladó el Núcleo Técnico de la Carrera a lo que hoy es la Facultad de Ingeniería. Desde ese momento la carrera se desarrolla en dos facultades, la primera parte en forma común con otras carreras de Química en la Facultad de Química y la segunda parte en la Facultad de Ingeniería con los estudios característicos de la profesión.

En el año 2000 se implementó el plan de estudios que contempló un plan integrado para toda la carrera, manteniendo la participación de la Facultad de Química en la etapa de formación básica y el rol profesional específico en la Facultad de Ingeniería. Con dicho plan la carrera ha cursado con éxito tres procesos de acreditación (MEXA 2005, ARCUSUR 2010 y ARCUSUR 2018). A partir del año 2023 se comenzó a implementar el nuevo Plan de Estudios 2021, en el cual se establecen la misión y visión de la carrera, perfil del egresado, las competencias y objetivos de

formación, los que se encuentran alineados con las definiciones de Ingeniería del MERCOSUR, como se muestra a continuación.

Claridad en los objetivos definidos para la carrera y existencia de metas precisas.

La Comisión de Carrera de Ingeniería Química ha definido específicamente la Misión y Visión de la Carrera y se encuentra especificado en el Plan de Desarrollo de la Carrera.

Misión de la Carrera – La formación de profesionales en el área de la Ingeniería Química, para permitirles desempeñar con excelencia las actividades profesionales que el país y la región demandan. Contribuir a la formación de personas con valores morales, fomentando los principios de justicia, libertad, bienestar social, los derechos humanos y la forma democrática de gobierno. Contribuir positivamente a la imagen institucional y prestigio de la UdelaR en el ámbito nacional e internacional.

Visión de la Carrera – La carrera se desarrollará en todos sus aspectos apuntando a la calidad en la formación técnica y profesional de sus egresados, a su formación como ciudadanos, en la atención que se brinda a los estudiantes en sus actividades curriculares y extracurriculares teniendo en consideración las capacidades presupuestales, y en la conformación de su cuerpo docente. Se propenderá hacia la gestión eficiente de los recursos en el marco que corresponde a una carrera de la Universidad de la República.

Adicionalmente, en el Plan de Estudios están definidos los objetivos de las áreas de formación de la carrera de Ingeniería Química. y en el Plan de Desarrollo de la carrera se establecen objetivos para los próximos años. De acuerdo a lo expresado se considera que los objetivos y metas están explicitados adecuadamente.

Coherencia de las actividades de enseñanza, investigación y extensión con los objetivos de la carrera.

Las dos facultades que participan en la carrera poseen equipos integrados por académicos y profesionales de prestigio en sus respectivas áreas, con producción científica y actuaciones profesionales de nivel internacional. En el Instituto de Ingeniería Química se han desarrollado varios proyectos y convenios, en los que se evidencia su orientación por el desarrollo tecnológico y nexo con el sector productivo. En este contexto las actividades de investigación y extensión, inciden favorablemente en las actividades de enseñanza resultando una carrera de nivel universitario.

Difusión pública de los objetivos y metas de la carrera.

El Plan de Estudios de la carrera se encuentra a disposición de los interesados mediante la [página web de la Facultad](#) y además en la [plataforma EVA](#) en una sección propia de la carrera (ambas son las vías fundamentales para la información a estudiantes.)

El contacto permanente que posee el Instituto de Ingeniería Química con la Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay a través del Orden de egresados, hace que toda esta información se pueda divulgar en este ámbito.

El Plan de desarrollo de la carrera se maneja en un ámbito más restringido como lo es la Comisión de Carrera, pero en la que están representados los tres órdenes. Cabe destacar que la comunicación con empresas relevantes del medio nacional es buena por los canales ya existentes vinculados a actividades de investigación y extensión, por lo que se aprovechan también estas instancias para realizar difusión.

2.1.2 Perfil de Egreso

La carrera debe contar con un perfil de egreso que identifique claramente los conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y valores que conforman las competencias prioritarias de la carrera, que deberán alcanzar quienes culminen su plan de estudios.

Debe ser de dominio público y consistente con el del Mercosur, definido como: El perfil de egreso comprende una sólida formación científica, técnica y profesional que capacita al ingeniero para absorber y desarrollar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas de manera holística, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

De acuerdo a esta definición general, el ingeniero deberá tener conocimientos, capacidades, actitudes y habilidades, según su especialidad, para: aplicar conocimientos de las ciencias exactas, físicas y naturales, tecnológicas e instrumentales de la ingeniería; planificar y realizar ensayos y/o experimentos, y analizar e interpretar resultados; concebir, proyectar y analizar sistemas, modelos, procesos, productos y/u obras físicas; planificar, elaborar, supervisar, coordinar, y evaluar proyectos y servicios de ingeniería; identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; desarrollar y adaptarse a utilizar nuevas herramientas, técnicas y tecnologías; supervisar la operación y el mantenimiento de sistemas; evaluar críticamente órdenes de magnitud y significación de resultados numéricos; contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas; comunicarse eficientemente en forma escrita, oral y gráfica; manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica; desempeñarse en equipos de trabajo multidisciplinarios; comprender y aplicar la

ética y las responsabilidades profesionales; evaluar la factibilidad económica de proyectos de ingeniería; considerando su impacto social y ambiental; aprender de forma continua y autónoma; actuar en conformidad con principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo, observando normas de protección de la vida del hombre y del medio ambiente; actuar con espíritu emprendedor, creativo e innovador.

Perfil de egreso de la carrera definido en forma clara y precisa, y que identifica las competencias (conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes) que deben ser desarrolladas.

El perfil de egreso correspondiente al Plan de Estudios 2000 cumplía con el perfil de egreso del Mercosur, de todas formas, fue revisado y ajustado a la realidad nacional para definir el perfil de egreso del Plan de Estudios 2021.

Perfil del egresado.

El ingeniero químico es un profesional con sólidos conocimientos de la ingeniería de los procesos en los cuales se trata la materia para efectuar en ella un cambio, ya sea en su estado, en su contenido de energía o en su composición. Dichos procesos estarán destinados al óptimo aprovechamiento de la materia y la energía y serán ambiental y socialmente sostenibles. Los conocimientos se apoyarán en adecuados fundamentos de química, matemática, física y biología. Dispondrá de las capacidades para que a lo largo de su ejercicio profesional logre las habilidades y competencias que se detallan a continuación.

- En su ejercicio profesional, empleará métodos de la ingeniería para resolver problemas, será especialista en su campo de conocimiento, generalista por poder operar y gestionar estructuras técnicas y organizativas complejas y agente de cambio por sus aportes de creatividad, innovación y liderazgo en la industria de procesos y en la sociedad.

- Por su formación será capaz de realizar tareas en la industria de procesos, las cuales consistirán principalmente en diseñar, seleccionar, evaluar, adaptar, implantar y operar la tecnología en forma eficaz, procurando mejorar la eficiencia de la organización teniendo en cuenta los aspectos sociales y ambientales. También estará capacitado para integrarse al trabajo en investigación, desarrollo e innovación.

- Podrá diseñar productos o servicios de diversa índole asociados a procesos químicos, físicos y biológicos y velar por su calidad de fabricación y su control. Estará capacitado para asesorar

sobre el uso de productos fundamentalmente químicos de aplicación industrial y en otras áreas. Complementariamente podrá liderar la implementación de sistemas de gestión, específicos o integrados, de la calidad, medio ambiente y seguridad y salud ocupacional, entre otros. Así como también podrá realizar tareas vinculadas a temas regulatorios en relación con su profesión.

Consistencia del perfil de egreso de la carrera con el del Mercosur.

El perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Química correspondiente al Plan 2021, está de acuerdo con los lineamientos del Mercosur. La nueva propuesta del perfil amplía el espectro de tareas laborales que se habían definido en el Plan 2000, manteniendo su coincidencia con el perfil definido en ARCUSUR.

Difusión del perfil de egreso.

Como se mencionó anteriormente la difusión de información se realiza vía web alcanzando a estudiantes y público en general. Además, existe un canal de comunicación con egresados y empresas del medio a través de la Asociación de Ingenieros Químicos que se utiliza para la difusión de la información de la carrera.

Durante las visitas de estudiantes de educación secundaria a la Facultad de Ingeniería se informa del perfil de las diferentes carreras, dentro de ellas la de Ingeniería Química. Anualmente en el segundo semestre del año (setiembre-octubre), la Facultad de Ingeniería organiza la exposición “Ingeniería de Muestra”, ocasión en la que se difunden las actividades que se realizan en facultad, y también se reciben estudiantes de secundaria, siendo una oportunidad de difusión de las carreras.

Más allá que la carrera está ampliamente difundida en el medio laboral, es posible continuar con la difusión del perfil a las organizaciones públicas y privadas que pudieran requerir ingenieros químicos

Coherencia entre el perfil de egreso y la demanda explícita de competencias profesionales y otras capacidades expresadas por agentes sociales relevantes en relación al área de ingeniería a la que pertenece la carrera.

La carrera de Ingeniería Química tradicionalmente ha interpretado las necesidades del mercado laboral, y la redacción del nuevo perfil es una demostración de la vigencia de esta tendencia. El proceso de desarrollo del nuevo perfil tuvo en cuenta las necesidades expresadas por los diferentes sectores empleadores (público y privado) vinculados a la carrera. En particular se

consideró el documento sobre el perfil del Ingeniero Químico generado por la Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay, asegurándose por tanto la contemplación de diversas opiniones. Por tanto, existe coherencia entre el ejercicio profesional y el perfil propuesto. Como forma de reafirmar esta coherencia, la encuesta de egresados muestra una buena inserción en el mercado laboral en edades tempranas incluso antes de finalizar la carrera. Por otro lado, la encuesta de empleadores que logró acceder a las respuestas de 25 empleadores de los egresados de la carrera, muestra que en general tienen una opinión positiva respecto al desempeño de los egresados, por lo que la formación de la carrera se corresponde con lo esperado por los empleadores, más allá que existen sugerencias de mejora.

Las mejoras propuestas por los empleadores son diversas e incluyen mayor formación en: automatismos industriales, ciencias de los materiales, procesos unitarios y análisis de datos y modelado; así como fomentar el desarrollo del espíritu crítico.

Por otro lado, se expresa la necesidad de hacer referencia explícita al cumplimiento de estándares internacionales y normativa nacional, a la vez que se propone aumentar el contenido sobre gestión de proyectos, habilidades blandas y gestión ambiental.

Aunque la carrera reconoce que sería deseable aumentar la formación en algunos temas, los tiempos limitados, la cantidad de recursos humanos disponibles y la posibilidad de obtener la formación en cursos de posgrado sólo ha permitido la mejora en algunos en el contexto del nuevo plan, como por ejemplo gestión ambiental, modelado e instrumentación industrial.

2.1.3 Caracterización de la Carrera de Ingeniería

Además de ajustarse a la definición de Ingeniería y al perfil de egreso, la carrera debe contar con:

1. Estructura Curricular: La estructura curricular debe contemplar las siguientes áreas de conocimiento, que se tratan en mayor detalle en Anexo:

a. Ciencias Básicas y Matemática

Abarcan los conocimientos básicos para las carreras de ingeniería, asegurando una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanente de sus contenidos, en función de los avances científicos y tecnológicos.

La carrera debe tener una sólida formación en matemática, entendiendo la misma como una ciencia formal, cuyo objetivo es contribuir al pensamiento lógico deductivo y proporcionar un lenguaje que permita modelar los fenómenos y procesos.

Los contenidos generales de matemática deben incluir cálculo diferencial e integral, probabilidad y estadística, álgebra lineal, análisis numérico y cálculo avanzado, con el énfasis y contenido para cada especialidad. Las especialidades de la familia informática deben incluir matemática discreta. Las matemáticas requeridas para el área de la computación no

necesitan incluir todos los aspectos presentes en el documento: cálculo diferencial e integral, probabilidad y estadística, álgebra lineal, análisis numérico y cálculo avanzado.

La carrera debe proporcionar una sólida formación en las ciencias básicas relacionadas con la especialidad; con componentes de laboratorio para las ciencias experimentales que correspondiera. En Anexo se indican contenidos típicos de ciencias básicas, según la especialidad de ingeniería.

b. Ciencias de la Ingeniería

Son disciplinas científicas y tecnológicas, basadas en las ciencias básicas y matemáticas, a través de las cuales los fenómenos y conceptos relevantes a la Ingeniería son modelados en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Incluyen también procesos o herramientas informáticas y otras formas de modelado necesarias para su utilización en ingeniería aplicada.

Los principios fundamentales de las distintas disciplinas deben ser tratados con la profundidad conveniente para su clara identificación y posterior aplicación en la resolución de tales problemas.

En Anexo se presentan contenidos típicos de Ciencias de la Ingeniería para las diferentes especialidades.

c. Ingeniería Aplicada

Considera la aplicación de las Ciencias Básicas y de la Ingeniería para proyectar y diseñar sistemas, componentes, procesos o productos que satisfagan necesidades preestablecidas.

Debe incluir los elementos fundamentales del diseño de la Ingeniería, para la especialidad.

La carrera debe incluir un núcleo de disciplinas profesionalizantes que caractericen la modalidad de la ingeniería que se desea formar, y actualizarse periódicamente de acuerdo con su naturaleza con modificaciones que respondan a los cambios ocurridos en el campo de trabajo correspondiente.

d. Contenidos Complementarios

Son aquellos que permiten poner la práctica de la Ingeniería en el contexto social y económico en que ésta se desenvuelve, así como entregar herramientas en aspectos específicos contemplados en el perfil de egreso que no están presentes en los contenidos de las otras áreas del conocimiento.

La carrera debe incluir tópicos de gestión y administración, economía, medio ambiente, legislación y seguridad laboral.

2. Carga horaria y duración nominal

La duración nominal de la carrera debe ser, como mínimo, de 5 años.

La carga horaria total, incluyendo las actividades presenciales así como las de dedicación personal del estudiante, debe permitir el cumplimiento de la duración nominal de la carrera.

3. Actividades Integradoras

La carrera debe incluir las siguientes actividades integradoras:

- **La elaboración, presentación y defensa de un trabajo final de grado de carácter integrador realizado en una etapa avanzada de la carrera**
- **La vinculación con entidades o empresas, por medio de pasantías u otros mecanismos, mediante actividades prácticas supervisadas por docentes y vinculadas a la especialidad, como medio de preparar al alumno en su integración al campo profesional.**
- **Contenidos específicos necesarios de acuerdo con la especialidad de ingeniería para el logro del perfil propuesto en las áreas de:**

Ciencias Básicas y Matemática

Ciencias de la Ingeniería

Ingeniería Aplicada

Contenidos complementarios

La carrera está formada por un conjunto de áreas de formación.

- Áreas de formación básica de Ingeniería (Matemática, Física, Química, Biología).
- Áreas de formación específica en Ingeniería Química (Troncales y Avanzadas).
- Áreas de formación técnica no específica.
- Áreas de formación complementaria.

Dentro del grupo formación básica de Ingeniería se encuentran las siguientes áreas:

Matemática:

La matemática cumple en la formación del Ingeniero Químico diversas funciones. Introduce al estudiante desde los comienzos de su carrera en el razonamiento abstracto y desarrolla metodologías de trabajo esenciales para su formación. Aporta las herramientas necesarias para el estudio de las distintas ramas de la Ingeniería Química. Algunos temas que pueden integrarse en las unidades curriculares del área de formación son: Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral en una y varias variables, Cálculo vectorial, Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, Probabilidad y estadística, Cálculo numérico, Optimización, entre otras.

Deberá incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 70 créditos.

Física:

Esta materia tiene como objetivo desarrollar la intuición sobre los fenómenos físicos y la capacidad de modelizar la realidad tanto cualitativa como cuantitativamente para resolver problemas sencillos de mecánica y electromagnetismo, entre otros. Las asignaturas que compongan esta materia incluirán temas como: Mecánica, Electromagnetismo, Termodinámica (sin perjuicio de que ciertos aspectos de la Termodinámica Química puedan ser considerados dentro de Química) y eventualmente otros tópicos en distintas áreas de la Física, incluyendo Magnitudes y Propagación de Errores.

Se requiere un mínimo de 30 créditos en esta área.

Química:

La química es una materia fundamental en la formación del Ingeniero Químico. Introduce al estudiante desde los comienzos de su carrera en el conocimiento básico de las propiedades y comportamiento de las sustancias químicas inorgánicas y orgánicas, así como también en la utilización de métodos de análisis químico. Tiene como objetivo formar al estudiante y desarrollar su capacidad para interpretar, y modelar, los fenómenos químicos y biológicos involucrados en el estudio de las distintas ramas de la ingeniería química.

Algunos de los temas que pueden integrarse en las unidades curriculares de esta área de formación son: Estequiometría, Estructura atómica, Periodicidad, Enlace químico, Métodos de análisis químico, Reacciones químicas, Estructura, reactividad y propiedades de compuestos orgánicos, Sistemas fisicoquímicos en equilibrio y Termoquímica entre otros.

El estudiante podrá complementar su formación con asignaturas que incluyan, entre otros, temas como: Tópicos de química inorgánica, Electroquímica, Tópicos de química avanzada, Química de materiales, Química ambiental.

Se requiere un mínimo de 80 créditos en esta área.

Biología

Su objetivo es aportar los conocimientos básicos acerca de los procesos biológicos, así como el conocimiento de los agentes (microorganismos, enzimas, etc.) responsables de los mismos. El estudiante debe comprender y utilizar los conceptos básicos que le permitan integrar los principios y propiedades de los agentes biológicos con la metodología y estrategia de la ingeniería.

Las asignaturas que compongan esta materia incluirán temas de bioquímica y microbiología. Se requiere un mínimo de 5 créditos en esta área.

Dentro del grupo de formación específica en Ingeniería Química (Troncales y Avanzadas) se encuentran las siguientes áreas:

Estas áreas tienen como objetivo brindar la formación específica que caracteriza el campo de acción de la Ingeniería Química y de Procesos.

Dentro de este grupo se identifica un área de unidades académicas denominadas “troncales” que definen el corazón de la formación que caracteriza al perfil profesional. Como complemento y extensión de dicha formación troncal se agregan unidades de formación denominadas “avanzadas”, en el sentido de que profundizan determinada área abordada en las unidades troncales o expanden con conocimientos técnicos específicos el área de formación profesional. Las actividades integradoras de conocimientos diversos y las prácticas de actuación profesional o trabajos de investigación estarán incluidos en estos grupos, en la medida de que su cuerpo fundamental de conocimientos corresponda al campo de acción de la Ingeniería Química y de Procesos.

Dentro de las unidades de formación troncales se incluyen aquellas en las que se aborden los siguientes temas:

- Conceptos fundamentales de termodinámica aplicada y de las transferencias de cantidad de movimiento, calor y materia, y sus principales aplicaciones tecnológicas. Se aportará al estudiante una metodología general para hacer frente a problemas de diseño y funcionamiento del equipamiento más común de las industrias de procesamiento. También se aportará el conocimiento básico para comprender las condiciones de operación y aplicar métodos de dimensionamiento de circuitos de flujo e impulsores de fluidos. Se introducirá en el estudio de las operaciones y equipos industriales de transferencia de calor y materia, comenzando por el análisis de los diferentes mecanismos de transferencia, y llegando al cálculo de los parámetros de operación y métodos de dimensionamiento. Las unidades curriculares incluirán temas como: balances de materia y energía, análisis dimensional, termodinámica aplicada, fenómenos de transporte, fluidodinámica, transferencia de calor, transferencia de materia.

- Aplicaciones de la cinética química y de fermentaciones, la termodinámica y los fenómenos de transporte a la operación y diseño de reactores (químicos y biológicos). Comprende el estudio de los fenómenos que caracterizan a la industria de procesamiento, en los que la materia prima sufre los cambios que la transforman en el producto final y las consecuencias de esos procesos sobre el medio ambiente. Las unidades curriculares incluirán temas de ingeniería de las reacciones químicas, diseño de procesos, dinámica y control de procesos.

Por otro lado, las actividades integradoras tienen como objetivo la integración de los conocimientos adquiridos en la carrera, aplicándolos al estudio de tecnologías y los servicios industriales en los diversos campos de la ingeniería química. Se incluyen actividades de proyecto, pasantías o prácticas profesionales, actividades de desarrollo experimental, etc. Las actividades de proyecto comprenderán estudios de diseño industrial con su evaluación económica, así como la influencia sobre el medio ambiente y la seguridad. Comprende la realización de un estudio de factibilidad técnica, económica y ambiental de la implantación total o parcial de una Industria de Procesos. La pasantía tiene por objetivo posibilitar un acercamiento previo del estudiante al ámbito laboral.

Dentro del grupo de áreas de formación técnica no específica se incluyen áreas que no son específicas de la formación técnica del Ingeniero Químico, pero en las cuales tiene que interactuar estrechamente con otros profesionales de la ingeniería o de áreas afines.

Incluye por ejemplo las siguientes áreas:

- Mecánica Aplicada: el objetivo de esta área es que el estudiante adquiera conocimientos básicos que permitan la comprensión de la operación de los dispositivos mecánicos, lo cual le permitirá enfrentar y resolver problemas simples, comunes en la industria, y lo habilitará para poder interactuar con especialistas en el tema en relación con aquellos problemas más complejos. Incluye temas como: resistencia de materiales, elementos de máquinas y sistemas mecánicos.

- Electrotécnica: el objetivo de esta área es brindar conocimientos básicos para la comprensión de la operación de los dispositivos eléctricos, lo cual permitirá al estudiante enfrentar problemas simples de aplicación, comunes en la industria, y lo habilitará para poder interactuar con los técnicos especializados. Incluye temas como teoría de circuitos, electrotecnia básica y máquinas eléctricas.

- Gestión: el objetivo de esta área es que el estudiante comprenda los aspectos organizacionales, económicos y de gestión de los sistemas de producción de bienes y servicios, que apoyan la toma de decisiones en este contexto. Puede incluir temas como costos y administración, gestión de calidad, gestión empresarial, seguridad y salud en el trabajo, legislación y gestión humana.

- Expresión: esta área tiene como objetivo complementar la formación del estudiante y el

desarrollo de habilidades auxiliares a la práctica profesional. En particular comprender y aplicar herramientas para el diseño y la representación gráfica de modelos, manejar los fundamentos de la presentación oral y escrita de ideas o proyectos. Incluye temas como: diseño y representación gráfica.

Dentro del grupo de áreas de formación complementaria se ubican las materias y actividades integradoras complementarias cubren aspectos no específicos de Ingeniería Química. Su objetivo es complementar la formación del estudiante en aspectos sociológicos, económicos y ambientales relacionados al desempeño de su profesión, así como desarrollar habilidades auxiliares necesarias para la actividad profesional.

Duración nominal de la carrera.

La unidad básica de medida de avance y finalización de la carrera será el crédito. Se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el Plan de Estudios. Se emplea un valor del crédito de 15 horas de trabajo estudiantil (según la OG-UdelaR), que comprende las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal.

El mínimo exigido en el Plan de Estudios es 450 créditos. El Plan se estructura mediante actividades que se desarrollan en 5 años. Se prevé un avance de 90 créditos por año en promedio, considerando que el estudiante tiene una dedicación al estudio no menor a 40/45 horas semanales.

Distribución de la carga horaria en las cuatro áreas de conocimiento para el logro del perfil propuesto.

A continuación, se presenta el cuadro de exigencias de créditos mínimos para las áreas de formación:

Grupos de áreas de formación	Créditos mínimos por grupo	Áreas de formación	Créditos mínimos por área
Área de formación básica de ingeniería	190	Matemáticas	70
		Química	80
		Física	30
		Ciencias Biológicas	5
Suma de mínimos en el área			185
Área de formación específica de Ingeniería	190	Troncales	75

		Avanzadas	80
Suma de mínimos en el área			155
Áreas técnicas no específicas	30	Técnicas no específicas	30
Áreas complementarias	5	Complementarias	5
Suma de mínimos (todas las áreas)			375

Carga horaria expresada en horas de 60 minutos de: actividades presenciales: teóricas, prácticas y de laboratorio.

1. Modalidad de trabajo docente en las asignaturas que componen el plan de estudios					
	Actividades de enseñanza				
Asignatura	Clases teóricas (horas por semana)	Actividades prácticas (horas por semana)	Laboratorios/Talleres (horas por semana)	Otros	Año aprobación del programa
MATERIAS BÁSICAS					
MATEMÁTICA					
Matemática 01 (Análisis)	4	5	0		2020
Matemática 03 (Álgebra lineal)	2	2	0		2020
Matemática 04 (Análisis 2)	4	6	0		2020
Matemática 05 o 05A a partir 2015 (Estadística)	3	3	0		2020
Matemática 07 (Ec. Dif. Ordinarias)	2	3	0		2020
Matemática 08 (Ec. Dif. Parciales)	2	2	0		2020
Matemática 06 o 06A a partir 2015 (Cálculo Numérico y Computación)	2	0	2		2020
Matemáticas 09 (Optimización Mat. 201)	2	2	0		2020
Matemática inicial	6 (T+P)				2019
Cálculo diferencial e integral de una variable	4,5	3	0		2016
Geometría y Algebra Lineal 1	3	2	0		1998
Cálculo diferencial e integral en varias variables	4,5	3	0		2016
Geometría y Algebra Lineal 2	3	2	0		1998
Cálculo vectorial	3	3	0		2016

Introducción a las Ecuaciones Diferenciales	3	3	0		2016
Probabilidad y Estadística	4 (T+P)		0		2009
Métodos Numéricos	1,5	1,5	1 por curso		1999
Aplicaciones del álgebra lineal	3	1,5	0		2017
Modelos estadísticos para la clasificación y regresión	6 h (T+P) x 8 semanas		0		2017
Fundamentos de optimización	3	1,5	0		2017
INFORMÁTICA					
Computación 1	3	2	0		2017
Programación 1	4h (T+P)		0		2017
FÍSICA					
Física 101 (205A)	3	2	0		2013
Física 102 (304)	4	2	0		2013
Física 103 (308)	1,5	0	4		2023
Fisicoquímica 101	4	1	3		2023
Física 1	3	2	0		-
Física 2	3	2	0		-
Física 3	3	2	0		-
Física Experimental 1	0	0	3 hx 6 semanas		2009
Óptica	3	1	2		2000
QUÍMICA					
Química general I	1,5	3	0		2013
Química general II	3	0	3		2013
Prevención de riesgos en el laboratorio	4	0	0		2023
Química analítica I	3	0	4 h x 9 semanas		2021
Química analítica II	3	0	4 h x 6 semanas		2021
Química analítica III	3	0	24 h total		2021
Química inorgánica teórico	3	0	0		2013
Química inorgánica práctico	0	0	3,5		2023
Química orgánica 101	4	2	0		2013
Química orgánica 102	3	0	0		2023
Química orgánica 103 - laboratorio	0	0	3,5		2013

Fisicoquímica 103	7,5 h				2020
Fisicoquímica 104 (Electroquímica)	1,75	1	2,5 h cada 2 semanas		2023
Catalizadores y adsorbentes	3	0	1,5		2020
Química Bioinorgánica T	2	0	0		2013
Química Bioinorgánica P+T	2	0	3		2013
Química Ambiental	4	0	0		2022
Síntesis orgánica mediante transformaciones enzimáticas	4	0	0		2023
Baterías recargables y celdas de combustible	28h total	14h total	4h x 2 semanas		-
CIENCIAS BIOLÓGICAS					
Introducción a las Ciencias Biológicas I	2,5	0	0		2023
Microbiología General	3	0	4 veces 4h durante 3,5 semanas, total 56 h		2021
Biocatálisis	3	1	0		2013
Introducción a la Ingeniería Bioquímica	3	0	3h en 6 semanas, total 18 hora		2019
MATERIAS ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA QUÍMICA					
INGENIERÍA DE PROCESOS FÍSICOS					
Introducción a la Ingeniería Química	2h (T+P)		0		-
Introducción a la Ingeniería de Procesos	3h (T+P)		0		2021
Termodinámica aplicada a la ingeniería de procesos	2	2	0		2023
Fenómenos de transporte en la ingeniería de procesos	3	3	3 h total		2022
Fluidinámica	2,5	4,5	6 h total		2022
Transferencia de Calor y Masa 1	4	4	2h total		-
Transferencia de Calor y Masa 2	4	4	3 h total		2021
Introducción al sistema climático	4	0	0		2008

Módulo de prácticas de Ingeniería de procesos físicos, químicos y biológicos	trabajo práctico con extensión máxima de 2 meses				2015
INGENIERÍA DE PROCESOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS					
Ingeniería de las Reacciones Químicas 1	4	4	3h total		2021
Ingeniería de las Reacciones Químicas 2	3	3	3 h total		2015
Dinámica y Control de Procesos	48 h total (T+P)		3h total		2022
Tratamiento Biológico de Efluentes y Residuos Sólidos	3	2	3 horas total		2014
Ingeniería Bioquímica	4	1	0	Seminario: 28h	2004
Instrumentación Industrial	4h (T+P)		0		2019
Control de la corrosión	1,5	0	8h total		2017
Ingeniería de los Procesos Electroquímicos	4 h (T+P)		9h total		2004
Diseño de los Procesos Químicos	12 h total	14 h total	0	14 h total	2022
Hidrógeno verde: producción y usos	20 h total	0	0		2023
Baterías Recargables y Celdas de Combustible	28 h total	14 h total	8 h total		2020
Métodos Matemáticos Aplicados a la IQ	3h (T+P)			1	2022
Procesos termoquímicos para obtención de biomasa	4h (hemisemestral)	0	0		2017
Taller-laboratorio de procesos químicos					
ACTIVIDADES INTEGRADORAS DE INGENIERÍA QUÍMICA					
Tecnología y Servicios Industriales 1	6	0	4h total	6h visitas	2020
Tecnología y Servicios Industriales 2	3	0	0	3h visitas	2013
Fisicoquímica 103 (Fisicoquímica III)	7,5 horas				2013

Proyecto industrial 1	2 x 3 semanas	0	0	reuniones cada 15 días	2015
Proyecto industrial 2	0	0	0	reuniones cada 15 días	2015
Pasantía-Trabajo experimental módulo 1 básico	250-500 h efectivas dependiendo de la actividad durante 3-6 meses				2017
Pasantía-Trabajo experimental módulo 2	complemento módulo básico				2004
Pasantía-Trabajo experimental módulo 3	complemento módulo básico				2004
Ingeniería Ambiental para la Industria de Procesos	3h (T+P)		0		-
Industria Cárnica	3	0	0		-
Energía Aplicada a la Industria	4	0	0	4h visitas	-
Fundamentos de la Producción de Celulosa y Papel	4 (T+P)		0		2012
Envases poliméricos para la Industria de Procesos	2	0	0		-
Biodiesel	2	0	0		2013
Taller encararé	4 horas teórico/prácticas/taller				-
Química y tecnología de grasas y aceites (T)	2,5	0	0		2013
Química y tecnología de grasas y aceites (T y P)	2,5	0	4		2022
Tecnología de polímeros	3	0	0		2023
Deterioro y preservación de maderas (T)	3	0	0		2013
Deterioro y preservación de maderas (P)	0	0	3		2013
MATERIAS NO ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA QUÍMICA					
MECÁNICA APLICADA					
Mecánica aplicada	3h (T+P)				2003
ELECTROTECNICA					
Electrotecnia I	2	2	0		2014

Medidas Eléctricas en Ingeniería de Procesos	2h (T+P)		0		2019
GESTION INDUSTRIAL					
Gestión de Calidad	3h (T+P)		0		2019
Gestión de Laboratorios	2	0			2011
Elementos de gestión logística	4h (T+P)		0		2023
Costos para ingeniería	4h (T+P)				2012
Teoría de restricciones	35 h (T+P)				2012
Administración general para ingenieros	4	0	0		2014
Prácticas de administración para ingenieros	0	3	0		2019
Introducción a la Prevención de Riesgos Laborales	Curso semipresencial a través de EVA				2015
Gestión de los procesos de la industria	4h (T+P)		0		2004
Control de la calidad	4h (T+P)		0		2019
Introducción a la administración de operaciones	4h (T+P)		0		-
Introducción a los sistemas de gestión	4	0	0		2019
Gestión de la seguridad y salud ocupacional	4	2	0		2018
MATERIAS Y ACTIVIDADES INTEGRADORAS COMPLEMENTARIAS					
Economía	4	2	0		2009
Diseño y montaje de las industrias de procesos	2	1	0		2023
Representación gráfica para industria de procesos	1	2,5	0		2015
Módulo de extensión- Ingeniería Química	Depende de la actividad, cantidad máx. 6 créditos, a evaluar por la Comisión de Carrera				2017
Introducción a la evaluación y gestión ambiental	4	0	0		2016
Formación en tutoría entre Pares	4	0	0		2016
Ciencia Tecnología y Sociedad	3	0	0		2023

Epistemología	3	0	0		2021
Inglés científico	2h presenciales + 1,5h no presenciales				-

Otras actividades que integren el Plan de Estudios de la carrera.

Entre las actividades previstas se pueden citar:

- Trabajos monográficos o constructivos que, sin tener la dimensión de un proyecto, desarrollen la capacidad de trabajo personal y de integración de temas de varias unidades curriculares;

-Actividades de extensión.

Carga horaria total de dedicación personal del estudiante.

El diseño de la carrera está pensado para una dedicación del estudiante no menor a 40-45 h semanales, con este grado de dedicación se espera que el alumno pueda cumplir los requisitos académicos previstos en tiempo y forma. De todas maneras, muchos estudiantes deben trabajar para costear sus estudios y otros en los últimos años acceden a trabajos mayoritariamente relacionados con la profesión, por lo que esta dedicación se ve afectada y por consiguiente se extiende la duración de la carrera.

Duración nominal de la carrera.

La duración nominal de la carrera es de 5 años. Sin embargo, los estudiantes que culminan la carrera antes de los 6 años no superan el 4.4 %.

Algunas de las causas que motivan este comportamiento son:

a) Deserción y retraso en los primeros años debido al período de adaptación a la facultad, incluso porque el nivel de conocimiento al ingreso presenta debilidades que deben ser superadas por parte del estudiante. Para sortear esta dificultad se han desarrollado diversas alternativas que se detallan en el ítem 2.2.1.

b) El estudiante debe emplearse para poder solventar sus estudios lo que implica que no pueda dedicar el tiempo necesario.

c) El estudiante avanzado consigue acceder al mercado laboral, en función de los conocimientos brindados en la carrera y esto extiende la fecha de finalización de los estudios.

Características y ejemplos del trabajo final de grado.

La carrera cuenta con una asignatura denominada Proyecto Industrial, que consiste en la realización del estudio de factibilidad técnico-económica de la implantación de una industria de

procesos, encarado con exigencias similares a las de la actividad profesional, procurando llegar a un emprendimiento “competitivo”, apoyado en ventajas de los recursos disponibles. La asignatura consta de dos partes que se cursan en el noveno y décimo semestre cuya denominación es Proyecto Industrial I y Proyecto Industrial II respectivamente.

La primera parte está dedicada a:

- Definición del proyecto
- Relevamiento de información técnica
- Estudio de mercado y diseño de comercialización
- Selección de procesos de producción y tecnología a aplicar
- Elaboración de un flujograma primario
- Determinación primaria del tamaño y cuantificación tentativa de flujograma

La segunda parte está dedicada a:

- Estudio de ingeniería
- Estudio económico financiero
- Evaluación del proyecto

Como ejemplos de los trabajos realizados se pueden citar:

Producción de carbón a partir de madera de pino por pirólisis lenta.

Fabricación de CMC a partir de celulosa de mercado

Colágeno a partir de huesos bovinos

Elaboración de pulpa de frutilla.

Purificación de Ácido Láctico

Sustitución total o parcial de fuel oil en horno de cal pasteras/ gasificación de madera

Fabricación de bloques concreto-celulares

Producción de combustibles a partir de H₂ verde

Productos farináceos enriquecidos con derivados de la industria citrícola

Fabricación de arroz parboiled

Recuperación de aceite de tierras de blanqueo

Producción de ácido succínico a partir de biomasa

Recuperación de levaduras de la vinaza en planta Bella Unión de ALUR S.A

Producción de Carbón Activado a partir de biomasa.

Producción de biogás a partir de efluentes industriales ALUR Paysandú .

Existe la posibilidad que los estudiantes propongan trabajos a realizar que serán evaluados por los posibles tutores. En los últimos años la duración se ha ido corrigiendo y actualmente la duración promedio de finalización de los trabajos es de 15 meses lo que permite culminar el trabajo en tiempos más ajustados a los requisitos curriculares. La instancia de proyecto existente se entiende que es satisfactoria para los fines perseguidos.

Como forma de motivar a los estudiantes se promueve la presentación de los proyectos a concursos de diferentes características.

a) Anualmente la Academia Nacional de Ingeniería realiza un llamado para proyectos de grado con el fin de reconocer proyectos de calidad, con contenidos innovadores y vinculados a la realidad nacional en Ingeniería.

b) El Centro de Innovación en Ingeniería tuvo un programa para fortalecer las capacidades nacionales en emprendimiento e innovación, a través del financiamiento de proyectos de innovación con foco en solucionar un problema en una empresa, una industria o en un sector prioritario del país. En este contexto algunos de los proyectos han obtenido financiación para realizar la fase experimental de trabajo de grado.

c) El Instituto de Ingeniería Química a partir del 2016 organiza un concurso entre los proyectos de grado para su divulgación en la exposición Ingeniería de Muestra. En tal sentido los proyectos premiados contaron con un stand y un monto de dinero para preparación del material a exhibir.

Características de la pasantía u otras actividades supervisadas.

A los efectos de permitir que el estudiante pueda tener una experiencia de simulación de trabajo profesional, existe desde los inicios Plan de Estudios 2000 y se continúa en el actual Plan la asignatura Pasantía- Trabajo Experimental. Esta asignatura contempla la posibilidad de su concreción de acuerdo a dos modalidades, a saber:

- Ejecución, en forma individual, de un trabajo no rutinario en una empresa formal radicada en el país (podría desarrollarse en el exterior previa autorización de la Comisión de Pasantías).
- Realización de un Trabajo Experimental en dependencias de la UdelAR o instituciones público/privadas. Esta opción procura dar a los estudiantes una alternativa para cumplir con los objetivos de la asignatura en aquellos casos en que no existan oportunidades de concreción de la modalidad descrita en a).

La asignatura consta de: un Módulo básico de 12 créditos que implica una dedicación para el estudiante de unas 250 horas efectivas distribuidas en un período de unos 3 meses y un Módulo complementario. Hay dos opciones de módulos complementarios (Módulos 2 y 3), que representan 4 y 8 créditos adicionales respectivamente. Para la realización de alguno de estos últimos, se requiere que la complejidad de la Pasantía o Trabajo Experimental correspondiente

así lo amerite, a criterio del respectivo Docente Responsable.

En el Instituto de Ingeniería Química existe la Comisión de Pasantías conformada por 5 docentes, que tiene entre sus cometidos:

Ilustrar a los estudiantes sobre el alcance y contenido de esta asignatura y sobre cómo cursarla. Ello se realizará colectivamente al inicio de cada año lectivo durante la segunda hora del primer día de clase teórica de la asignatura Proyecto Industrial.

Establecer y mantener vinculaciones con Empresas e Instituciones Públicas y Privadas dedicadas a actividades industriales, consultoría, investigación y afines.

Gestionar posibles temas de Pasantías/Trabajos Experimentales a ser realizadas en alguna de las organizaciones arriba mencionadas.

Recibir, analizar y/o adecuar y aprobar o no propuestas de Pasantía y/o Trabajo Experimental realizadas por los estudiantes y/o las organizaciones que las proponen.

De corresponder, realizar preselección de los estudiantes que sean candidatos para realizar alguna Pasantía/Trabajo Experimental, de acuerdo a su escolaridad y grado de avance en la carrera, a los efectos de su selección por parte de la organización proponentes. En atención a la temática de los trabajos a realizar, definir y acordar el nombre del docente responsable a nominar, consultarlo y, si acepta, proceder a nominarlo.

2.1.4 Plan de Estudios

La carrera debe contar con un plan de estudios que es de conocimiento público y se encuentra aprobado conforme a la normativa vigente.

El plan de estudios debe especificar los requisitos de graduación.

El plan de estudios debe contemplar el desarrollo de las competencias (conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y valores) básicas y específicas necesarias para la identificación, integración y para la aplicación de los conocimientos de la ingeniería a través de un conjunto de asignaturas o módulos educativos articulados horizontal y verticalmente (sincrónico y diacrónico), los cuales otorgan conocimiento en un área determinada con una profundidad acorde al perfil de egreso definido por la carrera.

El plan de estudios puede prever diferentes trayectorias de formación, con estudios electivos dentro de la especialidad. Debe ser flexible para permitir que, en el tránsito por la carrera, el estudiante pueda elegir asignaturas, dentro de ciertos límites, de acuerdo con su propia trayectoria de formación.

Contenidos curriculares para las áreas de:

Ciencias básicas y matemática

Ciencias de la ingeniería Ingeniería aplicada

Contenidos complementarios

El contenido curricular de la carrera y la distribución de la carga horaria (expresada en créditos) está descrito en el punto 2.1.3, en donde se detalla los aspectos considerados en la formación según el área de conocimiento. A modo de ejemplo se incluye un ejemplo de currículo donde se especifican las asignaturas disponibles para ser cursadas por los estudiantes.

[Ingreso por Facultad de Ingeniería con Matemática Inicial](#)

[Ingreso por Facultad de Ingeniería](#)

[Ingreso por Facultad de Química](#)

Distribución de la carga horaria según las cuatro áreas de conocimiento.

Ver el punto 2.1.3 “Distribución de la carga horaria en las cuatro áreas de conocimiento para el logro del perfil propuesto.”

Documentación de aprobación del plan de estudios. Mecanismos de difusión del plan de estudios.

El Plan de Estudios de Ingeniería Química 2021 vigente fue aprobado por el Consejo Directivo Central (CDC) el 21 de diciembre de 2021 y por los Consejos de las Facultades de Ingeniería y Química el 17 y 24 de febrero de 2022 respectivamente.

Contenidos y métodos utilizados en el currículo para lograr las competencias acorde con el perfil de egreso de la carrera.

Para el logro de las competencias especificadas en el perfil se estructuró la malla curricular de tal manera que se transmitan en forma progresiva los conocimientos y las formas de hacer, requeridas para la adquisición de las competencias, utilizando diferentes métodos de enseñanza explicitados en punto 2.2.

Como se presenta en la currícula sugerida, en los primeros semestres se concentran las unidades curriculares que contemplan el Área Formación Básica de Ingeniería que incluyen contenidos de Matemática, Física y Química, y a partir del quinto semestre se introducen las asignaturas del área específica de Ingeniería Química y del área técnica no específica. Dentro de los cambios introducidos en la implementación del Plan de Estudios 2021, se encuentra la incorporación del curso de Introducción a la Ingeniería Química y de Procesos en el cuarto semestre, de manera de acercar en forma temprana a los estudiantes a la realidad de la Ingeniería Química, además de introducirlos en conceptos básicos. Complementariamente la puesta en práctica de las actividades integradoras, como Proyecto Industrial y la Pasantía buscan consolidar la formación profesional.

Articulación equilibrada y coherente, en sentido horizontal y vertical (sincrónico y diacrónico) de las asignaturas o módulos educativos.

La implementación del Plan de Estudios se realiza mediante una malla curricular flexible que se construye con una serie de asignaturas que cubren los objetivos curriculares definidos para las grandes áreas de conocimiento (materias), con una carga de trabajo por parte del estudiante (medida en créditos) cuyos mínimos están establecidos en el Plan. En general, la secuencia de

asignaturas no tiene más restricciones que la exigencia de contenidos curriculares previos para la correcta asimilación de éstos (previaturas o correlatividades).

En los primeros semestres se contemplan pocas variaciones pero se permiten una mayor selección de cursos en los últimos semestres, los que quedan supeditados al interés del estudiante.

Mecanismos para la flexibilidad dentro del plan de estudios.

Como se explicó anteriormente existen dos formas de ingresar a la carrera previamente estipuladas, a través de Facultad de Química o Facultad de Ingeniería. En los primeros años la posibilidad de elección se restringe fundamentalmente a la forma de ingreso, no fomentando el cursado de otras asignaturas básicas diferentes a las establecidas en las facultades mencionadas. Sin embargo, es posible realizar asignaturas básicas en otras facultades pero deberán ser validados por la Comisión de Carrera. A medida que se avanza en la carrera, y especialmente en los últimos dos semestres existe la posibilidad de elegir entre asignaturas que cubren el mismo grupo de materias. En resumen, existe una flexibilidad ajustada que permite principalmente sobre el final de la carrera optar entre una oferta limitada de cursos. A su vez se ha detectado que los estudiantes seleccionan generalmente las mismas asignaturas priorizando el cumplimiento de los créditos mínimos requeridos. Esto ha llevado a que algunos de los cursos propuestos para aumentar la oferta no sean aprovechados por los estudiantes.

En la propuesta del nuevo plan de estudios se aumentó la oferta de cursos y se ajustó simultáneamente los créditos de algunos de los cursos ya existentes de modo hacer más atractiva la elección de estos nuevos cursos.

2.1.5 Programas de Asignaturas

Los programas de las asignaturas de la carrera deben estar actualizados y contar con una definición clara de sus prerrequisitos, objetivos, carga horaria, contenidos, metodologías de enseñanza, bibliografía y métodos de evaluación, que permitan el cumplimiento de los objetivos de formación.

Los programas deben ser de conocimiento de la comunidad de la carrera.

Las prácticas de laboratorio deben contar con objetivos y actividades establecidas.

Grado de actualización de los programas de las asignaturas y su bibliografía.

Para los cursos dictados en el Instituto de Ingeniería Química el 88 % posee programas actualizados.

De los cursos que se dictan por otros institutos el 66 % posee programas compatibles con las últimas actualizaciones de la Comisión de Grado. Por tanto, es necesario instar a dichos cursos a actualizar sus programas no más allá de finales del 2024

Los programas de las asignaturas de Facultad de Química se encuentran actualizados de acuerdo a los requerimientos de esa facultad, sin perjuicio que el programa de Química Orgánica 102 se encuentra en proceso de actualización de acuerdo a los requerimientos del nuevo Plan de Estudios 2021.

Los programas de todas las asignaturas incluyen:

- Objetivos y contenidos

- Metodología de enseñanza, indicando si se incluyen clases teóricas, laboratorios, trabajos en terreno, etc.
- Bibliografía básica y complementaria, su adecuación y disponibilidad.
- Métodos de evaluación del aprendizaje, indicando si se incluyen pruebas, trabajos, exposiciones, etc.
- Prerrequisitos y carga horaria de las asignaturas

Mecanismos de difusión de los programas de las asignaturas

Los programas de las asignaturas se encuentran disponibles en las páginas de las respectivas Facultades.

Facultad de Ingeniería: <https://www.fing.edu.uy/cursos/>

Facultad de Química: <http://www.fq.edu.uy/es/node/557>

Además, en la mayoría de los cursos, publican sus programas en la plataforma Moodle del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).

Guías e informes.

Todos los cursos que cuentan con actividades de laboratorio ponen a disposición de los estudiantes guías de laboratorio en las que se detallan los objetivos, metodología y en caso que corresponda lineamientos para la confección de informes.

2.1.6 Actividades formativas

La carrera debe incorporar actividades teóricas, prácticas y de laboratorio de acuerdo con el perfil de egreso establecido. Además, conforme a la especialidad, debe incluir visitas técnicas y prácticas de campo.

Las horas destinadas a estas actividades deben tener un equilibrio dentro de la carrera que garantice la formación de acuerdo al perfil de egreso propuesto.

La carga horaria de estas actividades, debe considerar todo el tiempo que el estudiante dedica a alcanzar el perfil declarado por la carrera, considerando tanto actividades presenciales como no presenciales.

Las actividades formativas aseguran alcanzar el perfil de egreso.

La carrera cuenta con actividades teóricas, prácticas y de laboratorio orientadas a proporcionar las competencias expresadas en el perfil de egreso, por parte de los estudiantes. La buena inserción obtenida por los egresados de la carrera y la evaluación en general positiva de los empleadores evidencian el logro del perfil de egreso buscado.

Distribución de la carga horaria de las actividades teóricas, prácticas y de laboratorio.

La carga horaria de las actividades de la carrera presenta una alta proporción de clases teóricas, seguidas de clases prácticas y por último actividades de laboratorio.

En los últimos años, a consecuencia del análisis que se realiza en la Comisión de Carrera y de las recomendaciones de los procesos de acreditación se ha logrado incorporar más carga horaria de laboratorio de Ingeniería Química.

Acceso a la experimentación en laboratorios.

De acuerdo a lo informado en los apartados precedentes correspondientes a 2.1.3 se menciona la realización de las actividades de laboratorio en algunas de las asignaturas tales como: Química Analítica, Química General, Química Orgánica, Física, Fisicoquímica, Fluidodinámica, Dinámica de Control de Procesos, Transferencia de Calor y Masa, Ingeniería de las Reacciones Químicas, Introducción a la Ingeniería Bioquímica, Tecnología y Servicios Industriales y Tratamiento de Efluentes. Las facultades de Ingeniería y Química cuentan con instalaciones propias, las que están equipadas para la realización de las prácticas correspondientes. Sin perjuicio de la anterior, la Comisión de Carrera mantiene dentro de sus objetivos la incorporación de más actividades de laboratorio o taller en las medidas de las posibilidades de las instituciones.

Acceso a las herramientas informáticas necesarias para las actividades formativas.

El uso de herramientas informáticas generales se asegura a través de salas de computadoras de la facultad, de libre acceso a los estudiantes. Durante el 2024 está previsto recibir la donación de 60 laptops para prestar a los estudiantes que no puedan adquirir una. Por otro lado, el software disponible, va desde procesadores de texto y planillas de cálculo hasta herramientas más específicas como Matlab, Aspen Plus, Hysys, Autocad, entre otras. Para estas últimas herramientas, existen cursos en los que se introduce a los estudiantes en el manejo de los programas.

Características de las visitas técnicas y prácticas de campo.

Las visitas a industrias tratan de acercar al estudiante a su posible entorno laboral y a una visualización del equipamiento existente a escala industrial. De acuerdo al curso que se enmarquen se busca el tipo de industria que sea más adecuado. Los propios docentes del curso procuran contactar a las industrias para lograr la visita en la que se busca que un técnico de la empresa acompañe al grupo visitante. Si bien la carrera no cuenta con prácticas de campo específicas, existe la obligación curricular de realizar una pasantía, la que simula el ejercicio profesional en una industria u organización del medio. En unidades curriculares como Tecnología y Servicios industriales 1 y 2, y Energía aplicada a la industria, las visitas a industrias son parte de las actividades planificadas. Además, la Comisión de Carrera coordina visitas de acuerdo a sus posibilidades. El aprovechamiento de dichas oportunidades, en general son tomadas por una fracción de los estudiantes.

Cantidad de estudiantes en clases teóricas, prácticas y de laboratorio (número de estudiantes/grupo).

Para poder tratar este tema es necesario considerar por un lado los primeros años y por otro, lado, los años finales de la carrera. En los primeros años existe masividad, entendida como

insuficiencia de recursos para atender adecuadamente a un gran número de estudiantes. En este contexto la Facultad ha desarrollado alternativas que permiten mitigarla, pero sin duda es una situación mejorable que se da principalmente en las clases teóricas y en los prácticos en menor medida, ya que hay disponible mayor número de grupos. A medida que se avanza en la carrera, la diversificación de los estudiantes en las distintas opciones de formación, además del rezago y la deserción estudiantil hacen que el número de estudiantes por clase sea menor. Esto permite tener una relación docente / estudiante más adecuada.

El número de estudiantes que participa en los laboratorios es acotado por razones locativas, lo que asegura que los grupos no excedan los 20 a 25 participantes, trabajando generalmente en grupos de un máximo de 5 - 6 personas.

Participación de los estudiantes en los trabajos prácticos o de laboratorio.

Todos los alumnos que están inscriptos en los cursos de la carrera que poseen laboratorio, tienen acceso a los trabajos prácticos, ya que no hay cupo que limite el ingreso de los estudiantes. En la medida de las posibilidades existen distintos grupos que abarcan una amplia franja horaria.

2.1.7 Actualización curricular

La carrera debe contar con mecanismos permanentes y sistemáticos de actualización del currículum, en consonancia con los desarrollos disciplinares y profesionales.

Características de los mecanismos de actualización curricular relacionados con la carrera.

Ante la necesidad de modificación o inclusión de un nuevo curso en la malla curricular, está previsto un mecanismo al respecto. La detección de necesidades se hace a partir de estudios que se llevan a cabo en la Comisión de Carrera en comunicación con el plantel docente. En tal sentido, el proponente de la actualización/modificación debe presentar ante la Comisión de Carrera el formulario respectivo con la información requerida, el cual es estudiado por dicha Comisión. En caso de ser aprobado es elevado a la CAG (Comisión Académica de Grado) para su posterior aprobación por el Consejo de Facultad. Para los cursos que dicta la Facultad de Química relacionados con Ingeniería Química, la Comisión de Carrera es el órgano a través del cual se hacen llegar los comentarios sobre los requisitos y necesidades de la carrera en función del perfil establecido. Complementariamente se pueden establecer contactos específicos del Director/a de Carrera con los encargados de los cursos para facilitar su proceso de actualización. Se debe tener en cuenta que los cursos se dictan simultáneamente para las carreras de Ingeniero Químico, Químico Farmacéutico, Químico, entre otras.

Aplicación efectiva de los mecanismos de actualización curricular.

El mecanismo de actualización curricular no sólo existe, sino que es utilizado en numerosas oportunidades en ocasión de modificaciones/actualizaciones. De hecho el Plan de Estudios permite la incorporación de nuevas asignaturas en la medida que sean requeridas por los avances en la profesión o el mantenimiento de las competencias explicitadas en el perfil. En los últimos 5 años se han generado nuevas asignaturas tales como: Diseño de procesos químicos, Métodos matemáticos aplicados a la Ingeniería Química, y Medidas Eléctricas en Ingeniería de

Procesos.

2.2 Procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.2.1 Métodos de enseñanza y aprendizaje aplicados en el acceso a la carrera.

Nivelación.

La carrera debe contemplar un sistema de diagnóstico de los niveles de conocimiento y capacidades de los estudiantes que acceden a la carrera.

La carrera debe establecer estrategias e implementar métodos de enseñanza y aprendizaje que ayude a los estudiantes a superar las dificultades que tengan a su ingreso, para adaptarse a los requisitos de la carrera.

Como ya se mencionó el ingreso a la carrera se puede verificar tanto por Facultad de Ingeniería como Facultad de Química.

Prueba Inicial Diagnóstica de Matemática al Ingreso de Facultad de Ingeniería

Se busca evaluar los conocimientos adquiridos durante la educación media que se consideran necesarios para un buen desempeño en los cursos de matemática de primer año. La prueba consta de preguntas múltiple opción o de respuesta numérica. El resultado obtenido en la prueba sugerirá el trayecto más adecuado para iniciar los cursos de primer año. Un resultado menor al 60% del puntaje es un indicador de que es conveniente reforzar los conocimientos antes de cursar Cálculo Diferencial e Integral de una Variable (CDIV) y se le sugiere al estudiante cursar Matemática Inicial. Si el resultado es 60% o superior, se le sugiere cursar directamente CDIV y se le asigna 4 créditos de Matemática en su carrera.

En la Facultad de Química todos los estudiantes inscriptos a las materias de primer año deben realizar una prueba de diagnóstico de Matemática (obligatoria-no eliminatoria), previo al inicio del curso de Matemática 01 y en base a los resultados se dicta un curso de nivelación de matemática.

Docentes asignados a las actividades de diagnóstico y nivelación con conocimientos de la metodología específica para su implementación.

El grupo de trabajo que participa del diseño y aplicación de la prueba está integrado por docentes del Instituto de Matemática y de la UEFI.

La UEFI realiza las siguientes acciones:

- Coordinación general de la prueba.
- Gestiones para la elaboración de materiales.
- Asistencia a la instancia de aplicación de la prueba para los estudiantes que ingresan.
- Asesoramiento a las carreras de Tecnología en el interior del país para su aplicación.
- Análisis de los resultados y elaboración del informe.

En el caso de Facultad de Química la Prueba diagnóstica y el curso de nivelación en Matemática son responsabilidad del Área Matemática del Departamento de Experimentación y Teoría de la Estructura de la Materia y sus Aplicaciones (DETEMA).

Estrategias y actividades de nivelación implementadas.

Se han desarrollado los siguientes recursos de enseñanza para lograr una mejora en el desempeño de los estudiantes en los primeros años:

En Facultad de Ingeniería:

a) Bisemestralización, que consiste en que la mayoría de las asignaturas de primer y segundo año pueden cursarse en los semestres pares e impares, esto hace posible que los estudiantes puedan planificarse con más flexibilidad el año de estudios.

b) Open Flng es un proyecto estudiantil a través del cual se creó una biblioteca multimedia colaborativa, con videos de los cursos dictados en la facultad. El objetivo es ayudar a los estudiantes que ingresan a la facultad cada año y que por distintos motivos no pueden asistir a clases, así como brindar material de apoyo al estudio.

c) Un curso de Matemática Inicial, permite a los estudiantes que tienen dificultades al inicio de la carrera llegar al nivel mínimo para poder realizar las asignaturas de matemáticas de la carrera.

En Facultad de Química:

- a) Existe un curso de nivelación de Matemática al inicio del primer semestre del primer año.
- b) Se dicta un curso diferencial (Curso Diferencial Matemática 01) en el segundo semestre para aquellos estudiantes que no hayan alcanzado la aprobación del curso de Matemática 01 en al menos dos oportunidades, una de ellas en el primer semestre del año correspondiente. Esta asignatura posee un formato diferente con clases teórico-prácticas tipo taller, más personalizado, que tiene como objetivo ayudar a estudiantes que hayan alcanzado cierto grado de avance y aún no hayan aprobado la unidad curricular.

2.2.2 Métodos y técnicas de enseñanza utilizados. Estrategias y sistemas de apoyo para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los métodos, técnicas, estrategias y recursos utilizados en la docencia deben ser apropiados y actualizados, considerando los objetivos y contenidos de las diferentes asignaturas y actividades asociadas al proceso educativo.

La carrera debe contar con apoyo informático necesario y suficiente en las actividades docentes y las aplicaciones en: diseño, simulación, manejo de modelos y procesamiento de datos.

Métodos didácticos utilizados por los docentes en las asignaturas.

En el programa de cada asignatura se explicita la metodología de enseñanza y aprendizaje, en general a propuesta de los docentes responsables. Se plantean así los objetivos de aprendizaje a alcanzar en el curso. La inmensa mayoría de los cursos cuentan con clases de exposición teórica; otros incluyen clases de problemas en la que los estudiantes y docentes resuelven problemas seleccionados. Algunos cursos cuentan con actividades de laboratorio experimental,

las que se han incrementado en forma significativa a partir del año 2005, en el que se realizó el primer proceso de acreditación.

Fundamentalmente en el proyecto final y en otras asignaturas en menor grado, se da un trabajo de elaboración con énfasis en el diseño. Sin perjuicio de que en algunos cursos se trabaja en base a estudios de casos, se realizan seminarios, trabajos especiales o actividades de proyecto, puede afirmarse que el grueso de las asignaturas sigue un formato tradicional (clases teóricas / clases prácticas). Como forma de mejora continua la Comisión de Carrera posee entre sus objetivos continuar aumentando el número de actividades prácticas.

En los últimos años se han incorporado cursos semipresenciales a través de la plataforma Moodle, lo que permite al alumno cursar la unidad curricular en horarios más adecuados a su actividad personal laboral. En este caso se plantea al alumno la realización de diversas actividades que van desde respuesta a preguntas para control de lectura, así como la realización de tareas que son corregidas por el docente. Se complementa además con la participación en foros con el resto de los participantes, actividad moderada por el docente.

Durante la pandemia se usaron diferentes estrategias para poder dictar los cursos a distancias, utilizando videos, foros, simuladores y la plataforma Zoom. Como consecuencia de lo anterior, en la actualidad algunos cursos tienen disponibles videos y otros recursos sobre los diferentes temas dictados, lo que permite a los estudiantes seguir el curso en caso que no puedan asistir.

Utilización de los recursos de enseñanza y aprendizaje para el trabajo de los estudiantes, incluyendo instalaciones y redes informáticas.

En general los distintos grupos docentes proveen materiales elaborados específicamente para los cursos, ya sea notas teóricas que complementan la bibliografía, guías de ejercicios o prácticas de laboratorio o diversos materiales de apoyo (páginas web, plataforma Moodle, materiales interactivos, etc.). Adicionalmente se cuenta con salas de computadoras y wifi de uso libre dentro del edificio de la facultad.

2.2.2 Utilización de los recursos de enseñanza y aprendizaje para el trabajo de los docentes.

Los docentes cuentan con computadoras de uso individual para la búsqueda de información y preparación de clases. El portal Timbó permite el acceso a material científico y a un número limitado de libros electrónicos. Se tiene a disposición equipos de videoconferencia y cañones para el dictado de clases, seminarios y capacitaciones. En algunos cursos, para incrementar la participación de los estudiantes en clase, se utiliza el celular para que brinden una respuesta a preguntas formuladas por los docentes a través de aplicaciones de pregunta y respuesta, por ejemplo usando Kahoot.

Actividades de apoyo y actualización didáctica, incluyendo programas de capacitación para docentes en temas de informática.

La Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería (UEFI) lleva a cabo diversas acciones que buscan contribuir a la mejora de la enseñanza.

El Área de Formación Didáctica de la UEFI, integrada por un equipo multidisciplinario de docentes, se centra en promover la mejora continua de la práctica docente y en el desarrollo de los docentes como profesionales de la enseñanza. Se realizan actividades de formación didáctica dirigidas a los docentes de la Fing así como a los docentes de la Udelar en general. El principal objetivo es proporcionar herramientas didácticas que permitan mejorar las prácticas pedagógicas y los enfoques teóricos actuales en el diseño curricular.

Las principales acciones incluyen la implementación de tutorías didácticas, una oferta de cursos que se va adaptando a los cambios y necesidades manifiestas de los docentes y el apoyo en el diseño, implementación y evaluación de proyectos educativos junto con los equipos docentes. Además, se brinda apoyo en temas relativos a la inclusión de tecnología educativa y se organizan jornadas de intercambio sobre experiencias educativas y temáticas de interés.

Tutorías Didácticas (TD)

Las TD se basan en la generación de intercambios con docentes individuales o equipos docentes para la revisión y mejora de sus prácticas de enseñanza. Buscan brindarles apoyo durante el desarrollo de sus cursos (presenciales, semi- presenciales o a distancia) y promueven además un proceso de investigación en la acción sobre la práctica.

Las acciones que suelen incorporar las TD incluyen: diseño e implementación de innovaciones en metodologías de enseñanza y formas de evaluación tanto para cursos presenciales, semipresenciales o a distancia; diseño, aplicación y procesamiento de encuestas y/o entrevistas dirigidas a estudiantes; observaciones de clase; diseño de materiales didácticos en diferentes formatos (papel, digitales, audiovisuales)

Previo al período de pandemia, se realizaban típicamente 2 ó 3 TD por semestre y las propuestas se seleccionaban a través de un llamado que se realizaba 2 veces al año, en febrero y julio. El escenario particular generado por la pandemia implicó modificar el trabajo con TD; en lugar de realizar los habituales llamados en febrero y julio, durante 2020-2022 se brindó apoyo más específico y puntual a todos los equipos que lo solicitaron. Este apoyo estuvo básicamente dirigido a la adaptación de las UC a la modalidad virtual y a repensar la evaluación en contexto de no presencialidad.

En el contexto de pandemia cobró relevancia el área de tecnología educativa de la UEFI, integrándose fuertemente al trabajo con los Institutos, a través del acompañamiento a docentes para el asesoramiento técnico y didáctico en relación al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). El equipo de trabajo participa en actividades de formación relativas a la inclusión de tecnologías educativas en la práctica de enseñanza, más específicamente en el uso del EVA, a través de talleres prácticos y encuentros de intercambio de experiencias.

Se listan a continuación las actividades de formación en modalidad taller desarrolladas en 2020 y 2021 en el contexto de suspensión de clases presenciales por emergencia sanitaria. Se trató de instancias de corta duración que se ofrecieron en varios horarios para favorecer la participación docente.

Talleres.

Taller “Diseño de Cursos en Línea”

Talleres sobre la plataforma EVA sistemas de videoconferencia y otras aplicaciones web:

Configuración de Tareas en EVA; Evaluación de trabajos; Creación y configuración de cuestionarios; Calificaciones en EVA; Diseño de espacios sincrónicos de clases usando WebEx y Zoom; Generación de videos interactivos con H5P; Creación de videos educativos usando OBS; Transmisión en vivo de clases usando OBS y Zoom a través de Youtube; Presentaciones enriquecidas con audio y material multimedia; Tips para realizar el seguimiento de estudiantes en EVA; Cómo generar recursos audiovisuales combinando imagen, sonido y gráficos.

Taller sobre uso de Mattermost. Es una herramienta colaborativa para trabajar con un equipo de trabajo de manera ágil y efectiva.

La Facultad de Ingeniería cuenta desde julio de 2010 con servidores propios para alojar el EVA basado en Moodle (<http://eva.fing.edu.uy>), administrado por la Unidad de Recursos Informáticos (URI). Desde entonces se ha producido un desarrollo creciente y sostenido del uso de EVA por parte del cuerpo docente y estudiantil, con un incremento singular a partir de marzo de 2020. La UEFI es responsable del asesoramiento técnico y didáctico de los usos de las diversas funcionalidades y herramientas que ofrece el EVA así como en el diseño y gestión de sus cursos. La URI y la UEFI colaboran para ofrecer soporte a las crecientes necesidades de los docentes; en particular este trabajo se vio altamente demandado en los semestres lectivos de 2020 y 2021. Desde UEFI, 2 docentes actúan como articuladoras primarias del EVA de Facultad, coordinando acciones con los docentes denominados articuladores EVA secundarios, designados en cada instituto para este vínculo y nexo entre la UEFI y cada Instituto. Se realiza creación de tutoriales y recursos de apoyo al uso y gestión de EVA en la Fing.

También se cuenta con un docente UEFI para el área audiovisual que estuvo a cargo del desarrollo de tutorías y talleres para el diseño de material audiovisual, muy demandado desde el período de pandemia. En 2022 se integran al equipo UEFI, los coordinadores estudiantiles del proyecto OpenFing, en carácter de Becarios.

Durante 2021-2022 se desarrolló el Proyecto “Seguridad de evaluaciones en línea” apoyado y promovido por la Comisión Sectorial de Enseñanza y Rectorado. Responsable: Alejandro Blanco, participan SeCIU, URI y UEFI con el apoyo de la Unidad Académica de la Comisión Sectorial de Enseñanza. El proyecto buscó identificar software o procedimientos que permitan reducir los riesgos asociados a la utilización de evaluaciones en línea, entre otros, el control de identidad, la copia o fraude durante la realización de evaluaciones no presenciales utilizando la plataforma Moodle de la Udelar o software de WebConf.

Cursos de formación didáctica

La UEFI ofrece cursos de formación didáctica, que buscan aportar a diferentes temáticas vinculadas a los aspectos didácticos de la tarea docente. Se listan los brindados en el período 2019-2022:

Planificación de clases: diseño de unidades didácticas: dirigido especialmente a ayudantes de la Facultad. Por resolución del Consejo de Facultad, se imparte todos los semestres y desde 2013 es electiva para la carrera de Ingeniería en Computación. El curso busca establecer un espacio de reflexión sobre la tarea docente, como primera aproximación al proceso de profesionalización docente, así como brindar un espacio para la identificación y reflexión acerca de las estrategias docentes para la enseñanza, particularmente con respecto a las primeras experiencias de docencia directa. En el período informado se dictó en 5 ediciones.

Clases filmadas y polimedias: rediseño de cursos para su inclusión como recursos didácticos. Curso de formación docente financiado por el Programa de Desarrollo Pedagógico

Estrategias para construir espacios de trabajo activo en el aula universitaria. Curso de formación docente financiado por el Programa de Desarrollo Pedagógico Docente de la Comisión Sectorial de Enseñanza y dirigido a docentes de la Udelar. Diseño, implementación y dictado estuvieron a cargo de la UEFI. 1a edición: 2020; 2a edición: 2021; 3a edición: 2022

La enseñanza en nuevos escenarios: clase invertida y ambiente audiovisual. Curso de formación docente financiado por la CSE en el marco del Proyecto Universidad digital. Diseño, implementación y dictado del primer módulo estuvieron a cargo de la UEFI. 1a edición: Marzo 2021

Generación de recursos audiovisuales utilizando el software libre OBS. Organizado por la UEFI para docentes del Área TCNyH. 2021

Proyectos educativos: participación junto con equipos docentes de FIng o Udelar 2019-2022

Proyecto CSE Innovaciones Educativas (2018-2019) “Rediseño de prácticas de enseñanza y evaluación en Resistencia de Materiales” (IET) Responsable: Jorge Pérez Zerpa.

Proyecto CSE Innovación Educativa (2018-2019) Evaluar para aprender: diseño e implementación de evaluación formativa y continua en el laboratorio de Física. Responsable: Cecilia Stari (IFFI)

Proyecto ANII FFX 2018 1 1008430 Fondo Fomento Ingeniería en el marco del cual se desarrolla la propuesta Matemática Inicial dirigida a estudiantes de ingreso a todas las carreras. Período 2018-2020

Proyecto CSE Iniciativas de Desarrollo Pedagógico Docente (2020) Estrategias para construir espacios de trabajo activo en el aula universitaria. Responsable: Ximena Otegui (UEFI)

Proyecto PIMCEU: Universidad Digital, hacia una alfabetización crítica para la transformación de las prácticas de enseñanza. Responsable: Ada Czerwonogora (Facultad de Enfermería). Período de ejecución: 2020-2021. Jornada de intercambio docente

La UEFI participó en la organización, junto con la Comisión de Políticas de Enseñanza, de la

"Jornada de reflexión sobre enseñanza post pandemia", realizada el 20/07/2022 de 14 a 17 hs. Actividad virtual vía Zoom.

Uso de herramientas informáticas de acuerdo a los requerimientos de la carrera.

En Facultad de Ingeniería, el uso de software específicos como AUTOCAD, ASPEN Plus, MATLAB, SCILAB, OCTAVE, Engineering Equation Solver (EES) y procesadores de texto y planillas de cálculo están incluidos en algunos de sus cursos.

Asimismo, en Facultad de Química si bien se sigue la política de uso de software libre, se dispone de software específicos para algunas aplicaciones requeridas.

2.2.3 Evaluación del aprendizaje

La evaluación debe determinar si se alcanzaron o no los objetivos de la actividad correspondiente.

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes en actividades específicas (asignaturas, laboratorios, talleres, seminarios y otras) debe ser coherente con los objetivos y contenidos de éstas.

Metodologías explícitas de evaluación y su aplicación.

La evaluación implica un doble propósito. Por un lado, la función formativa, (durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje) y por otro lado la función verificadora o acreditadora (al finalizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje). Por lo que las diferentes modalidades e instrumentos de evaluación se seleccionan según la pertinencia al tipo de contenido que se vaya a evaluar.

Se procura la correspondencia entre la metodología de enseñanza, los objetivos de las unidades curriculares y la metodología de evaluación, que en su conjunto evidencia la coherencia global con el perfil del egresado.

Los métodos de evaluación utilizados en las diferentes unidades curriculares en importancia creciente son: Interrogación oral, entrega de informe de laboratorio, entrega de tareas específicas, presentaciones orales y finalmente la prueba escrita. La aplicación dependerá del curso considerado, pero se puede afirmar que la prueba escrita está presente en la mayoría.

Instrumentos de evaluación del aprendizaje con ejemplos concretos de su aplicación, acordes a los objetivos y contenidos de cada tipo de actividad.

La modalidad que se emplea en las pruebas escritas puede variar desde la múltiple opción, respuestas a preguntas y resolución numérica de problemas con o sin material de consulta.

La evaluación oral es utilizada en pocos cursos, como por ejemplo el caso de Ingeniería de las Reacciones Químicas y Tratamiento Biológico de Efluentes. Sí se emplea esta herramienta, durante las presentaciones en seminarios y en algunos laboratorios.

Como ejemplo de evaluación formativa en algunos cursos se utiliza el celular a los efectos de plantear consultas a los estudiantes a través de aplicaciones de pregunta – respuesta.

Complementariamente, a través de la plataforma Moodle es posible plantear foros de diverso tipo o cuestionarios múltiple opción sobre temas puntuales del curso.

En el programa de cada curso, está especificada la metodología de evaluación, así como el régimen de ganancia.

2.2.4 Atención extra-aula para estudiantes

La carrera debe contemplar un sistema de atención extra -aula para el estudiante, que permita y asegure entregar a éste una atención acorde con sus necesidades de aprendizaje y orientación.

Mecanismos de atención extra-aula para estudiantes.

Si bien no existe una norma al respecto y la implementación queda a criterio de cada equipo docente, suelen existir instancias de consulta extra aula, siendo muy frecuente el contacto directo con los docentes para resolver dudas. La implementación de foros de consulta en la plataforma Moodle, es utilizado por los estudiantes.

Cantidad de horas docentes para atención extra-aula de los estudiantes.

Las instancias de consultas dependen en gran medida del tipo de curso. Para aquellas unidades curriculares en donde la resolución de problemas numéricos tiene un rol importante, la demanda de consultas implica una carga horaria mayor, con respecto a cursos que no contienen en su desarrollo resolución de ejercicios.

Más allá que no está cuantificado la dedicación que se destina a esta tarea, se entiende que los estudiantes tienen disponibles instancias suficientes de consulta. Se debe dejar constancia que no han existido reclamos en este aspecto, por parte de los estudiantes.

En Facultad de Química se establecen horas de consulta para los distintos cursos más allá de las horas presenciales en las clases prácticas y teóricas. Por lo general estas horas de consulta son semanales durante el curso y se intensifican en las semanas previas a los parciales, exámenes o posteriores a ellos para la vista de los resultados y una devolución docente.

Se cuenta además con foros a través de la plataforma moodle (EVA) tanto para consultas del tipo administrativas como curriculares de las distintas unidades curriculares, los cuales son atendidos por docentes en forma permanente.

2.2.5 Resultados y mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza y aprendizaje

La carrera debe evaluar los resultados de los procesos de enseñanza y aprendizaje aplicados.

La carrera debe analizar sistemáticamente la eficiencia del proceso de enseñanza y aprendizaje y realizar los ajustes necesarios para mejorarlo.

Mecanismos de análisis de la progresión de los estudiantes en el plan de estudios.

A los efectos de una primera evaluación del Plan de Estudios 2000 (plan que se sustituyó por el plan 2021), la Comisión de Carrera realizó en el 2007 un estudio sobre la progresión de los estudiantes. Posteriormente en el marco de los procesos de acreditación se realizó el seguimiento del avance de los estudiantes en el plan de estudio de acuerdo a los requisitos de ARCUSUR. Este mecanismo implica una frecuencia de seguimiento razonable que permite detectar cambios de la progresión estudiantil sostenidos en el tiempo. Dado que desde el punto de vista práctico el nuevo plan se comenzó a implementar para la generación 2023, se estima que para el 2028 se realizará un análisis de la progresión de los estudiantes.

Medición, análisis y seguimiento de los resultados en términos de retención, deserción, transferencia y promoción estudiantil.

La Bedelía de las facultades lleva un registro de las actividades de todos los estudiantes por lo que es posible hacer un seguimiento de cada cohorte y evaluación en la carrera.

La evaluación de la progresión de los estudiantes en el plan no solo está influenciada por el diseño y la implementación de éste, sino por otros factores como son, los problemas de formación al ingreso y el hecho de que buena parte de los estudiantes trabajan (con horarios extendidos) durante la carrera, particularmente en el último tramo de ésta. Además, se debe tener en cuenta que en nuestro país la Universidad recibe a todos los estudiantes que cumplen con la finalización de ciclo de secundaria.

El bajo porcentaje de egreso de cada cohorte luego de 6 años (aproximadamente 4.4 % de los ingresantes) marca un importante grado de deserción, así como también un alargamiento en la duración total de los estudios, que supera ampliamente la duración nominal. Luego de 10 años de ingresados aproximadamente un 30 % finaliza la carrera.

A pesar de que se trabaja en la mejora de estos resultados a través de nuevas modalidades y recursos de enseñanza y fortalecimiento de las capacidades de los estudiantes, la posibilidad de obtener un cambio significativo se ve acotada por factores externos a la carrera sobre los que se tiene escasa influencia.

Rendimiento de los estudiantes en asignaturas y utilización de los resultados para la mejora del proceso.

Cada grupo docente encargado del dictado de la asignatura hace un seguimiento del rendimiento de los estudiantes. Esta herramienta junto a la evaluación del curso por parte de los estudiantes permite detectar problemas y de ser necesario implementar mejoras.

Ajustes realizados con base en la evaluación de los resultados.

La mayor parte de los cursos tienen una antigüedad importante, con suficiente experiencia de los docentes involucrados. En este contexto, en los cursos han existido cambios menores y que apuntan a:

- Incorporar algunas prácticas de laboratorios.
- Asegurar la preparación del estudiante en las actividades prácticas de laboratorio. En este sentido, se solicita para este tipo de actividades completar una ficha con registro de las tareas desempeñadas, y cuestionarios previos al inicio del práctico.
- Mejorar la capacidad de producir documentos técnicos escritos mediante la entrega de informes de laboratorio.
- Perfeccionar la expresión oral de los estudiantes mediante la incorporación en algunos cursos de seminarios para la presentación de artículos científicos y técnicos.

En Facultad de Química, aprovechando la disponibilidad de recursos audiovisuales principalmente generados durante la pandemia, se modificó la modalidad de dictado de algunas instancias de práctica de resolución de ejercicios pasando de clases expositivas a instancias de taller propiciando la participación de los estudiantes en grupos reducidos. Logrando así recuperar la participación estudiantil a niveles pre-pandemia.

2.3 Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

2.3.1 Programas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i)

La unidad académica debe establecer áreas, objetivos y directrices generales para las líneas de investigación y desarrollo, en función de la competencia académica y de las necesidades locales y regionales.

Líneas de investigación en las áreas de la carrera.

En el Instituto de Ingeniería Química se desarrollan actividades de investigación en las siguientes áreas: Tratamiento de Efluentes, Operaciones Unitarias, Materiales, Microbiología Aplicada, Biocombustibles, Tecnología de Alimentos, Procesos Electroquímicos, Modelado, Ingeniería de Procesos Forestales e Ingeniería de Sistemas de Procesos (modelado y optimización de sistemas químicos y procesos).

En la Facultad de Química, si bien se llevan a cabo actividades de investigación relacionadas con variadas áreas con lo que respecta a las relacionadas con Ingeniería Química específicamente se debe mencionar: Energías Alternativas, Nanomateriales para aplicaciones en energía, Adsorbentes y Catalizadores para Protección Ambiental, Valorización de Residuos y Química Fina, Química Ecológica, Química Atmosférica, Proteínas, Cereales, Grasas y Aceites, Leche y productos lácteos, Microbiología, Biomateriales, Química de Coordinación, Especiación química de metales, Desarrollo de nuevos materiales de aplicación como sensores, Metales Pesados en Sedimentos de cursos de agua, Automatización en Química Analítica y Química Analítica Ambiental, entre otros.

Las líneas de investigación de los distintos grupos de investigación se encuentran dentro de las prioridades fijadas por el Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología o dentro de las áreas de interés del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas.

Correspondencia entre investigaciones realizadas por los docentes y los contenidos y objetivos de la carrera.

La política de la UdelAR y en particular de la Unidad Académica apunta en la medida que sea posible a que los docentes enseñen en campos afines a sus líneas de investigación y de desarrollo tecnológico, estableciéndose una mutua interacción entre ambos tipos de actividades.

La Comisión de Carrera y el Director de Carrera no tienen competencia para establecer líneas de investigación y desarrollo. Estas son propuestas por las Cátedras, Departamentos e Institutos y luego son avaladas por los órganos de gobierno de las Facultades. Sin perjuicio de ello, en gran parte de los casos existe concordancia entre la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y la extensión universitaria con las tareas de enseñanza, pues la responsabilidad del

cuerpo docente abarca todas esas actividades.

2.3.2 Articulación de la I+D+i con la carrera

La investigación, desarrollo e innovación contribuyen a la promoción y desarrollo del espíritu crítico y reflexivo, a fomentar la creatividad y la capacidad de trabajo en equipo de los estudiantes, así como a formas de actualización permanente del conocimiento en el contexto de la actividad profesional. En esta concepción la I+D+i debe integrarse a la carrera con un propósito formativo, con la participación de docentes y estudiantes de la carrera.

Participación de docentes de la carrera en la I+D+i.

De acuerdo al Estatuto del Personal Docente son funciones sustantivas del personal docente:

- a) la enseñanza,
- b) la investigación y otras formas de actividad creadora y
- c) la extensión y actividades en el medio.

Los docentes que participan en la carrera con una dedicación mayor a 16 horas semanales y dedicación total (dedicación exclusiva a la tarea universitaria) presentan en su amplia mayoría un perfil que puede incluir la producción académica en áreas básicas y aplicadas (proyectos de investigación, trabajos publicados en revistas, presentaciones en congresos, etc.), actividades de desarrollo y aplicación tecnológica (desarrolladas en modalidad de convenios con el sector productivo, asesoramientos, etc.). El cuerpo docente también incluye profesionales de baja dedicación (6,10 y 12 horas semanales), con amplia experiencia en el sector productivo, que aportan su bagaje de conocimiento práctico y experiencia profesional. Ambos perfiles se combinan en forma balanceada en la implementación de las actividades de enseñanza.

Por otra parte, la evaluación global de los docentes en la renovación de sus cargos y en el ingreso a éstos, pondera en forma importante los ítems de producción académica en investigación y desarrollo, junto con sus actividades de enseñanza.

Actividades orientadas a I+D+i en la Carrera.

En ambas Facultades existe una intensa actividad de I+D+i, y los estudiantes de grado pueden participar en los proyectos de I+D+i de los distintos grupos a través de contratos laborales a término. Si bien, estas actividades no están incluidas en el plan de estudios, generalmente son aprovechadas por algunos estudiantes.

Por otro lado, la formación curricular en aspectos de innovación y espíritu emprendedor, se puede citar el Taller Encararé (asignatura de la Facultad de Ingeniería dictada para varias carreras). Es un curso que apunta a fomentar la creatividad y el trabajo en equipo multidisciplinario para generar soluciones preliminares basadas en tecnología innovadoras para la resolución de problemas. Se dictó en los años 2018 al 2021. Para el año 2024 aún no está definido su dictado.

Por otro lado, una opción para cumplir con la pasantía curricular es la realización de un trabajo en el marco del desarrollo de un proyecto de investigación. Además, la asignatura Proyecto Industrial puede contener algún componente innovador que los estudiantes deberán desarrollar a lo largo del proyecto. También existe la posibilidad al inicio del curso que los estudiantes presenten una propuesta innovadora que les interese llevar adelante, cuya

aceptación estará a cargo del equipo docente.

Existen programas vinculados a la Universidad de la República que no son exclusivos de la carrera, como ejemplo se cita:

- Programa de investigación estudiantil (PAIE) cuyo objetivo es dar una oportunidad a equipos de estudiantes de grado de la Universidad de la República, para que desarrollen proyectos de investigación. Lo gestiona la CSIC (Comisión Sectorial de Investigación Científica) y pretende fomentar la creatividad y la búsqueda, y acompañar las actividades curriculares disciplinares con la realización de pequeños proyectos originados por los propios estudiantes e incitarlos a poner en práctica sus ideas.

Al día de hoy no se ha logrado incluir en el plan de estudios de la carrera un mayor número de actividades orientadas al I+D+i, así como revisar el otorgamiento de créditos por este tipo de actividades de manera de fomentar el interés de los estudiantes

Participación de estudiantes de la carrera en la I+D+i.

Los estudiantes de Ing. Química en su mayoría no participan en forma directa en actividades de investigación, salvo que se integren como ayudantes en los proyectos de I+D+i. No obstante, lo anterior, el contacto con información procedente de proyectos de investigación se hace a través de los cursos de grado en las clases teóricas, prácticas y de laboratorio. Las postulaciones al PAIE no han despertado el interés de los estudiantes de la carrera. Por tanto, como forma de mejorar este requerimiento, se debería continuar fomentando desde el cuerpo docente la participación de los estudiantes de Ingeniería Química en este tipo de programas.

Proyectos donde se evidencia la participación de los estudiantes de la carrera.

Los cargos de Ayudante Grado 1 a los que se accede por llamado abierto, ya sea con financiación presupuestal o con cargo a proyectos o convenios, en general son reservados a estudiantes que se inician en las actividades de investigación y desarrollo, trabajando en proyectos o convenios específicos. En todas las líneas de investigación los grupos están conformados con al menos un ayudante, cumpliéndose lo especificado en el párrafo anterior.

Acceso y manejo de la información científica y tecnológica por parte de los estudiantes.

Las bibliotecas de las Facultades que participan en la carrera tienen a disposición del público material científico y tecnológico que incluye libros de texto, revistas científicas, catálogos, tesis, proyectos, etc. Existe un repositorio institucional de la Universidad de la República, que es una colección digital de acceso abierto que agrupa y resguarda la producción de la Universidad de la República denominado Colibri (<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/>). También es posible acceder a información científica y tecnológica a través del Portal Timbó. El uso de esta herramienta es abierta al público previo registro en la página web correspondiente.

Participación de los estudiantes en actividades que desarrollan el espíritu innovador y

emprendedor.

Dentro del Plan de Estudios de la carrera existe la posibilidad de participación de los estudiantes en el Taller Encararé. Dicho curso se dictó hasta el 2021 y aún no está previsto su reinicio. Por último, dentro de la Facultad pero fuera del Plan de Estudios, la Fundación Julio Ricaldoni ha organizado talleres para promover la cultura emprendedora.

2.3.3 Fuentes de financiamiento para la I+D+i. La institución debe contar con mecanismos para obtener recursos necesarios para llevar adelante los programas y proyectos de I+D+i.

Mecanismos para obtener recursos para proyectos de I+D+i.

La mayoría de los recursos para las actividades de I+D+i provienen de llamados a proyectos concursables financiados por la Comisión Sectorial de Investigación Científica-UDELAR, la Agencia Nacional de Investigación e Innovación, y el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA). En menor medida se encuentra disponible la financiación a través del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y la Dirección de Ciencia y Tecnología (DICYT) del Ministerio de Educación y Cultura. La participación en proyectos internacionales es una fuente adicional de recursos, así como convenios de desarrollo y aplicación tecnológica con el sector productivo.

Las Facultades no cuentan con un presupuesto asignado para actividades de I+D+i.

Sistema de administración y distribución de los recursos.

La administración de los fondos obtenidos a través de proyectos o convenios con empresas o entidades públicas y privadas se realiza a través del departamento contable de la Facultad, sujeto a todos los contralores y restricciones legales nacionales que correspondan, así como a las normativas universitarias.

Normativa que regule la distribución de los beneficios intelectuales o materiales que surjan de la I+D+i.

En caso de generarse patentes de invención en un trabajo, la propiedad intelectual se establece previamente en el contrato y están establecidos los mecanismos para la distribución de las regalías entre la Universidad, los investigadores y eventualmente otros participantes.

2.3.4 Producción y evaluación de la I+D+i

La unidad académica asociada a la carrera debe presentar una producción de calidad derivada de la I+D+i y vinculada con los objetivos de la carrera.

Producción derivada de la I+D+i de la unidad académica asociada a la carrera.

Los docentes vinculados a la carrera tienen una activa participación en proyectos de investigación y desarrollo, lo que permite presentar sus resultados en los informes tanto de avance como finales requeridos por los organismos que proporcionan financiación.

Además, como consecuencia de las investigaciones participan en congresos nacionales e internacionales a través de posters o presentaciones orales.

Otro ejemplo de producción se demuestra a través de la redacción de textos o informes técnicos en los diversos temas de investigación.

Publicaciones en revistas indexadas de los docentes vinculados a la carrera.

El número de publicaciones generadas por los docentes del Instituto de Ingeniería Química en los últimos tres años en revistas indexadas de prestigio internacional es 136 mostrando el nivel académico del plantel docente tanto de las ciencias básicas como de la ingeniería.

Por otro lado, el total de publicaciones de los docentes de la Facultad de Química (entre los cuales se encuentran los docentes que dictan asignaturas de la carrera de Ingeniería Química) en revistas internacionales arbitradas en los últimos tres años es 456.

Patentes, transferencias tecnológicas u otros registros producidos por la unidad académica asociada a la carrera.

Los docentes vinculados al IIQ han registrado tres patentes en los siguientes temas:

a) Sistema de tratamiento para aguas residuales con alta concentración de grasas y aceites.

Borzacconi Liliana, López Iván, Passeggi Mauricio.

Fecha solicitud: 22/11/2006

Estado de solicitud: Examen de Forma

b) Dispositivo para extracción de flotantes de reactores anaerobios de flujo ascendente y su método de operación Borzacconi Liliana, López Iván, Passeggi Mauricio.

Fecha solicitud: 18/8/08

Estado de solicitud: Examen de Fondo

c) Procedimiento para la obtención por vía Biológica de una mezcla lipídica con alto contenido en esteroides de grasa de lana. Soledad Gutiérrez.

Fecha solicitud: 15/10/10

Estado de solicitud: Examen de Fondo

Para facilitar el proceso de patentamiento la Udelar creó en el 2015 la Unidad de Propiedad Intelectual (UDEPI) que funciona en el ámbito de la Comisión Sectorial de Investigación Científica. Es una Unidad técnica, legal y administrativa que trabaja en coordinación con la Subcomisión Sectorial de Propiedad Intelectual atendiendo las demandas de todos los Servicios de las diferentes áreas de la Udelar. Los roles de la UDEPI son la identificación, protección, administración y transferencia de los derechos de propiedad intelectual de las creaciones generadas en la Universidad de la República, de conformidad con las reglamentaciones universitarias vigentes y lo dispuesto por las autoridades de la Universidad. De acuerdo a lo anteriormente descrito, actualmente existe en el ámbito universitario un mecanismo que permite asistir a los docentes en el registro de las patentes en la medida que sea requerido.

Mecanismos de evaluación de la I+D+i.

La Udelar evalúa a los docentes periódicamente en cuanto a sus actividades, entre las que se encuentran la I+D+i. En particular los docentes con dedicación total (dedicación exclusiva a la tarea docente) deben elaborar un plan de investigación cuyo cumplimiento se evalúa al renovar su cargo.

A nivel de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación, es posible formar parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) para lo cual es factible acceder a algunos de los niveles definidos (Iniciación, Nivel I, Nivel II y Nivel III) en función de la producción académica y de acuerdo a la evaluación de un Comité Científico. Una vez ingresado a éste, se realiza una evaluación periódica que estudia la permanencia o promoción.

El Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas (PEDECIBA) iniciativa del Ministerio de Educación y Cultura y la Universidad tiene un sistema de categorización de los investigadores que especifica dos niveles y tres grados. Todos los investigadores del PEDECIBA son evaluados cada tres años, a los efectos de mantener o modificar su grado en el Programa.

De acuerdo a lo planteado, existen formas de evaluación para todos los docentes de la Universidad y en particular para aquellos que dentro de sus actividades hacen I+D+i. Existen programas como PEDECIBA y SNI para estimular el desarrollo de la investigación a través de financiación de proyectos, becas de posgrado, pasantías y posterior evaluación de la producción académica.

2.4 Extensión vinculación y cooperación.

2.4.1 Cursos de actualización profesional permanente.

Debe contemplarse la extensión de conocimientos científicos y profesionales hacia los graduados o hacia profesionales de disciplinas vinculadas a la carrera.

Cursos de actualización en las áreas de conocimiento vinculadas a la carrera.

En la Facultad de Ingeniería y en la Facultad de Química se dictan con cierta periodicidad diversos cursos de actualización profesional y/o posgrado, relacionados con la carrera que pueden ser cursados por Ingenieros Químicos u otras ramas afines. También existe la posibilidad que los egresados de la carrera puedan tomar cursos en otras facultades de la Universidad de la República previa evaluación de su formación.

Los docentes de los cursos pueden ser nacionales o extranjeros. En ellos se busca transmitir los avances o profundizaciones en áreas específicas de conocimiento que son de utilidad para la práctica profesional en el medio productivo o en el medio académico.

El listado de los cursos dictados en los últimos años se puede ver en:

<https://www.fing.edu.uy/cursos> y en <http://www.fq.edu.uy/es/node/167>.

Vinculación con el sector de la producción para la formulación y realización de cursos de actualización.

Los docentes del IIQ participan en el dictado de distintos programas de posgrado relacionados

con el sistema productivo, como son las especializaciones en Ingeniería de minas, Procesos forestales, Ingeniería ambiental, Ingeniería de la energía y Seguridad y salud en el trabajo. Los cursos dictados en el marco de esos programas pueden ser tomados por egresados como cursos de actualización.

La Asociación de Ingenieros Químicos a través de los egresados representantes en la Comisión de Instituto, actúa como articuladora con el medio productivo divulgando las opciones de capacitación y acercando posibles interesados.

La oferta de cursos disponible contempla las diversas áreas de especialización del IIQ y de la Facultad de Química, lo que evidencia el interés de las instituciones en divulgar los conocimientos de los distintos grupos de trabajo.

Programas de formación de posgrado en disciplinas afines a la carrera.

La carrera está relacionada con varios programas de posgrado. En primer lugar, con el posgrado en Ingeniería Química que cuenta con la titulación de Maestría y Doctorado. Además, la Maestría en Ingeniería Ambiental es un emprendimiento conjunto del IIQ y del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), pensado particularmente para Ingenieros Químicos o Ingenieros Civiles Hidráulico Ambientales. La Maestría en Ingeniería de la Energía cuenta también con participación del IIQ. El Diploma en Gestión de Tecnologías también es cursado por egresados de Ingeniería Química. La Maestría en Celulosa y Papel es un emprendimiento conjunto del IIQ con la Universidad Aalto de Finlandia. El diploma y maestría de Ingeniería de Minas es fruto de la asociación del Ministerio de Industrias, Energía y Minería (MIEM) y la Universidad de la República, más concretamente con la Facultad de Ingeniería. Los cursos cuentan con la participación de docentes locales y extranjeros especialistas en el área.

La especialización de Seguridad y Salud en el Trabajo es un emprendimiento conjunto con la Facultad de Química, en la que participan las Facultades de Arquitectura, Medicina y Psicología. La Maestría en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos es una opción de posgrado que realizan conjuntamente las facultades de Ingeniería y Química.

También es posible cursar la Maestría en Ingeniería Matemática en la Facultad de Ingeniería. En la Facultad de Química, la Maestría en Química y el Doctorado en Química están abiertos a los Ingenieros Químicos. Existen otros posgrados brindados por otras facultades (MBA, Maestría en Biotecnología, etc.) que pueden ser cursados previa evaluación del perfil del interesado. Como queda en evidencia la oferta de posgrado es amplia lo que permite al interesado elegir de acuerdo a sus intereses académicos y profesionales.

Mecanismos de promoción y divulgación de los cursos ofertados.

Cada responsable del curso o posgrado está a cargo de actualizar la información relacionada y luego enviarla al área de comunicación. La difusión de estas actividades se realiza a partir de la página web de la facultad, redes sociales y comunicados específicos a los correos de los egresados, organizaciones profesionales, cámaras empresariales, etc.

2.4.2 Relaciones con el sector público y privado. La institución y la unidad académica deben establecer relaciones con empresas y organizaciones, públicas y privadas, para cooperar en actividades conjuntas.

• **Instancias responsables de las relaciones con los sectores externos.**

La Facultad de Ingeniería y dentro de ella el IIQ tiene una larga tradición en la resolución de los problemas que el medio productivo plantea. En este contexto se han realizado convenios para resolver problemas específicos, aspectos de la profesión en los que no existe competencia o capacidad nacional en el medio profesional para resolverlos, o en los que se requiere investigación y desarrollo. La aprobación de dichos convenios debe contar siempre con el visto bueno de una comisión cogobernada que asesora al Consejo de Facultad.

Se llevan a cabo asimismo asesoramientos o ensayos que aprovechan las capacidades de los laboratorios de investigación. En cualquiera de los casos la estructura administrativa de la Facultad maneja los aspectos contables de acuerdo a la legislación nacional y a las normativas universitarias.

La Facultad de Ingeniería ha propiciado la creación en el 2003 de la Fundación J. Ricaldoni, organización que apunta a viabilizar en una forma más amplia, ágil y eficiente la relación entre los grupos académicos y el sector productivo. Tiene como objetivo impulsar la vinculación con el medio y en particular el sector productivo, para contribuir al desarrollo social y económico del país.

También la Unidad de Extensión de la facultad creada en el 2008, tiene un programa de proyectos y actividades en los que se busca transferir y desarrollar conocimiento específico, con la participación de estudiantes de grado.

La Universidad, y en ese marco la carrera de IQ, tiene numerosos convenios de cooperación con instituciones de enseñanza, investigación o culturales, que son manejados y muchas veces gestionados por la Dirección General de Relaciones y Cooperación. Las Facultades también poseen numerosos acuerdos con multiplicidad de instituciones. Por último, las relaciones académicas del cuerpo docente suelen propiciar numerosos acuerdos particulares de intercambio y cooperación que incluyen intercambio de estudiantes, estadias de docentes y proyectos en conjunto.

A través de la Comisión Sectorial de Investigación Científica es posible establecer vinculación con el sector productivo mediante el Llamado CSIC vinculación Universidad Sociedad y Producción.

Además, existen programas para financiación de proyectos conjuntos entre CSIC y otros organismos públicos como ANCAP, UTE, Intendencia Montevideo, ANP.

Por otro lado, el Centro de Extensionismo Industrial (CEI), integrado por la Cámara de Industria, la Universidad de la República, la Agencia Nacional de Investigación e Innovación y el Ministerio de Industria, es una herramienta de política industrial que busca intensificar el uso del conocimiento en las empresas industriales para fortalecer sus capacidades de innovación y competitividad.

Otra instancia de relacionamiento con el sector productivo es el Centro Tecnológico del Plástico cuyo objetivo general es consolidar el desarrollo sustentable de la industria plástica del Uruguay a través de la prestación de servicios tecnológicos que permitan incorporar innovación, capacitación y transferencia tecnológica en las empresas, contemplando aspectos de competitividad, impacto ambiental y equidad social. Las instituciones integrantes del CTplás son las Asociación Uruguaya de Industrias del Plástico (AUIP), Laboratorios Tecnológicos del Uruguay (LATU), Fundación Ricaldoni (Facultad de Ingeniería – UdelaR) y la Cámara de Industrias del Uruguay, en cofinanciamiento con la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). Las opciones de relacionamiento con el sector productivo son variadas, sin embargo, se estima

necesario continuar aprovechando en forma más amplia las oportunidades de contacto con el sector productivo.

Resultados obtenidos bajo convenios en los últimos 5 años.

En los últimos años se han realizado un conjunto importante de trabajos en el marco de convenios establecidos con el sector productivo y organismos estatales.

Para los años 2018, 2019 y 2022 se realizaron los siguientes trabajos:

1. Análisis de alternativas para la cadena forestal-madera-celulosa como una cadena clave en la Estrategia Nacional de Desarrollo Uruguay 2050 – Parte I, OPP (Oficina de Planeamiento y Presupuesto).
2. Análisis de alternativas para la cadena forestal-madera-celulosa como una cadena clave en la Estrategia Nacional de Desarrollo Uruguay 2050 – Parte II, OPP y Uruguay XXI. Valorización de Dregs y Grits – Etapa 3, UPM.
3. Alternativas de valorización de residuos de la PTE de la industria de celulosa, UPM.
4. Caracterización de residuos para su empleo en la fabricación de cerámica roja - MIEM DNE 004-2019 (Fundación Ricaldoni), MIEM (Ministerio de Industria, Energía y Minería).
5. Estudio del proceso de fractura hidráulica y perforación horizontal en la explotación de yacimientos no convencionales de hidrocarburos, MIEM. Exp. N° 061101-000099-19, Cementos Artigas S.A.
6. Validación de modelo y asistencia para puesta en marcha de sistema de remoción de materia orgánica y nitrógeno en planta de tratamiento de efluentes Florida, CONAPROLE.
7. Valorización energética de lodos. Proyecto ANII-FSE Empresas 2019, CONAPROLE.
8. Estudio de prefactibilidad técnico-económico y ambiental para la valorización de subproductos y residuos de la industria maderera de los departamentos de Tacuarembó y Rivera, MIEM.
9. Capacitación de técnicos de UPM Paso de los Toros - Grupo 3, UPM.
10. Capacitación de técnicos de UPM Paso de los Toros - Grupo 4, UPM.
11. Determinación de las propiedades papeleras de árboles y arbustos CESEFOR (Proyecto BeonNAT, Horizonte 2020).

En los últimos 5 años se han realizado un conjunto importante de intercambios en el marco de convenios o cooperación establecidos con el sector académico.

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Coniglio, Rodrigo | BASF SE. Ludwigshafen, Alemania, 12 meses |
| 2. Vila, María Eugenia | Instituto de la Grasa – CSIC, España, 3 meses |
| 3. Fernández Alfonsina | Universitat Politècnica de Catalunya, 3 meses |
| 4. Cantera, Leandro | Departamento de Biología y Productos de la Madera de la Universidad de Göttingen, Alemania, 3 meses |
| 5. Cabrera, María Noel | Laboratorio del Programa de Celulosa y Papel; Universidad Nacional de Misiones, 15 días |
| 6. Cebreiros, Florencia | Universidad de British Columbia, Vancouver, 6 meses |
| 7. Paulsen, Erika | CEBAS – CSIC Murcia, España, 3 meses |

8. Borzacconi, Liliana Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile , 3 días
9. Castelló, Elena Universidad Autónoma de Barcelona, 20 días
10. Díaz, Verónica Politécnico de Torino, Italia, 15 días
11. Pisani Justina Universidad Nacional del Litoral, 2 meses
12. Callejas Cecilia INGEBI, Buenos Aires, Argentina, 4 semanas

Convenios vigentes.

Los convenios con el sector productivo que han arrojado resultados en durante en el período 2018 -2022 corresponden a las siguientes empresas u organismos: UPM, OPP,MIEM, y Cementos Artigas S.A.

Los convenios o cooperación con el sector académico que han obtenido resultados en el período 2018 -2022 corresponden a las siguientes universidades e instituciones: Instituto de la Grasa-CSIC, España, Universitat Politècnica de Catalunya, España, Universidad de Gottingen, Alemania, Universidad Nacional de Misiones, Argentina, Universidad de British Columbia, Canadá, CEBAS-CSIC, España, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, Universidad Autónoma de Barcelona, Politécnico di Torino, Italia, Universidad Nacional del Litoral, Argentina, INGEBI, Argentina.

A través de la intranet de la Facultad de Ingeniería es posible realizar consultas a los convenios en función del año de aprobación. Existen convenios marco y convenios específicos. En general los convenios marco no tienen vencimiento y los específicos terminan cuando el producto del convenio es obtenido.

Capacitación y prestación de servicios a terceros con participación de estudiantes y docentes de la carrera.

Existen contactos con instituciones públicas y/o empresas a través de los cuales se han prestado servicios puntuales en el marco de las actividades de investigación de los distintos grupos del Instituto, así como fuera de ellas. Generalmente los estudiantes no participan de estas actividades. Las oportunidades de pasantía permiten al estudiante adquirir una experiencia profesional lo que compensaría esta situación.

Algunos ejemplos de los últimos años son:

En el siguiente link se pueden ver los principales servicios ofrecidos al medio por el IIQ:

<https://www.fing.edu.uy/es/node/47602>

Por otro lado, la Facultad de Química realiza asesoramientos a terceros en análisis por DRX, Raman, poder calorífico, análisis de calidad de agua.

2.4.3 Programa de Responsabilidad Social.

La carrera debe participar en acciones que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de su entorno social.

• **Acciones dirigidas hacia el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad externa.**

La carrera, en el marco de los proyectos de investigación, extensión, proyectos de grado y pasantías, puede influir positivamente en la calidad de vida de su entorno social, en la medida que los proyectos tengan como objetivo la solución de un problema que afecte a un sector de nuestra sociedad. Sin embargo, no existe un programa específico de Responsabilidad Social asociado explícitamente a la carrera. En función de la realidad de nuestra carrera, no se entiende necesaria la creación de este instrumento, ya que como se dijo anteriormente está contemplado en los objetivos y actividades de las Unidades de Extensión de las Facultades.

Cabe mencionar que la Udelar lleva adelante un trabajo a nivel central para el apoyo a estudiantes que cursan carreras en privación de libertad, pero no se tiene registro que estén cursando la carrera de Ingeniería Química.

Actividades o programas de desarrollo sustentable.

Se han implementado convenios y algunos proyectos de investigación que apuntan a solucionar problemas específicos de la comunidad que involucren aspectos del desarrollo sustentable. Complementariamente, los objetivos de los proyectos de investigación en general contemplan el desarrollo sustentable, además la carrera cuenta con cursos de grado en el área ambiental y algunos de sus docentes participan en cursos de posgrado en dicha temática. Como se mencionó en el ítem anterior del 2.4.3, no existe un programa específico, pero se considera que está contemplado en las actividades del Instituto de Ingeniería Química.

Mecanismos mediante los cuales los estudiantes y docentes prestan servicios a la comunidad externa.

El canal para recibir propuestas y proponer actividades con la comunidad son las Unidades de Extensión de cada Facultad. En la medida que existan posibilidades dentro de la Institución para su desarrollo, se puede realizar un convenio, un proyecto de extensión o una pasantía curricular. Por tanto, se cree que los mecanismos existen y son adecuados.

2.4.4 Mecanismos de cooperación institucional.

La carrera debe hacer uso de los mecanismos de cooperación establecidos por la institución o la unidad académica para el cumplimiento de sus objetivos.

• **Convenios con instituciones, nacionales o internacionales, de enseñanza, investigación o culturales.**

La Facultad de Ingeniería, la Facultad de Química, y la Universidad de República tienen convenios en las tres áreas mencionadas, con instituciones locales e internacionales. Esto permite la cooperación en distintos niveles, como por ejemplo a través de oportunidades de movilidad académica, proyectos y asistencia a actividades puntuales, como seminarios, conferencias, etc.

Actividades desarrolladas por la comunidad académica de la carrera en el marco de los

convenios.

Los docentes y los estudiantes de grado y posgrado tienen la oportunidad de realizar cursos, pasantías, programas de posgrado, estadías cortas, en el marco de los acuerdos establecidos con las instituciones.

Participación de docentes y estudiantes adscritos a la carrera en actividades de cooperación académica.

En el ámbito docente, con motivo de la formación de posgrado, es frecuente la realización de pasantías, cursos y estadías cortas en el exterior. En menor medida se dan la realización de posgrados compartidos con otras instituciones y posgrados realizados íntegramente en el exterior. Los estudiantes de grado utilizan esta herramienta en menor medida por cuestiones personales y económicas. En general el público estudiantil no es propenso a este tipo de actividades durante el grado. Sin perjuicio de lo anterior, se ha incrementado el número de participantes en los últimos años.

Compendio Evaluativo de la Dimensión Proyecto Académico.

La carrera de Ingeniería Química tiene su origen en 1929, por lo que tiene una larga trayectoria y prestigio en la formación de recursos humanos en esta área, siendo la única instancia de este tipo en el país.

El proyecto académico de la carrera de Ingeniería Química está claramente alineado con la misión y visión de la Udelar y el perfil presupuestal al que se apunta, concuerda con los criterios establecidos en ARCU-SUR.

Durante el 2023 se comenzó a implementar el nuevo Plan de Estudios 2021 en el que se realizaron ajustes de contenidos y ordenamiento, de tal manera que sea consistente con el nuevo perfil de egreso.

Más allá que la carrera está ampliamente difundida en el medio laboral, es posible mejorar la difusión del nuevo perfil a las organizaciones públicas y privadas que pudieran requerir ingenieros químicos.

El porcentaje de egreso en el tiempo nominal de duración de la carrera es bajo y se debe principalmente a los problemas de formación al ingreso y el hecho de que buena parte de los estudiantes trabajan (con horarios extendidos) durante la carrera, particularmente en el último tramo de ésta. Es necesario desarrollar algunas alternativas para el progreso de los estudiantes, más allá que el margen de maniobra es limitado porque la solución no depende únicamente de la carrera, ni de la institución.

En cuanto a la implementación del plan, existen actividades teóricas, prácticas y de laboratorio que permiten alcanzar una propuesta de formación que brinda a los estudiantes herramientas

sólidas para su futuro ejercicio profesional. Sin embargo, y más allá que se han incorporado prácticas de laboratorio, es deseable continuar incorporando nuevas actividades experimentales, otras que fomenten el espíritu emprendedor, y en la medida de lo posible aumentar la participación en proyectos de investigación. La imposibilidad de avanzar en ese sentido se fundamenta en la cantidad acotada de recursos humanos y de infraestructura. La encuesta de empleadores muestra en general una opinión positiva respecto al desempeño de los egresados, por lo que la formación de la carrera se corresponde con lo esperado por los empleadores, más allá que existen sugerencias de mejora.

La articulación de la carrera con las actividades de I+D+i desarrolladas por el cuerpo docente ofrecen un respaldo académico importante, y están en buena medida orientadas a la resolución de problemas del medio productivo nacional. Sin embargo, se podría aprovechar en forma más amplia las oportunidades de contacto con el sector productivo para el desarrollo de actividades conjuntas.

La oferta de posgrado y de cursos de educación permanente de la institución es amplia, lo que permite al egresado elegir de acuerdo a sus intereses académicos y profesionales.

DIMENSIÓN 3 – COMUNIDAD UNIVERSITARIA

3.1 Estudiantes

3.1.1 Condiciones de ingreso

Las exigencias y el proceso de admisión deben estar claramente definidos, ser de dominio público, y aplicados sistemáticamente.

Requisitos de admisión.

Los criterios de ingreso se detallan en los sitios web tanto de la Facultad de Ingeniería como de la Facultad de Química. La gran mayoría ingresa por estas dos facultades, sin embargo también es posible hacerlo por el CENUR Litoral Norte. En esencia, se requiere haber completado la educación secundaria o contar con estudios equivalentes. Estos requisitos están claramente establecidos y disponibles para quienes estén interesados.

En la Facultad de Ingeniería se puede encontrar información en:

<https://www.fing.edu.uy/es/node/49695>

En la Facultad de Química se puede encontrar información en:

<https://www.fq.edu.uy/es/node/60>

En el CENUR se puede encontrar información en: <https://litoralnorte.udelar.edu.uy/requisitos-de-inscripcion>

Proceso de admisión.

La admisión es abierta, ya que no hay un proceso de selección inicial, y son aceptados aquellos estudiantes de Enseñanza Secundaria que cumplan con los requisitos de ingreso previamente mencionados y establecidos por la carrera. Como se indicó anteriormente, el acceso a la carrera de Ingeniería Química puede llevarse a cabo tanto a través de los servicios citados. Entre el 2016 y el 2022 el número de ingresantes promedio por ambas facultades fue similar y por el CENUR - LN el número es muy reducido (ver tabla).

En la Facultad de Ingeniería, es obligatorio realizar una prueba diagnóstica al ingresar (sin consecuencias para la escolaridad del estudiante). Además, el estudiante debe completar un formulario estadístico en línea proporcionado por la Dirección General de Planeamiento de la Udelar.

En la Facultad de Química, se requiere la realización de la "Prueba de Diagnóstico de Matemática", la cual es obligatoria pero no eliminatoria. Su objetivo es evaluar los conocimientos del estudiante en esa área del conocimiento.

Ingresos a la carrera por las diferentes vías posibles.

Año	FIng	FQ	CENUR-LN	Total
2016	146	109	7	262
2017	98	127	5	230
2018	116	130	2	248
2019	155	117	3	275
2020	97	105	4	206
2021	128	119	2	249
2022	136	131	3	270

Información para los postulantes sobre las exigencias y el proceso de admisión.

Como se mencionó anteriormente, las exigencias y el proceso de admisión están explicados en la página web de los servicios correspondientes.

3.1.2 Reglamentación estudiantil

Deben existir documentos que regulen las actividades universitarias de los estudiantes de forma clara y pública, los cuales son aplicados de forma sistemática.

En el Plan de Estudios, el Reglamento General de Estudio de Facultad de Ingeniería, el Reglamento General de Exámenes de Facultad de Química se establecen los distintos tipos de actividades estudiantiles, las que son ampliadas en el programa de cada unidad curricular. En éste se detalla además, el programa curricular, el número de créditos, carga horaria, condiciones de asistencia, sistema de evaluación, modalidad de dictado y régimen de promoción.

En Facultad de Ingeniería y en Facultad de Química los encargados de llevar los registros de todas las actividades curriculares de los estudiantes que se actualizan con las actas generadas por los docentes de cada unidad curricular, son el Departamento de Bedelía y el Departamento de Administración de la Enseñanza respectivamente. Dicho registro está disponible para el estudiante en la página web del SGAE (Sistema de Gestión de Administración de la Enseñanza)

o en versión impresa solicitando expresamente. El Plan de Estudios contiene las condiciones requeridas para la obtención del título, por lo que está plenamente definido y a disposición de los estudiantes. En particular en el Reglamento General de Estudios de la Facultad de Ingeniería se encuentra citado, los deberes y procesos disciplinarios para los estudiantes. En Facultad de Química, el Reglamento General de Exámenes establece las condiciones en las que se deben realizar las pruebas, así como las sanciones en caso que correspondan.

Cada unidad curricular establece sus previas, las que están incluidas en los programas correspondientes disponibles en las páginas web de las Facultades. Los usuarios del Sistema de Gestión Administrativa de la Enseñanza pueden acceder a dicha información.

Mecanismos de difusión de los documentos regulatorios.

En la actualidad, la manera más eficaz de divulgar toda la normativa es mediante las páginas web de las facultades. Los ajustes de menor relevancia se comparten en el foro de novedades de la carrera dentro del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).

3.1.3 Programas de orientación y apoyo.

Debe ofrecerse al estudiante orientación en los diferentes aspectos académicos. Deben existir programas de apoyo que ofrezcan posibilidades y estímulos adicionales para el desarrollo personal, intelectual, profesional o académico, incluyendo aspectos culturales y deportivos.

Mecanismos de orientación al estudiante.

En la Facultad de Ingeniería existe la Actividad Introductoria para la generación de ingreso, a los efectos de informar sobre el trayecto académico que inicia el estudiante. Además, se explica el funcionamiento de la Facultad, se recorren los principales lugares del edificio, entre otras actividades.

Las actividades que se realizan son:

- Charla del Espacio de Orientación y Consulta (EOC) donde se comentan cuestiones fundamentales del semestre, de los cursos y funcionamiento de las clases. Este espacio ayuda a despejar dudas previo al inicio de las clases.
- Taller de Iniciación a la Planificación Estratégica (TIPE) brinda algunas herramientas sobre cómo organizar el semestre, la dedicación al estudio y elegir qué cursos hacer. Además, se informa sobre acompañamientos y tutorías al inicio de la carrera.
- Reuniones en grupos pequeños con estudiantes y docentes de la Facultad, para tener un diálogo directo, donde recibir consejos y despejar dudas.
- Charlas con directores/as de cada carrera y charlas con egresados/as para conocer el ámbito profesional y académico.

Para todos los estudiantes, y principalmente de segundo año en adelante, la Comisión de Carrera y en especial su Director está disponible para evacuar dudas sobre los aspectos académicos y administrativos de la carrera.

A partir del 5to semestre de la carrera, los estudiantes pueden solicitar un tutor docente, que atenderá personalmente al estudiante en aspectos como el armado de la currícula, cuando por motivos de falta de asignaturas previas, esta se aparta de la currícula sugerida en algún semestre; elección de UC electivas, entre otros temas vinculados a la carrera e incluso a la vocación y permanencia en la carrera. La solicitud de tutor se hace por correo de acuerdo a lineamientos publicados en la página EVA de la Carrera (<https://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=198§ion=0#tabs-tree-start>). Pueden ser tutores aquellos docentes con cargo de Profesor (Grado 3 o superior) con 20 horas semanales o más.

El “Espacio de Orientación y Consulta” de la Facultad de Ingeniería (<https://www.fing.edu.uy/es/ensenanza/espacio-de-orientaci%C3%B3n-y-consulta>) procura “generar instancias donde se contemple la dimensión personal de cada proceso de aprendizaje, considerando las variables diferenciales para cada estudiante. La idea es que el estudiante encuentre en cada integrante del EOC un interlocutor válido a quien dirigirse en la Institución. Desde el EOC se propone: atender consultas de estudiantes de forma personalizada; brindar información general sobre la Facultad; ofrecer información sobre becas; asesorar sobre estrategias de aprendizaje y técnicas de estudio; derivar consultas y solicitudes específicas de estudiantes a comisiones de carrera, delegados estudiantiles, docentes referentes, Bedelía y la Unidad de Enseñanza; coordinar actividades de asesoría y orientación llevadas a cabo por otros colectivos; entre otras actividades.”

En Facultad de Química se ofrece un Cursillo Introductorio organizado por la Asociación de Estudiantes de Química con el apoyo de la Asistente Académica de Enseñanza, la Secretaría de Apoyo al Estudiante y la Unidad de Extensión. Tiene una duración de dos semanas en las que se realiza:

- Actividad de bienvenida con presentación de los tutores/as de inicio y recorrida en subgrupos de cada carrera por los edificios de FQ.
- Charla “Entendiendo la FQ” con información sobre las carreras, sus planes de estudio, autogestión estudiantil, Extensión, Cogobierno y cuestiones administrativas y académicas de interés al ingreso (Incluye información sobre actividades culturales y deportivas tanto dentro de FQ como a nivel central).
- Taller de “Herramientas para aprender” en el que se trabaja sobre aspectos vinculados al aprendizaje, factores que lo afectan, organización y recursos.
- Charlas con egresados de las diferentes carreras de FQ sobre su experiencia estudiantil y

profesional.

- Encuentros con tutores de inicio para la organización de horarios previo a las inscripciones a las unidades curriculares.

Las Tutorías de inicio tienen como objetivo dar apoyo y orientación a las y los estudiantes de la generación de ingreso, colaborar con la inserción a la institución y a la vida universitaria, así como contribuir al sentido de pertenencia a la FQ y a la Udelar. Se trata de una tutoría entre pares, razón por la cual los tutores son estudiantes de generaciones anteriores que orientan a los ingresantes durante el primer año de carrera.

La FQ cuenta también con Tutorías de asignatura, que son tutorías entre pares que tienen como objetivo dar apoyo y orientación académica en unidades curriculares impartidas en los primeros semestres de FQ. Se trata de brindar herramientas que permitan colaborar con el desempeño académico de quienes se encuentran cursando, y como una forma alternativa de aprender también para quienes se desempeñan como tutores.

Las Tutorías de Orientación Curricular son otra forma de apoyo que ofrece la FQ y que buscan guiar al estudiante (de segundo año en adelante) en el conocimiento del perfil de su carrera, en identificar temas de interés para la elección de unidades curriculares y en aspectos vinculados al ejercicio profesional y a la posibilidad de realizar posgrados. Son llevadas a cabo por docentes de FQ que se inscriben como tutores/as para colaborar en la orientación del estudiantado.

Las tutorías son gestionadas por la Comisión de Tutorías y la Secretaría de Apoyo al Estudiante, quien está a cargo además de articular las necesidades de estudiantes en situación de discapacidad o con requerimientos educativos.

Instancias de mediación o solución de conflictos.

En la Facultad de Ingeniería, los desafíos relacionados con asuntos académicos y/o personales que involucren a estudiantes pueden presentarse para su consideración ante la Comisión de Carrera, la Comisión de Instituto, o el Decanato a través de los Asistentes Académicos.

La Facultad cuenta con unidades, equipos técnicos y comisiones con las que se cuenta para realizar consultas, pedir mediaciones y denunciar situaciones de diferente índole.
<https://www.fing.edu.uy/convivencia>

Para situaciones de prevención y actuación ante violencia, inequidad, discriminación y acoso en el ambiente laboral y educativo se cuenta desde 2019 con una comisión específica.
<https://www.fing.edu.uy/node/38278>

En la Facultad de Química, los ámbitos habituales para abordar situaciones de este tipo incluyen

la Secretaría de Apoyo al Estudiante (SAE), Comisiones Directivas de Departamentos, el Consejo, el Decanato mediante la Asistente Académica de Enseñanza y la Comisión de Género. Todas estas instancias están disponibles para la mediación o resolución de conflictos, y muchas de ellas cuentan con una estructura de cogobierno que permite la participación y opinión de diversos miembros de la comunidad universitaria.

Existen protocolos de actuación pautados para [situaciones de violencia, acoso y discriminación: Ordenanza de actuación ante situaciones de violencia, acoso y discriminación](#)

En Facultad de Química existe una hoja de ruta para la actuación ante situaciones de acoso, violencia y/o discriminación que puede encontrarse en: [Hoja de ruta de la FQ para la actuación ante situaciones de acoso, violencia y/o discriminación.](#)

Mecanismos de asignación de beneficios

En esta sección, se hace referencia a los beneficios que los estudiantes reciben en forma de diversas becas destinadas a ayudarles en áreas como alimentación, transporte, manutención, y otros aspectos que facilitan su permanencia en el entorno universitario. El Servicio Central de Inclusión y Bienestar Universitario (SCIBU) desempeña un papel crucial al ofrecer becas de ayuda económica, becas alimenticias, becas de transporte y becas de alojamiento.

El reglamento de becas se encuentra disponible en la [página web del servicio](#) asegurando así que el programa sea formal, ampliamente difundido y aprovechado por los estudiantes. Estos deben cumplir con requisitos específicos para acceder y mantener la beca.

Los distintos tipo de becas disponibles son: de apoyo económico, alojamiento, alimentación, descuento en pasajes interdepartamentales, becas de accesibilidad educativa, de guardería, de transporte, de materiales de estudio, y beca laptop.

Por otro lado, se destacan las becas proporcionadas por el Fondo de Solidaridad, las cuales tienen como objetivo respaldar a estudiantes tanto de la Universidad de la República (Udelar) como de otras instituciones educativas. Estas becas consisten en un respaldo económico mensual de \$12.354 (valor en 2024, equivalente a U\$S 305) y se otorgan durante ocho meses en la solicitud inicial, extendiéndose hasta un máximo de 10 meses para aquellos que renuevan la beca. Su renovación es anual y de mantener la situación de vulnerabilidad y rendimiento académico se puede mantener a lo largo de toda la carrera, cumpliendo con los criterios.

Oferta de becas, pasantías y estímulos

Existe la opción de participar en el programa de becas para llevar a cabo una parte de la carrera en otras universidades en el exterior. Sin embargo, esta alternativa no es muy popular entre los estudiantes, ya que muchos prefieren cursar sus asignaturas en Udelar por diversas razones, como compromisos laborales y la dificultad de conciliar la estructura de cursos de la Universidad en el extranjero con los locales.

Por otro lado, la Comisión de Pasantías de Ingeniería Química (curricular) recibe solicitudes de empresas locales que ofrecen oportunidades de trabajo a estudiantes por períodos limitados, brindándoles así su primera experiencia laboral. La selección de candidatos se basa en su desempeño académico y progreso en la carrera, y los seleccionados son enviados a la empresa, que determinará quién ocupará el puesto.

Es factible postularse como candidato para unirse a grupos académicos mediante la participación en convocatorias para puestos de Ayudante. Estas oportunidades se desarrollan con asignaciones presupuestarias estables, vinculadas a Proyectos concursables o a Convenios con el sector productivo.

Además, la Oficina de Trabajo del Centro de Estudiantes de Ingeniería se dedica a facilitar la inserción laboral, tanto temporal como permanente, de estudiantes y recién egresados. Asimismo, el Centro de Estudiantes de Ingeniería administra servicios como fotocopiado, impresión, venta de artículos de papelería y la gestión de la cantina "El Faro", ofreciendo becas de trabajo en estas actividades.

Por último, la Unidad de Integración Laboral de la Facultad de Química brinda posibles oportunidades de empleo para estudiantes de carreras relacionadas con la Química, incluyendo la carrera de Ingeniería Química.

Estímulos para el desarrollo intelectual.

El Área de Cultura del Servicio de Bienestar Universitario tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo de una educación que fomente el reconocimiento de la diversidad. Esto se logra mediante la realización de diversos talleres que buscan desafiar los estereotipos de género y permitir el pleno ejercicio de los derechos, proporcionando experiencias que fortalezcan la capacidad de resolver problemas por parte del estudiantado.

Los espacios de encuentro artístico y lúdico se materializan a través de talleres vinculados a las artes escénicas, tales como el Coro de Niños, Niñas y Jóvenes de Udelar, Danza Contemporánea, Murga, Teatro, Teatro entre todos, Títeres y Creación de Canciones. Además, se dedica un espacio lúdico al juego de ajedrez a través del Espacio de Ajedrez. En este entorno, se promueve el desarrollo de capacidades cognitivas desde un enfoque social y de convivencia, contando con la participación de docentes reconocidos en el ámbito cultural y artístico.

Programa de bolsa de trabajo.

El Servicio de la Oficina de Trabajo, proporcionado por el Centro de Estudiantes de Ingeniería (CEI), busca facilitar la incorporación laboral, tanto temporal como permanente, de los estudiantes de Ingeniería en condiciones dignas. La información sobre estas oportunidades laborales, que incluye plazos de inscripción, perfiles solicitados, tareas a realizar y otros detalles relevantes, está disponible en la [página web del CEI](#).

Asimismo, en la Facultad de Química, la Asociación de Estudiantes de Química (AEQ) divulga oportunidades laborales a través de su página web.

Programas culturales y deportivos.

El Área de Deportes del Servicio Central de Inclusión y Bienestar Universitario lleva a cabo diversas iniciativas destinadas a la comunidad universitaria, que incluye estudiantes, personal administrativo y docente, así como graduados y sus familiares. Este sector se distingue por fomentar la participación en una variedad de disciplinas deportivas y la coordinación de torneos dirigidos a este público.

Adicionalmente, se planifican actividades enfocadas en la promoción de la educación física y la salud. De manera regular, las delegaciones deportivas de este departamento representan a la Udelar en eventos tanto a nivel nacional como internacional.

En Facultad de Química, también existen actividades organizadas por la Asociación de Estudiantes de Química (AEQ), con apoyo del Servicio de Apoyo al Estudiante cuando lo solicitan.

Mecanismos de difusión de los programas de apoyo.

El uso de herramientas de comunicación informáticas (Instagram, página web) en ambas facultades constituye el principal canal de información. Adicionalmente la colocación de afiches en las carteleras, entrega de folletería al comienzo del año lectivo o realización de eventos resulta una manera adecuada de difusión.

3.1.4 Movilidad e Intercambio estudiantil

Debe facilitarse la movilidad e intercambio de estudiantes con otras instituciones nacionales y extranjeras.

Convenios para la movilidad estudiantil. Programas de movilidad estudiantil.

La movilidad estudiantil a nivel de grado presenta las siguientes opciones a través del Servicio de Relaciones Internacionales de la Udelar.

a) Programa Escala de estudiantes de grado AUGM: el Programa de Estudiantes de Grado de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo fue establecido en 1998 como un destacado proyecto estratégico de AUGM. Su propósito fundamental es fomentar la integración de las instituciones miembro en un espacio académico e intercultural común, al mismo tiempo que contribuye a la comprensión y apreciación de la riqueza y complejidad de la diversidad cultural de los pueblos en esta región del mundo, tanto entre las propias instituciones como en las sociedades que representan.

b) Erasmus + : es el programa de la UE para apoyar la educación, la formación, la juventud y el deporte en Europa.

c) Marca: es un programa de movilidad promovido por los gobiernos desde el Sector Educativo del Mercosur (SEM)

d) Movilidad por convenio: la Universidad de la República ha establecido acuerdos bilaterales con instituciones de educación superior en el extranjero. Dentro de los términos de estos convenios, los estudiantes de programas de grado en la Udelar tienen la oportunidad de postularse para participar en intercambios académicos en universidades de su elección que mantengan acuerdos vigentes con nuestra institución.

e) PAME: dentro del ámbito de la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL), en el año 2003, el Consejo Ejecutivo de la misma aprobó la creación del Programa Académico de Movilidad Estudiantil (PAME-UDUAL). Este programa permite a las instituciones de educación superior (IES) participantes llevar a cabo intercambios estudiantiles bajo el principio de reciprocidad. A partir de 2006, este programa evolucionó hacia una iniciativa permanente con el propósito de impulsar los procesos de internacionalización.

f) PILA: el 25 de octubre de 2017, se estableció un acuerdo de intercambio académico entre la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN). Inicialmente diseñado para beneficiar a estudiantes de grado y posgrado, así como a docentes y gestores de México, Colombia y Argentina, este convenio se amplió en 2021. A partir de ese año, la coordinación del programa, a cargo de ASCUN, ANUIES y CIN, extendió la invitación a la Universidad de la República, así como a otras instituciones educativas de Brasil, Cuba y Nicaragua, para unirse al Programa de Intercambio Latinoamericano (PILA). El 10 de marzo de 2021, la Universidad de la República formalizó su participación en el PILA mediante un compromiso firmado por su rector. La adhesión a este programa abarca todos sus tipos de modalidad de intercambio, tanto presenciales como virtuales.

g) PIMA: es un programa respaldado por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), ha contado con el respaldo de la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología de la Junta de Andalucía desde 2005. El Programa de Integración de Maestrías y Doctorados (PIMA) se organiza en redes temáticas formadas por instituciones de educación superior (IES) de al menos tres países participantes en América Latina, España y Portugal. En la actualidad, la Universidad de la República (Udelar) participa en tres redes específicas: la red Humboldt (dedicada a la Historia), la red Agraria y Económica, y la red de Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (PROMADES).

Disposiciones sobre movilidad e intercambio.

Las movilidades y programas de intercambio se desarrollan principalmente dentro del marco de los programas mencionados en el apartado anterior. En el caso de que un estudiante esté interesado en participar en un intercambio, se le recomienda que consulte con el Director de Carrera para conocer la oferta disponible y coordinar los cursos que planea tomar. Para formalizar su interés, deberán completar una solicitud que incluya una carta de motivación y su historial académico. La aceptación de los estudiantes está sujeta a la disponibilidad de cupos. Una vez finalizado el intercambio, los estudiantes deben iniciar el proceso de revalidación de los cursos realizados.

Con el objetivo de aprovechar las oportunidades de intercambio, se publican vía web,

plataforma EVA y redes sociales las diferentes ofertas de intercambio. Se proporciona información detallada sobre las características de los intercambios, brindando a los estudiantes la oportunidad de explorar y entender mejor las opciones disponibles. Los interesados se entrevistan con la Dirección de Carrera, a los efectos de juntos evaluar las opciones de acuerdo al avance de la carrera del estudiante interesado y se seleccionan las asignaturas a cursar para un buen aprovechamiento académico de la instancia de intercambio.

Intercambios realizados en los últimos 5 años por la carrera.

Estudiantes Extranjeros aceptados en Facultad de Ingeniería 2018 - 2023				
Origen	Universidad	Carrera	Nombre estudiante	Tipo movilidad
Francia	INSA Toulouse	Ing. Química	Karolina Beraud	Movilidad por convenio
Argentina	U. Nacional del Litoral (UNL)	Ing. Química	Giuliana Pilatti	AUGM
Argentina	U. Nacional de Río Negro (UNRN)	Ing. Química	Brenda González	AUGM
Colombia	U. Industrial de Santander	Ing. Química	Deyvid Acevedo	MARCA
Argentina	U. de N. Hurlingham	Ing. Química	Gregorio Orellano	PAME UDUAL
México	U. de Guadalajara	Ing. Química	Felipe Real Chávez	Movilidad por convenio

Brasil	U. Federal de Santa Maria (UFSM)	Ing. Química	Pedro Biasi Frigo	AUGM
Argentina	U. Nacional del Litoral (UNL)	Ing. Química	Bernabé Uasuf	PAME UDUAL
Bolivia	U. A. J. Misael Saracho	Ing. Química	Santiago Flores	MARCA
Colombia	U. de Santander	Ing. Química	Silvia Gómez	MARCA
Paraguay	U. Nacional de Asunción	Ing. Química	Danna Rojas	MARCA
Argentina	U. Nacional del Sur (UNS)	Ing. Química	Valentina Alem	MARCA
Argentina	U. Nacional del Sur (UNS)	Ing. Química	Florencia Abdala	MARCA
Argentina	U. Nacional de Río Cuarto (UNRC)	Ing. Química	Rocío Finassi	MARCA
Argentina	U. Nacional de Río Cuarto (UNRC)	Ing. Química	Daiana Fredes	MARCA
Argentina	U. Nacional de Río Cuarto (UNRC)	Ing. Química	Victor Centenac	MARCA
Argentina	U. Nacional del Sur (UNS)	Ing. Química	Joaquín Alvarez	MARCA

Argentina	U. Nacional del Sur (UNS)	Ing. Química	Mayra Bayer	MARCA
Argentina	U. Nacional de Salta (UNSa)	Ing. Química	Gabriel Ibañez	MARCA
Argentina	U. Nacional de Salta (UNSa)	Ing. Química	Margarita Nolasco	MARCA
Argentina	U. Nacional de Salta (UNSa)	Ing. Química	Florencia Miranda	MARCA
Argentina	U. Nacional de Salta (UNSa)	Ing. Química	Analía Ossola	MARCA
Argentina	U. Nacional de Salta (UNSa)	Ing. Química	Fernanda Hnilitza	MARCA
Argentina	U. Nacional del Litoral (UNL)	Ing. Química	Daiana Avalos	MARCA
Argentina	U. Nacional del Litoral (UNL)	Ing. Química	Florencia Borra	MARCA
Argentina	U. Nacional del Litoral (UNL)	Ing. Química	Micael Alasia	MARCA
Argentina	U. Nacional del Litoral (UNL)	Ing. Química	Agustina Alegre	MARCA
Argentina	U. Nacional de Río Cuarto (UNRC)	Ing. Química	Pablo Fiezz	MARCA

Brasil	U. Federal Rio Grande sul (UFRGS)	Ing. Química	Thiago de Oliveira	MARCA
Brasil	U. Federal Rio Grande sul (UFRGS)	Ing. Química	Thayeni Ávila	MARCA
Colombia	U. Industrial de Santander	Ing. Química	Anasol Mantilla	Movilidad por convenio
Argentina	U. Nacional del Litoral (UNL)	Ing. Química	Joliat Ronchetti	MARCA
Argentina	U. Nacional del Litoral (UNL)	Ing. Química	Gastón Williner	MARCA
Argentina	U. del Nacional del Litoral	Ing. Química	Juan Valentín Ronchetti	MARCA
Argentina	U. del Nacional del Litoral	Ing. Química	Gastón Maximiliano Williner	MARCA
Bolivia	U. Técnica de Oruro	Ing. Química	Martha Gonzales	MARCA
Brasil	U. Federal de Viçosa	Ing. Química	Julia Rodrigues Maciel	MARCA

Estudiantes de Fing aceptados en el extranjero 2018 - 2023

Destino	Universidad	Carrera	Nombre estudiante	Programa
---------	-------------	---------	-------------------	----------

Bolivia	U. Mayor Real y Pontificia de SFXC	Ingeniería Química	Florencia Sosa	MARCA
España	U. de Granada	Ingeniería Química	Lucas Villamor	Movilidad por convenio
España	U. Politécnica de Valencia	Ingeniería Química	Pilar Eliana Rial	Movilidad por convenio
España	U. de Valencia	Ingeniería Química	Santiago Nicolich	Movilidad por convenio
España	U. Salamanca	Ingeniería Química	María Paula Suárez	Movilidad por convenio
España	U. Salamanca	Ingeniería Química	María Paula Suárez	Movilidad por convenio
Chile	Usach	Ingeniería Química	Fernando de Los Santos	ESCALA AUGM
España	U. de Alicante	Ingeniería Química	Rodrigo Lucas Schertz	Movilidad por convenio
Portugal	U. de Lisboa	Ingeniería Química	Luana Marotti	Becas Iberoamérica
Argentina	U. de Rio Cuarto	Ingeniería Química	Diego Luongo Gonnet	MARCA
Bolivia	U. Técnica de Oruro	Ingeniería Química	Justina Pisani Hernández	MARCA

España	U. de Salamanca	Ingeniería Química	Patricia Cobelli	Movilidad por convenio
Francia	IMT – Atlantique	Ingeniería Química	Valeria Hsu	Movilidad por convenio
Francia	IMT – Atlantique	Ingeniería Química	Agustín Oliver	Movilidad por convenio
Francia	IMT – Atlantique	Ingeniería Química	Paulina Descalzi	Movilidad por convenio

3.2 Graduados

3.2.1 Resultados

Debe evaluarse el resultado del proceso formativo y utilizar dicha evaluación para realizar los ajustes correspondientes.

Relación entre ingresantes y graduados de la carrera, por cohorte.

De acuerdo a datos provistos de Bedelía y en términos generales, la cantidad de ingresantes en los últimos 9 años (2015 – 2023) varía entre 190 y 279, con una media de 237 y un total de 2130 estudiantes. Para el egreso del plan 2000 y en el mismo período se verifica un total de 382. La relación egresos/ingresos (2010 – 2019), no considerando las cohortes es del 19%. Considerando las cohortes el número de estudiantes que avanza según lo previsto en el plan de estudio es bajo, lo que lleva por tanto a un egreso en el tiempo mínimo también exiguo, que no supera en promedio el 0,1% de los ingresantes. Incluso si se extiende a 6 años el período para calcular el egreso, se alcanza un valor promedio de 4,4%. Los valores obtenidos para el egreso en 5 y 6 años se sitúan levemente por debajo de los obtenidos en el proceso anterior de acreditación. Nuevamente, la explicación principal de esta situación radicaría en gran medida en el rezago inicial experimentado por los estudiantes al inicio de su carrera, seguido de su pronta incorporación al ámbito laboral.

Cantidad de graduados en el tiempo previsto y duración media real de la carrera.

Para el cálculo de este parámetro se tomó en cuenta los datos proporcionados por Bedelía para la cohorte correspondiente a 2009 y 2010, de forma de incluir a los graduados con mayor tiempo de egreso ya que hay una gran dispersión en la duración real de la carrera. En este contexto la duración de la carrera para cada una de esas cohortes es de 8,6 y 8,8 años respectivamente. Si se consideran las cohortes posteriores al 2010, el tiempo de egreso disminuye porque aún restan estudiantes por finalizar la carrera.

El dato reportado en los procesos de acreditación anteriores fueron 7,8 y 8,1 años, por lo cual

se aprecia una leve tendencia ascendente. De acuerdo a la realidad existente de una temprana inserción laboral, no parece sencillo mejorar significativamente este indicador.

Ajustes correctivos realizados

La carrera a través de las Facultades de Química e Ingeniería, ha desarrollado estrategias para facilitar la adaptación de los estudiantes a la vida universitaria, así como diferentes modalidades de cursos de Matemática y Física.

Si bien en la asignatura Proyecto Industrial se ha acotado el tiempo de finalización a un máximo de 2 años, no se ha logrado disminuir el tiempo de egreso. Parece ser que la inserción laboral temprana es un factor de fuerte incidencia en el tiempo de egreso al igual que el rezago que se produce al cursar las asignaturas de los primeros años.

3.2.2 Vinculación y seguimiento a los graduados

La carrera debe contar con un sistema de seguimiento de los graduados, que permita conocer sus condiciones de empleo o actuación profesional. Deben existir instancias de participación de los graduados para contribuir al mejoramiento de la carrera.

Mecanismos de seguimiento a los graduados.

A partir de los procesos de acreditación la Facultad de Ingeniería ha realizado encuestas a los egresados para el seguimiento de ese colectivo. Las encuestas se realizaron en los años 2007, 2011, 2014 y 2016 durante el día de Elecciones Universitarias, instancia obligatoria de participación de los egresados. A pesar que dichas encuestas no se contemplaban todos los aspectos necesarios de la acreditación, no discriminaba entre egresados de distintos planes de estudio, y la proporción de encuestados de Ingeniería Química era baja, era de interés de la facultad continuar realizándolas.

En este contexto se decide llevar a cabo una encuesta particular para la carrera de Ingeniería Química la que fue implementada en los años 2010, 2016 y 2023 por medios electrónicos.

En la última edición se hizo una encuesta on-line, tomando como base de datos los correos de los egresados brindados por Bedelía, obteniendo la respuesta de 213 egresados de 817 encuestados. El diseño de la encuesta buscó relevar información para dar respuesta a los requisitos de los criterios de acreditación y otros de interés para la carrera.

Por otro lado durante el 2023 se realizó una encuesta de empleadores ingenieros químicos que emplean a otros colegas) lo que permitió tener 25 respuestas procedente de diferentes rubros, como ser: manufactura, comercialización, servicios.

Los puestos ocupados por los encuestados son mayoritariamente de Director y/o Gerentes Técnico o de Comercialización, procedentes de organizaciones públicas y privadas.

La encuesta de egresados y de empleadores logró acceder a un mayor número de encuestados que en su edición precedente, permitiendo recabar información sobre el ejercicio profesional de los egresados y su opinión acerca de la carrera. Esto es necesario no sólo para poder realizar la autoevaluación de la carrera, sino como otra forma de participación de los egresados en la mejora continua de la carrera.

Participación de los graduados en instancias de asesoramiento o decisión de la carrera.

La Universidad de la República constituye una entidad cuya gestión es compartida entre docentes, graduados y estudiantes. En este contexto, los graduados desempeñan roles importantes en diversos órganos de cogobierno, tales como el Consejo Directivo Central, el Consejo de las Facultades, los Claustros, y específicamente en la Comisión de Instituto de Ingeniería Química y la Comisión de Carrera de Ingeniería Química. Además, la Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay, en representación de los egresados, participa activamente en la Comisión de Autoevaluación, así como en otras instancias de cogobierno previamente mencionadas.

3.2.3 Condiciones de empleo

El diseño adecuado de la carrera, el establecimiento del perfil de egreso y la calidad de formación, deben reflejarse en las condiciones y posibilidades de empleo de sus graduados.

Tiempo medio para obtener el primer empleo.

La encuesta realizada para el seguimiento de los graduados en el 2022 (ver 3.2.2) indica que el 93% de los encuestados consiguió trabajo antes de recibirse. Del 7% restante, hay un 70% que consiguió trabajo en menos de 6 meses, y el 30% restante demoró 6 meses o más. En base a las respuestas obtenidas, se concluye que la tasa de empleo para los estudiantes y graduados es muy buena.

Destino laboral y profesional de los graduados; tasa de empleo.

En cuanto al destino laboral, un 29% de los encuestados trabaja en empresas privadas nacionales, otro 34% en empresas privadas multinacionales, un 21% en empresas u organismos públicos, y un 8% como profesional independiente. Un 13% manifestó tener una actividad compartida en dos de las opciones indicadas. La principal actividad desarrollada por los egresados encuestados involucra procesos y/o operación de una planta industrial (34%), seguido por medio ambiente/seguridad en planta industrial (17%), consultoría en ingeniería (16%), control de calidad y/o laboratorio en planta industrial (13%), Docencia e investigación (13%), Consultoría en temas de calidad, medio ambiente y seguridad (12%), Desarrollo de software, análisis de datos y/o herramientas computacionales (10%), e Inspector de Organismo de Contralor (4%). Cabe aclarar que los porcentajes obtenidos tienen en cuenta el número total de respuestas que fue mayor al número de encuestados. Esto significa que los encuestados identifican más un área de actividad en su empleo. De los graduados encuestados, se desprende que el 90 % tiene actividad laboral relacionada con la carrera.

Concordancia entre las características de la titulación y las del empleo.

En cuanto a la concordancia entre la titulación y el empleo, el 90% de los egresados consultados considera que está totalmente relacionado o parcialmente relacionado, lo que se considera una muy buena cifra. El 7% piensa que su trabajo no se corresponde con la titulación.

La tasa de empleo de los egresados y la relación de dichos trabajos con la carrera es alta en ambos casos. La mayoría trabaja en relación de dependencia principalmente en el ámbito privado y solo un 8% lo hace en ejercicio libre de la profesión. Esto implica que la inserción laboral de los graduados es ampliamente satisfactoria.

La opinión de los egresados encuestados respecto a la formación de la carrera indica que en términos generales la consideran buena. Además, proponen oportunidades de mejora en los que respecta a incremento de los trabajos prácticos de campo, mayores oportunidades de pasantía, complementación de la formación en área ambiental y gestión de empresas.

En cuanto al desempeño de los egresados, los empleadores consideran que cuentan con una buena (52%) o muy buena (48%) formación teórica. El desempeño de los egresados desde el punto de vista práctico fue evaluado entre bueno y muy bueno en un 88%, sin embargo un 8 % de las respuestas lo calificó como regular y un 4% como malo.

Dentro de las mejoras propuestas se encuentra automatismos, conocimiento práctico de planta, ciencia de materiales, estadística, análisis de datos, modelado, entre otros.

Finalmente, la autonomía e iniciativa de los egresados fueron valoradas positivamente por la mayoría de los encuestados, a pesar de esto se mencionó que la comunicación oral y escrita deben ser reforzadas, así como el manejo de inglés.

3.3 Docentes

3.3.1 Disponibilidad Docente

La composición del cuerpo docente de la carrera, teniendo en cuenta su cantidad y dedicación horaria, debe ser adecuada al tamaño, la complejidad de la institución y a los requerimientos del proceso de enseñanza y aprendizaje, considerando especialmente las condiciones académicas que presentan los estudiantes y las tareas que se realizan en aulas o laboratorios.

Relación del número de docentes de todas las categorías expresados en horas equivalentes de tiempo completo de 40 horas semanales, con respecto al número de alumnos de la carrera.

En Facultad de Ingeniería y en Facultad de Química se dictan cursos para Ingeniería Química que son compartidos con otras carreras, por lo que el cálculo de una relación estudiante de la carrera / equivalente docente 40 horas no refleja el número real de estudiantes que son atendidos por los docentes. En tal sentido se considera más representativa el cálculo de la relación número de estudiantes inscriptos a cada curso/ equivalente docente 40 horas.

Para la Facultad de Ingeniería se presentan las siguientes tablas, con los cursos dictados en el IIQ y los otros institutos, indicando la relación estudiantes inscriptos a cada curso/ equivalente docente 40 horas. Para el análisis se debe tener en cuenta que la modalidad de enseñanza es diferente para cada curso ya que existen clases teóricas, prácticas, actividades de laboratorio, tutoría de trabajos, etc.

Por otro lado, hay cursos en el Instituto de Ingeniería Química (IIQ) que son dictados por un único docente con baja dedicación horaria lo que resulta en un índice elevado. También a nivel de los primeros años de la carrera el índice es alto debido al elevado número de estudiantes.

NOMBRE DEL CURSO	Nº Inscriptos	Nº docentes 2022	Eq. Docente 40 horas	Nº est/Nº Docente	Nº est/eq docente 40 h
Control de Corrosión	14	2	1,1	7	12
Dinámica y Control de Procesos	65	4	3,3	16	20
Fenómenos de Trans. en Ing. De Procesos	156	5	3,5	31	45
Fluidodinámica	125	6	3,7	21	34
Fundamentos de la Producción de Celulosa y Papel	10	4	3,8	3	3
Gestión de los Procesos en la Industria	38	1	0,3	38	152
Higiene y Serv. en plantas de Procesadoras de alimentos	23	2	1,3	12	18
Introducción a la Ing. Química	200	2	2	100	100
Ingeniería bioquímica	106	6	5,4	18	20
Ingeniería de las reacciones Químicas 1	102	6	4,4	17	23
Ingeniería de las reacciones Químicas 2	73	4	3,5	18	21
Ingeniería Ambiental para la Industria de Procesos	13	2	2	7	7
Introducción a la Ing. Bioquímica	91	7	5,3	13	17
Introducción a la Ing. de Procesos	187	5	2,9	37	64
Introducción a la Prevención de Riesgos Laborales	34	1	0,3	34	113
Pasantía, Trabajo, Experim. Módulo 1 básico	41	30	Un docente por estudiante	1	2
Proyecto Industrial 1	82	9	2,7	9	30
Proyecto Industria 2	82	9	2,7	9	30
Taller de Diseño de Procesos Químicos	23	3	2,1	8	11
Tecnología y Servicios Industriales 1	48	3	2,0	16	26
Tecnología y Servicios Industriales 2	35	5	1,9	7	18
Termodinámica Aplicada a la Ing. De Procesos	86	5	4,5	17	19
Transferencia de Calor y Masa 1	92	5	4,5	18	20
Transferencia de Calor y Masa 2	96	6	4,9	16	20

Nombre del Curso	Nº Inscriptos	Nº docentes 2022	Eq. Docente 40 horas	Nº est/Nº Docente	Nº est/eq docente 40 h
Cálculo Dif. E Int. En 1 Variable- 1er semestre *	1002	13	8,3	77	121
Cálculo Dif. E Int. En 1 Variable-2do semestre *	754	7	5	108	151

Cálculo Dif. E Int. En Varias Variables - 1er semestre *	577	6	4,5	96	128
Cálculo Dif. E Int. En Varias Variables – 2do semestre *	964	9	7	107	138
Cálculo Vectorial – 1er semestre *	335	5	4,3	67	79
Cálculo Vectorial – 2do semestre *	257	4	3	64	86
Ecuaciones Diferenciales – 2do semestre *	509	7	5,9	73	89
Funciones de Variable Compleja *	129	2	1,8	65	74
Geometría y Álgebra Lineal 1 - 1er. Semestre *	1261	13	9.5	97	133
Geometría y Álgebra Lineal 1- 2do semestre *	958	7	5,5	137	174
Geometría y Álgebra Lineal 2 - 1er semestre *	347	13	9,5	27	37
Geometría y Álgebra Lineal 2 – 2do semestre *	678	10	7,5	68	90
Probabilidad y Estadística –1er semestre *	519	6	4,9	87	109
Probabilidad y Estadística -2do semestre *	380	5	4	76	95
Matemática Inicial 1er semestre *	361	6	5,5	60	66
Matemática Inicial – 2do semestre *	157	3	3	52	52
Física I 1er semestre	1118	10	9	112	124
Física I 2do semestre	837	6	6	140	6
Física II 1er semestre	194	6	4	33	49
Física II 2do semestre	324	6	4	54	6
Física III 1er semestre	370	6	5	62	74
Física III 2do semestre	254	6	5,5	46	6

Facultad de Química

Nombre del Curso	Nº Inscriptos 2022	Nº Docentes 2022	Eq. docente 40 hs	Nº estudiantes/ docentes Eq 40 hs
Matemática 01	845	6	4	211
Matemática 03	300	2	2	150
Qca. General I	811	11	11	75
Prevención de Riesgos	654	2	1	654
Matemática 04	113	3	2	75
Qca. General II	400	20	19	22
Física 101	279	8	8	37
Física 102	184	9	9	22
Matemática 05	126	1	1	252
Matemática 06	64	3	3	26
Qca. Inorgánica 1 Teórico	238	14	12	20
Qca. Analítica 1	221	13	13	18
Matemática 07	58	3	2	39
Matemática 08	34	2	2	17
Matemática 09	39	2	2	20
Qca. Analítica 2	199	18	17	12
Fisicoquímica 101	78	12	10	8
Física 103	49	7	7	8
Fisicoquímica 103	216	16	13	16
Química Orgánica 101	273	6	6	46
Química Orgánica 102	253	5	5	51
Fisicoquímica 104	96	6	4	22
Química Orgánica 103	202	16	13	16

En general la mayoría de los cursos tienen una relación estudiante / docente que permite su dictado en forma satisfactoria. En algunos casos la masividad hace que la relación estudiante / docente empeore, más allá que siempre posible su dictado. Además, para estos casos, se tiene otras alternativas como otros grupos de teóricos y/o modalidades de dictado a distancia.

Relación del número de docentes en procesos de enseñanza en laboratorios de ciencias y tecnologías con respecto al número de estudiantes de cada curso en laboratorio (o que usa laboratorio).

En la Facultad de Ingeniería, los prácticos de laboratorio se llevan a cabo en grupos de estudiantes que mantienen una relación con los docentes de 5 a 16 en distintos cursos. Esta dinámica asegura una atención adecuada a la población estudiantil en las prácticas de laboratorio, las cuales han aumentado en los últimos años. No obstante, se debe continuar mejorando la cantidad de prácticas ofrecidas, lo que implicaría un aumento correspondiente en la dedicación docente.

En la Facultad de Química, los estudiantes se organizan en subgrupos de 1 a 6 personas, dependiendo de la asignatura. Además, la relación entre docentes y estudiantes es satisfactoria en todas las materias impartidas en la Facultad de Química.

Distribución de docentes por áreas de conocimiento.

En la siguiente tabla se presenta la distribución de docentes de Facultad de Ingeniería por área de conocimiento.

Área de conocimiento	Número de docentes					
	IIQ	IMERL	IF	IIE	DISI	IIMPI
Áreas de formación básica de Ingeniería	6	90	55	-	-	-
Áreas de formación específica en Ingeniería Química	59	-	-	-	-	-
Áreas de formación técnica no específica	1	-	-	4	3	6
Áreas de formación complementaria	3	-	-	-	14	-

Dentro del campo de las Ciencias Básicas, se aprecia una significativa presencia de profesores centrados principalmente en la enseñanza de Matemáticas y Física, materias que son fundamentales en la mayoría de las ramas de la ingeniería. En el ámbito específico del Instituto de Ingeniería Química (IIQ), los docentes que participan del área de formación básica de la

ingeniería se dedican especialmente a la materia de Introducción a la Ingeniería Bioquímica (área de la Biología), la cual se ofrece de manera exclusiva para los estudiantes de dicha carrera.

La gran parte de los profesores del IIQ desempeñan un papel activo en la instrucción de asignaturas vinculadas a la formación especializada en Ingeniería Química, cubriendo de esta manera los aspectos esenciales de la carrera. En la tabla se detallan los docentes restantes, los cuales se encuentran asignados a cursos ofrecidos por otros institutos de la facultad, como el IIE, IIMPI, IIE y DISI.

Se estima que existe una distribución equitativa de profesores, tomando en consideración tanto la cantidad de estudiantes como los cursos vinculados en cada una de las áreas académicas.

En cuanto a la Facultad de Química, los profesores vinculados a las asignaturas de la Ingeniería Química están mayormente relacionados con las Ciencias Básicas, con excepción de casos particulares como Prevención de Riesgos y algunas materias electivas.

3.3.2 Perfil del cuerpo docente

Los integrantes del cuerpo docente deben tener una titulación equivalente al grado que imparte la carrera. Los docentes responsables de asignaturas deben tener formación de posgrado o experiencia reconocida en docencia, en el campo profesional o en investigación. Esta formación o experiencia reconocida debe estar relacionada con el área de la asignatura. Los docentes de la carrera deben tener capacitación para la enseñanza universitaria. La carrera debe contar con una proporción adecuada de docentes que posean profesional coherente con las asignaturas que dictan, especialmente en el área de ingeniería aplicada. La carrera debe contar con una proporción adecuada de docentes que desarrollen investigación, desarrollo o innovación (I+D+i). La I+D+i debe guardar relación con la naturaleza, requerimientos y objetivos de la carrera.

Características del plantel docente en cuanto a formación y experiencia docente, profesional y de investigación.

El plantel docente del IIQ de acuerdo a la información brindada por Recursos Humanos en diciembre de 2023 se compone de 72 Ingenieros Químicos, 6 Ingenieros en Alimentos, 3 Licenciados en Bioquímica o Biología y, 10 estudiantes avanzados de la carrera.

Dentro de los docentes titulados, el 37% posee un título de Doctorado, el 16% posee un título de Magíster y el 20% tiene un posgrado en curso.

El 23% de los docentes se vinculan al IIQ por su experiencia profesional participando principalmente en tareas de enseñanza. El 77% de los docentes está vinculado a alguna tarea de investigación, además de la enseñanza.

De los docentes que componen el Instituto de Física el 72% son ingenieros o licenciados. Dentro de los titulados, el 66% posee un título de Doctorado, el 20 % posee un título de Magíster.

De los docentes que componen el Instituto de Matemática y Estadísticas el 27% posee un título de grado relacionado con la asignatura que imparte, el 22% tiene una maestría y el 41% posee

el título de doctor. El 10% es estudiante avanzado de carreras de ingeniería o licenciatura.

El Instituto de Ingeniería Eléctrica y el Instituto de Ingeniería Mecánica y Producción Industrial participan de la carrera dictando Electrotécnica y Mecánica Aplicada respectivamente. Dado que el número de docentes que participan en los cursos es acotado no se hace un análisis de la totalidad del Instituto. El curso de Electrotécnica es dictado por 4 Ingenieros Electricistas, de los cuales 2 tienen título de Magister y 2 título de grado. El curso de Mecánica Aplicada es dictado por 6 docentes de los cuales 2 tienen título de maestría, 3 son ingenieros y el restante es estudiante avanzado.

La Facultad de Química forma profesionales de varias carreras vinculadas a la Química, las que se dictan íntegramente en el servicio o se realizan de forma compartida. En lo que respecta a la carrera de Ingeniería Química, se dictan asignaturas con contenido académico enfocado en Ciencias Básicas: Matemática, Química y Física. Por tanto, en este caso no resulta fundamental que los docentes tengan una formación específica en Ingeniería, sino que lo más relevante es su formación de grado y formación de posgrado vinculados a las Ciencias Básicas. Esto se cumple en general en los diferentes departamentos docentes, que se listan a continuación:

- Departamento de Experimentación y Teoría de la Estructura de la Materia y sus Aplicaciones (DETEMA): Matemática, Estadística, Cálculo Numérico, Física y Fisicoquímica.
- Departamento de Química Orgánica (DQO): Química Orgánica
- Departamento Estrella Campos (DEC): Química General, Química Inorgánica y Química Analítica.
- Unidad Académica de Seguridad (UNASIG): Prevención de riesgos

Acorde al relevamiento realizado en el año 2023 en la Facultad de Química el porcentaje de docentes con nivel de formación académico igual o superior al de grado es el siguiente: 100% DETEMA, 98% DEC 100% DQO y 100% en la UNASIG, cifras que se siguen mejorando. Es importante destacar que la amplia mayoría de los docentes responsables de cursos poseen el título de Doctor.

Coherencia entre los contenidos de las asignaturas y la formación o experiencia de los docentes que las imparten.

Los cursos ofrecidos por profesores del IIQ demuestran una fuerte coherencia con la formación de grado de los docentes, ya que el 90% de ellos son Ingenieros Químicos o estudiantes avanzados. Además, las asignaturas orientadas hacia perfiles profesionales específicos son impartidas por docentes con experiencia en la temática correspondiente. Incluso en el caso de otras titulaciones, los cursos están íntimamente vinculados con la carrera respectiva.

En los demás Institutos de la Facultad de Ingeniería y Departamentos de la Facultad de Química que participan en la carrera, se mantiene la consistencia entre los contenidos de las asignaturas y la formación académica.

Cantidad de docentes con experiencia profesional y asignaturas donde se desempeñen.

En el Instituto de Ingeniería Química (IIQ), el 30% de los docentes, es decir, 27 profesionales, cuentan con experiencia laboral que aplican en las asignaturas en las que participan. En particular, 12 docentes se involucran en la asignatura de Proyecto Industrial, mientras que el resto forma parte del cuerpo docente encargado de asignaturas del área de formación técnica no específica, principalmente relacionados con la Gestión, así como con áreas específicas de la Ingeniería Química.

En lo que respecta a la Facultad de Química, a pesar de contar con algunos profesores que poseen experiencia profesional en el campo de la Ingeniería Química, su cantidad es reducida. No obstante, se sostiene que este hecho carece de relevancia debido al tipo de unidades curriculares en que participan ya que involucra el dictado de contenidos de cursos básicos.

Docentes capacitados en enseñanza universitaria.

La Facultad de Ingeniería tradicionalmente ha preparado a los docentes ingresantes a través de una incorporación gradual a la participación en las actividades de enseñanza.. En una fase inicial, los ayudantes asisten al docente con experiencia en el dictado de prácticos y/o laboratorio. Tienen como actividad principal orientar al estudiante en la resolución de ejercicios y realización de tareas de laboratorios. Cuando el docente responsable del curso lo entiende adecuado, se adjudica a los ayudantes mayores responsabilidades en el curso. Además, la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería (UEFI) dicta periódicamente cursos dirigidos a los profesores de la institución y organiza seminarios sobre esta temática con el fin de intercambiar experiencias y difundir nuevas metodologías de enseñanza. Si bien la participación ha sido baja considerando el número total de docentes, se ha incrementado respecto del último proceso de acreditación. Si se considera el período 2018 – 2022, han participado de las actividades realizadas por la UEFI como mínimo 22 docentes del IIQ, lo que representa aproximadamente un 24% de la plantilla.

En el caso de la Facultad de Química la situación es similar, se trata de trabajar en una incorporación gradual de los ayudantes a los cursos, bajo la supervisión del docente referente. La Unidad Académica de Educación Química (UNADEQ) anualmente presenta la oferta de cursos de formación docente a disposición de la comunidad académica, que comúnmente resultan de una coordinación y cooperación con la Comisión Sectorial de Enseñanza de la Universidad de la República.

Producción de los docentes de la carrera en I+D+i, incluidas publicaciones, patentes, transferencia tecnológica.

A continuación, se presenta un resumen de las publicaciones de los grupos de Investigación del Instituto de Ingeniería Química entre el 2018-2022.

El grupo Tecnología Aplicada a Procesos Alimentarios trabaja en el área de conservación en atmósfera modificada, liofilización y el estudio de propiedades reológicas de los alimentos. Los

trabajos realizados resultaron en la publicación de 15 artículos en revistas internacionales.

El grupo de Biotecnología para Procesos del Ambiente realiza investigaciones en el área de tratamiento anaeróbico de efluentes y temas relacionados. El número de trabajos publicados es de 22.

El Departamento de Bioingeniería se aboca a la investigación de procesos biológicos vinculados a la producción de biocombustibles, ácidos orgánicos y otros productos, con un enfoque de biorrefinería, entre otras líneas de investigación. Se publicaron 16 artículos.

El grupo de Ing. de Sistemas Químicos y de Procesos realiza investigaciones para sistematizar el diseño, análisis, operación y toma de decisiones en las diferentes etapas de los procesos que involucran transformaciones químicas y/o físicas y/o biológicas. El número de artículos publicados fue 24.

El Departamento de Ingeniería de Materiales y Minas focaliza su actividad de investigación en las siguientes áreas de trabajo: Cerámicas tradicionales, Cerámicas técnicas, Cerámicas de alta tecnología Morteros y cementos, Química, y Tecnología de Polímero y Procesamiento de minerales. Se han publicado 3 artículos.

El Departamento de Operaciones Unitarias investiga en las siguientes áreas: secado, congelado, propiedades físicas y fisicoquímicas de materias primas y productos, Procesos de termólisis para la generación de biocombustibles y Extracción líquido - líquido. En este marco se generaron 7 artículos.

El grupo de Ingeniería Electroquímica realiza sus trabajos de investigaciones en los temas de: conversión electroquímica de energía, producción y enriquecimiento de combustibles, almacenamiento de hidrógeno. También se trabaja en corrosión sumergida y mecanismos protectivos contra la corrosión. El número de trabajos es 4.

El grupo Interdisciplinario Ingeniería Electroquímica tiene como temas principales de investigación la Conversión Electroquímica de energía, producción y enriquecimiento de combustibles (Hidrógeno, metanol, etc), almacenamiento de Hidrógeno (Aleaciones, Hidruros). Los artículos publicados fueron 12.

El grupo de Ingeniería Procesos Forestales realiza sus investigaciones en: Biocombustibles producidos a partir de residuos forestales, Valorización de productos de hemicelulosas extraídas de la madera, Valorización de productos de lignina extraída de la madera y Modificación de madera sólida. Los artículos publicados fueron 12.

Las patentes vinculadas al IIQ entre el 2008 y la actualidad son las siguientes:

Procedimiento de obtención por vía biológica de una mezcla lipídica de alto contenido de esteroides de grasa de lana, Número de depósito 032950. Fecha 15/10/2010; Patente nacional. Soledad Gutierrez, Alberto Hernandez, Lanas Trinidad S.A. En espera del resultado del examen de fondo.

Patente de invención no 31298, Dispositivo para extracción de flotantes. Fechas: Depósito:

18/08/2008, Patente Nacional. Mauricio Passeggi. I. Lopez. Borzacconi
Patente de invención N° 29961 Sistema de tratamiento. de aguas residuales, Mauricio Passeggi. I. Lopez. Borzacconi

En el caso de la Facultad de Química, existe la posibilidad de acceder a los títulos de las publicaciones arbitradas, patentes y tesis recopiladas por Departamento de Documentación y Biblioteca de la Facultad de Química accesible a través de Bibliotecas de la Universidad de la República (BIUR) (<http://biur.edu.uy/F>).

Los docentes vinculados a la carrera totalizan 230 publicaciones en revistas internacionales, la publicación de un libro completo y la elaboración de 25 capítulos en diversos libros.

Las patentes vinculadas a los Departamentos de Facultad de Química vinculados a la carrera son:

Modelo de utilidad N°4755 - Dispositivo para uso de embudo de decantación, Gabriel González Muzio *et al*, Universidad de la República, Ministerio de Industria, Energía y Minería, República Oriental del Uruguay, Fecha de presentación: 14/10/2019

Modelo de utilidad N°4756 - Interfaz hidráulica para titulación con bureta, Gabriel González Muzio *et al*, Universidad de la República, Ministerio de Industria, Energía y Minería, República Oriental del Uruguay, Fecha de presentación: 14/10/2019

Material filtrante y filtro para retener hidrocarburos poliaromáticos, carbonilos y otros compuestos (2020). Tomás Bense Candela , Magela María Bancharo Isasmendi , Eleuterio Francisco Umpiérrez Vázquez , Cristina Rufener , Juan Pablo Villanueva Stark , Helena Pardo Mineti , Ricardo Faccio , Alvaro Washington Mombrú Rodríguez
Solicitud de Registro de Patente. Fecha de Solicitud 10/09/2019. International Application Number: PCT/IB2020/051801 (México), PI 38364 (Uruguay).

Patente de Invención Brasil N° PI0402338-2 (concesión 13/12/2011). Processo de preparacao de materiais grafíticos magneticos e materiais assim preparados. PARDO, H; MOMBRU, A W; ARAUJO MOREIRA, F M.

Pedido de patente Brasil N° PI0902923 (solicitud 2009). Complexos de ferro (Fe(II) e Fe(III)) com quinoxalina N1,N4-dioxido derivados: Sintese, caracterizacao e atividade antimicrobiana. GAMBINO, D.; TORRE, M.H.; QUEICO, C; PAVAN, F.; MONGE, A.; TARALLO, M.B.

Solicitud de patente UR No 31119/2008. Complejos de oro con 2-mercaptopiridina-N-óxido: su utilización como agentes antiparasitarios , Potenciales metalofarmacos para la enfermedad de Chagas y Leishmaniasis. GAMBINO, D.; VIEITES, M.; NAVARRO, M.

3.3.3 Capacitación Docente

Debe facilitarse la participación de docentes en actividades que permitan el mejoramiento de la calidad del cuerpo docente. Estas actividades pueden entenderse como: cursos de posgrado, capacitación, actualización, formación didáctica, programas y/o proyectos de

I+D+i.

Capacitación y actualización de los docentes en temas relacionados a las disciplinas impartidas.

El Instituto de Ingeniería Química tiene como política fomentar la formación continua de sus docentes facilitando la realización de cursos vinculados a sus actividades.

A los docentes que ingresan se les estimula a participar de programas de maestría y doctorado, en los cuales se requiere cumplir con una actividad programada que incluye cursos generales y específicos de Ingeniería Química. La realización de éstos puede ser en el ámbito nacional como en el extranjero. Complementariamente la Facultad brinda anualmente cursos de actualización que pueden ser tomados por todos los docentes. Durante en el 2018 , 2019 y 2022 se han dictado los siguientes cursos de posgrado.

2018

Transformación mecánica de la madera para uso en construcción

Diseño y Operación de Sistemas Anaerobios

Hongos contaminantes de alimentos. Micotoxinas

Films basados en polímeros de la madera: aplicaciones, desarrollo y nuevas tecnologías

Diseño y operación de sistemas anaerobios

Tecnologías alternativas para la pasteurización y esterilización de alimentos

Procesos termoquímicos para la obtención de energía a partir de biomasa

2019

Tópicos de Deshidratación en la Industria Alimentaria

Conversión electroquímica de energía

Micología general y aplicada

Fundamentos de bioeconomía y biorrefinerías. Biomasa del olivar como caso de estudio

Propiedades físicas y mecánicas de alimentos

Introducción a la microbiota humana

Tecnologías avanzadas para procesar alimentos

Biodiesel

2022

Tópicos de Deshidratación en la Industria Alimentaria

Reología de alimentos

Diseño y Operación de Sistemas Anaerobios

Seguridad en la construcción (Diploma de Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo, DESST)

Conceptos básicos (DESST)

Fenomenología del Accidente (DESST)

Seguridad manejo de Productos Químicos (DESST)

Seguridad en los Procesos

Seguridad en las instalaciones (DESST)

Los cursos de posgrado del programa de Ingeniería Química tienen su correspondiente página en EVA, que se accede a través de este [enlace](#). Además los docentes pueden tomar cursos de posgrado o actualización de otros institutos de Fing, así como otras facultades de Udelar o programas de posgrado nacionales como PEDECIBA o programas o universidades internacionales. También en el marco del desarrollo de los programas de posgrado se fomenta la realización de pasantías, con una duración entre 15 días y 6 meses en instituciones locales e internacionales.

En la Facultad de Química, los cursos de posgrados para los programas de Maestría y Doctorado en Química se encuentran listados en el siguiente [enlace](#). También se pueden tomar cursos electivos afines a la temática del trabajo de tesis como parte del plan de trabajo del posgrado.

Capacitación y actualización pedagógica de los docentes.

Complementariamente a lo expresado en el apartado “Docentes capacitados en enseñanza universitaria” algunos docentes de la Facultad de Ingeniería han realizado cursos de formación en enseñanza, como se presenta en la tabla a continuación.

Año	Diseño de Unidades Didácticas	Taller de Entorno Virtual de Aprendizaje
2018	0	2
2019	1	4
2020	4	32
2021	1	0
2022	0	0

Los docentes de ambas facultades pueden realizar cursos de pedagogía a través del Programa

de desarrollo pedagógico docentes de la Udelar. Ver página:
<https://www.cse.udelar.edu.uy/dpd-inscripcion/>

Programas de estímulos e incentivos para formación continua.

Los docentes con titulación de grado son incentivados a proseguir con sus estudios mediante programas de formación de posgrado que no suponen costos para el interesado. Asimismo, se dispone de un sistema de becas accesible mediante concursos a través de la Comisión Sectorial de Investigación Científica, la Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas y la Comisión Académica de Posgrado. Durante el período de beca, el docente recibe una remuneración mensual. Adicionalmente, se ofrecen programas de becas para estudios de posgrado en el extranjero.

Los profesores que no están matriculados en programas de posgrado tienen la oportunidad de participar en cursos de actualización. Muchos de estos cursos coinciden con los ofrecidos en el contexto de los posgrados, pero están abiertos a otros interesados.

Las alternativas de posgrado disponibles para los docentes de la carrera están mencionadas en el punto 2.4.1, de la Dimensión 2

En el caso de la Facultad de Química, la situación es análoga, ya que se presenta el Posgrado en Química, con opciones para obtener los títulos de Magister o Doctorado. Los detalles específicos de la oferta se encuentran disponibles en el sitio web del Departamento de Administración de la Enseñanza (Bedelía) en <http://www.fq.edu.uy/es/posgrados>.

Número de docentes que se incorporaron en los últimos cinco (5) años en programas y/o proyectos de I+D+i.

Del total de docentes del IIQ, los docentes vinculados a proyectos I+D+i asciende al 78% (62 docentes) en el 2022. En los últimos 5 años los proyectos financiados relacionados con Ingeniería Química son:

PROYECTOS I+D+i

BIOINGENIERÍA

- ANII-FMV_2022: Obtención de productos de alto valor agregado a partir de residuos de eucalipto (04/2022 – a la fecha), Equipo: LAREO C., GUIGOU M. (Responsable) , CABRERA M.N. (Responsable) , CLAVIJO L., CEBREIROS F , Camesasca L., E. VILA, Risso F., Rodao J. M.,. Moure S., Liguori A., Airola N.
- Centro de Investigaciones en Biocombustibles 2G, Uruguay, Evaluación de la digestibilidad del Eucalyptus grandis para la producción de bioetanol (06/2022 – a la fecha), Equipo:LAREO C. (Responsable), FERRARI M.D. (Responsable), Larnaudie V., CEBREIROS F., GUIGOU M., CAGNO,

M., BÖTHIG S., BONFIGLIO, FERNANDO, Nikolai Guchin , Magalí Fernández , NOYA C., Bacquerie C., Román M.E.

- Centro de Investigaciones en Biocombustibles 2G, Uruguay, Análisis técnico-económico y ambiental de una biorrefinería de eucaliptus en Uruguay (10/2023 – a la fecha), Equipo: Larnaudie V. (Responsable) , FERRARI M.D.(Responsable), LAREO C. , CAGNO, M., BONFIGLIO F., BÖTHIG S., Fernández M. (Responsable), Nikolai Guchin, Saizar C.
- Análisis del impacto ambiental de las políticas de fijación biológica de Nitrógeno (03/2021 - a la fecha). Equipo: Larnaudie V., Altier, N., Ciganda V., BEYHAUT E.
- ANII, Producción integrada de etanol de segunda generación, ácido láctico y coproductos a partir de desechos forestales bajo un enfoque de biorrefinería (09/2020 – 03/2023), Equipo: LAREO C. (responsable), FERRAR M.D.I, CABRERA M.N., CLAVIJO L., CEBREIROS F., GUIGOU M., VILA E., Coniglio, R., Liguori A., Moure S., Camesasca L., Risso M.F.
- ANII, Producción integrada de biobutanol y nanocelulosa a partir de eucalipto (04/2020 – 09/2022), Equipo: LAREO C. (Responsable), CEBREIROS F., FERRARI M.D. .
- ANII, Desarrollo de un inóculo para la producción de una bebida fermentada probiótica a partir de jugo de mandarina (03/2021 – 02/2022), Equipo: LAREO C. (Responsable), RUFO C. (Responsable), VERO S., HEINZEN H., Rochón M.E., VILA E., LADO J. , RIVAS F., Álvarez A., Cortés S.R. , Rodríguez Ceraol, C., Garmendía G., BRUGNINI G., MIGUES I., Rodríguez C., Kim D , Nguyen T.T.H., Mok I.-K., Lim J., Yun H.
- ANII, Producción de zeaxantina por una cepa antártica de *Flavobacterium* sp. (05/2019 – 11/2021), Equipo: VILA E.(Responsable), Saravia V., VIEITEZ I., LAREO C..
- Centro de Investigaciones en Biocombustibles 2G, Uruguay, Pretratamiento de impregnación alcalina y explosión con vapor para la producción de etanol con separación de hemicelulosas y lignina (08/2019 – 06/2020), Equipo: CABRERA M.N. (Responsable) , LAREO C., Clavijo L., FERRARI M.D., Rochón M.E., CASSELLA N. , Noya C., Doune C., CAGNO M., Bonfiglio F., Martínez D.
- Espacio Interdisciplinario, Uruguay- Economía Circular y Regenerativa (01/2018 - 03/2019). Equipo: María Laura LÁZARO OLAIZOLA (Responsable), Valeria Inés Larnaudie Plachot, Isabel BORTAGARAY SABARROS, Patricia IRIBARNE, Cecilia Silva, Fernanda Milans, Jimena Curbelo, Eliana ARISMENDI CASTRILLO, Cecilia MARRERO MÉNDEZ.
- ANII, Producción y recuperación in situ de biobutanol combustible a partir de eucalipto (09/2017 – 11/2019), Equipo: FERRARI M.D., CABRERA M.N., CLAVIJO L., CEBREIROS F., ROCHÓN M.E., CAGNO M., REY F., BOTHIG S.
- CSIC, Evaluación tecno-económica y ambiental de la producción de bioetanol combustible a partir de switchgrass basada en un concepto de biorrefinería (04/2017 – 03/2019), Equipo: LAREO C. (Responsable), FERRARI M.D. (Responsable), LARNAUDIE V.

BIOPROA

- ANII, P-Circular. Remoción y Recuperación de Fósforo de Aguas Residuales Industriales y Domésticas. (05/2022 – a la fecha) Equipo: CASTELLÓ E., C. SANTIVIAGO , C. ETCHEBEHERE , CABEZAS, A , Larnaudie V.
- Departamento de Desarrollo Ambiental, Uruguay , Combinación de tratamiento anaerobio+aerobio de residuos sólidos (11/2022 – a la fecha) Equipo: L. BORZACCONI , I. LÓPEZ , M. PASSEGGI.
- Departamento de Desarrollo Ambiental, Uruguay, Desarrollo y Validación de un sistema de recolección y valorización de residuos domésticos separados en origen con inclusión social (03/2022 – a la fecha) Equipo: M. PASSEGGI , SARACHU, G. , JORGE-ESCUDERO, G., SANGUINETTI, MARTIN , CECILIA MATONTE SILVA.
- ANII-FMV, Valorización energética y ambientalmente sostenible de lodos procedentes de plantas de tratamiento aeróbico. (07/2021 – 11/2022).Equipo: L. BORZACCONI (Responsable) , I. LÓPEZ , CALLEJAS, C. , Nicolás Goycoechea
- CSIC-Grupos, Grupo BIOPROA: “Tratamiento y valorización de residuos orgánicos. (04/2019 – 05/2022) Equipo: L. LÓPEZ (Responsable) , L. BORZACCONI (Responsable) , E. CASTELLÓ , M. PASSEGGI , CALLEJAS, C. , C. SANTIVIAGO , L.I. BORGES , E. RIPOLL , A. NOVA , A. ROSSI , N. GOICOCHEA, F. DA LUZ.
- ANII, Evaluación de reconversión de sistema de tratamiento aeróbico de efluentes por tratamiento anaerobio inicial y pulido aerobio final. (08/2019 – 02/2021).Equipo: M. PASSEGGI , Angel Coimbra , Antonella Rossi.
- Organización de las Naciones Unidas, Transforming industrial wastes in valuable products (09/2018 – a la fecha). Equipo: Elena Victoria CASTELLÓ ANTONAZ , Claudia ETCHEBEHERE (Responsable) , Laura Fuentes.
- ANII-Centro Tecnológico del Agua, Planta modular para remoción de Fósforo por precipitación con FeCl₃ (08/2019 – 12/2020) I. LÓPEZ , C. SANTIVIAGO.
- ANII- FSE_1_2014_1_102514 Dinámica de poblaciones para la optimización de la operación y el diseño de reactores anaerobios, (02/2015 – 11/2018). Equipo: Evangelina RIPOLL GONZÁLEZ , María Cecilia CALLEJAS CORDERO , Iván LÓPEZ MOREDA.
- CSIC-Grupos, BIOPROA (07/2015 – 07/2018) Grupo BIOPROA: “Reactores Anaerobios para el tratamiento de residuo”. Equipo: Iván LÓPEZ MOREDA (Responsable) , Liliana BORZACCONI VIDAL (Responsable), Mauricio PASSEGGI MATEO, E. CASTELLÓ, María Cecilia CALLEJAS CORDERO, Luis Ignacio BORGES FITIPALDO, Evangelina RIPOLL GONZÁLEZ, C. SANTIVIAGO.

- ANII, Diseño y modelado fluidodinámico de un reactor anaerobio piloto de última generación para el tratamiento de residuos líquidos en forma energéticamente eficiente (07/2013 – 03/2018). Equipo: L.BORZACCONI (Responsable), E.CASTELLO, M.ODRIOZOLA, M. PASSEGGI.

GRUPO INTERDISCIPLINARIO INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA

- Premio Nacional Loreal-Unesco por las mujeres en la ciencia 2021-Diseño y evaluación de prototipos de baterías Li-ion. Equipo: V. DÍAZ, E. TELIZ, ZINOLA, C.F., FACCIO, R., Martín Esteves.
- ANII-Movilidad eléctrica: Testeo de baterías recargables (09/2019 - 12/2021) posibles soluciones locales. Equipo: V. DÍAZ , E. TELIZ
- ANII-FSE-Nanomateriales para almacenamiento de energía: nueva serie de cátodos para baterías de ion-Litio (01/2015 - 01/2018). Equipo: Verónica DÍAZ MORENO DE Facultad de Ingeniería y DETEMA, Facultad de Química.

INGENIERÍA DE MATERIALES Y MINAS

- Facultad de Ingeniería , Depto. Ingeniería de Materiales y Minas, Beneficiamiento de calizas nacionales (02/2020 - a la fecha. Equipo: G. SÁNCHEZ (Responsable) , S. Seiler(Responsable)
- CSIC, Evaluación de los materiales de explotación de una cantera de granito para su uso en hormigón y carpetas asfálticas (03/2020 - 03/2022). Equipo: G. SÁNCHEZ
- Facultad de Ingeniería, Empleo de calizas nacionales como agentes de retención de fósforo (10/2015 - 03/2018 Equipo: G. SANCHEZ, A. BOLOGNA ALLES , F. TORRENT

INGENIERÍA DE PROCESOS FORESTALES

- ANII Mejoramiento de la calidad y valorización de la cera de abejas producida en Uruguay. (02/2023 a la fecha) Equipo: M.N. Cabrera (responsable), Gustavo Sanchez, Lucia Xavier, Eliana Budelli, Soledad Gutierrez, Eliza Tomey, Ian de Amores, Mariana Boiwo.
- ANII, Biorrefinerías a partir de residuos de Eucalipto: Producción de Bioetanol y Bioproductos (09/2019 – 02/2022), Equipo: CLAVIJO, L. (Responsable) , CABRERA M.N. , C LAREO , M.D. FERRARI , GUIGOU M. , Coniglio, R. , Larnaudie V. , NORBERTO CASSELLA , Bariani, M. , F Bonfiglio , BÖTHIG, S. , LUCÍA XAVIER , GARCÍA-LLOBODANIN, Moure S., Risso M.F..
- INIA Las Brujas, Uruguay, cooperación-Desarrollo de nuevas formulaciones en bioinsumos de uso agrícola resistentes al estrés abiótico y encapsulamiento en polímeros lignocelulósicos (10/2020 - 12/2022). Equipo: CABRERA M.N., RIVAS F.; Rivas-Franco, BEYHAUT, E., CLAVIJO, L., GUIBAUD A., IGLESIAS I.

- ANII-Producción de sílice puzolánica a partir de cáscara de arroz (08/2019 - 08/2021) Equipo: CABRERA M.N., CLAVIJO L. (responsable), NORBERTO CASSELLA (responsable), G. SÁNCHEZ, Coniglio R., Soto D.
- ANCAP, Centro de Investigaciones en Biocombustibles 2G, Uruguay -Pretratamiento de impregnación alcalina y explosión con vapor para la producción de etanol con separación de hemicelulosas y lignina (07/2019 - 07/2020). Equipo: María Noel CABRERA KOLESNICK , Claudia LAREO VARELA , Nikolai Guchin , Silvia BÖTHIG GARGIULO , María Eloísa Rochón Martínez , Leonardo CLAVIJO PEÑA , Guibaud , Scutari, Mario Daniel FERRARI VIDAL , Cagno , Martinez
- ANII, Obtención de hemicelulosas de alto peso molecular (03/2017 - 02/2019), Equipo: GUARINO J., AREA C., FELISSIA F.
- ANII, Alternativas para el procesamiento de residuos forestales: Energía, Bioetanol y Biomateriales (07/2016 - 12/2018). Equipo: CLAVIJO L. (Responsable), DIESTE A., CASSELLA N. (Responsable) , GUIGOU M., LAREO C. , FERRARI M.D., REY F., CAGNO M., Vique M.

INGENIERÍA DE SISTEMAS QUÍMICOS Y DE PROCESOS

- ANII-FSE- Valorización energética de lodos- (02/2022 - 03/2023). Equipo: Soledad Gutiérrez (Responsable) , Agustin Porley Santana , Jonathan Lacuesta, J. Lacuesta , B. Zecchi, N. Tancredi, C. Reyes Plascencia , J. Tarlera , J. Martínez , L.Pujol.
- Escalado piloto de proceso de obtención de alcoholes anaerobios de lanolina (07/2022 - 03/2023). Equipo: Soledad Gutiérrez , Paulina Silva , Alberto Hernández , Rafael Alberti.
- Cementos Artigas S.A.- Desarrollo de proceso de recuperación de reactivos y solventes en proceso de captura de carbono en la industria del cemento (02/2020 - a la fecha). Equipo: Ana Ines Torres, Mathías de Armas , Federico Gutiérrez , Virginia Hernández.
- ANII-Diseño y evaluación de alternativas tecnológicas para el desarrollo de biorefinerías (09/2019 - 11/2021). Equipo: Ana I. Torres (Responsable) , Joana Auriello , , María Soledad Gutiérrez Parodi , Roberto Kreimerman , Lucía PITTALUGA FONSECA , Nicolás Daniel ESTEFAN PACHECO , Alejandro Pedezert , Valeria Gonzalez Sotelo , José ArsuagaCONAPROLE- Desarrollo de herramienta de simulación en planta de tratamiento de efluentes SIMPLA-Florida (06/2019 - 04/2021). Equipo: Soledad Gutiérrez , Florencia Bueno , Franco Mangone.
- ANII-beca-Aprendizaje de modelos a partir de datos en la Ingeniería de Procesos (07/2018 - a la fecha). Equipo: Ana Ines Torres, Martín Nicolás Pedemonte, Maria Jimena Ferreira.
- Diseño y optimización de sistemas de generación de H2 utilizando excedentes de energía renovable no programable (06/2019 - a la fecha). Equipo: Ana Ines Torres, Mariana Liliam Corengia.
- ANII-FSE- Biorefinerías en Uruguay: Evaluación tecno-económica de la producción de combustibles y químicos a partir de materia prima y residuos nacionales (07/2016 - 12/2018).

Equipo: Ana Inés Torres (Responsable) , Roberto Kreimerman, Carlos Philippi, Pablo Ures, Franco Mangone, Martín Tejera.

- ANII - Max Planck Institute -Efficient computational methods for numerical linear algebra on heterogeneous architecture (04/2018 - 03/2023). Equipo: P. EZZATTI (Responsable) , J. FERREIRA , E. DUFRECHOU , PEDEMONTE, M. , I. DECIA, Julián Oreggioni.
- 10. Aprovechamiento de excedentes de energía eléctrica: Autoalmacenamiento en baterías (01/2018 - a la fecha). Equipo: Ana Inés Torres, Mariana.
- Diseño de procesos electrocatalíticos para la reducción de CO₂ en productos químicos (07/2020 - a la fecha) Equipo: Ana Inés Torres , Valeria Gonzalez.
- ANII- Desarrollo de proceso para captura de CO₂ en industria del cemento (09/2018 - 06/2019). Equipo: Ana Inés Torres, Federico Gutiérrez , Martín Tejera.
- CSIC Udelar, Uruguay, EPA USA, Delf University of Technology, Holanda (remuneraciones), (11/2016 - 07/2018) Equipo: Ana Ines Torres Rippa (Responsable) , Eduardo Vyhmeister (responsable) , Gerardo Ruiz Mercado (responsable) , John Posada Duque (responsable).
- CYTED, España-Red Temática-Computación de Alto Desempeño en Ingeniería (06/2016 - 06/2019). Equipo: J. KLAPP , E. SAMANIEGO , J. AGUILAR , M. VAZQUEZ , A. COUTINHO , M. STORTI , Maria Jimena FERREIRA QUAGLIATA , M. CRUCHAGA , Pablo Maximiliano EZZATTI INFANTE (Responsable).

INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA

- Proyecto UTE Fundación Julio Ricaldoni “Modelos de plantas de producción de derivados de H₂” UTE 2018 002/2023.
- Proyecto ANII Fondo sectorial de innovación industrial, “Separación de Zinc por Hidrometalurgia e Inmovilización de Metales Pesados en Estructuras Geopoliméricas para Polvo de Horno de Arco Eléctrico”
- Proyecto ANII Crédito Fiscal en colaboración con la empresa Tubacero y la Universidad de Saarland “Desarrollo de aleaciones de alto contenido de Mn, influencia en microestructura, resistencia al impacto y desgaste”.
- Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional, Uruguay -Intercambio de capacidades científico-tecnológicas para la mitigación del cambio climático y el desarrollo de sistemas híbridos energéticos (09/2022 - a la fecha). Equipo: M. Corengia (Responsable) , Marcelo Aguiar (Responsable) , MS , FREITAS, V. O.; FREITAS, V.; de FREITAS, V. O. , De Almeida, Everton , Pérez-Robles, J.F. (Responsable) , MenchacaRivera, J.A. , Pineda-Delgado, J.L.
- CSIC-ANCAP- Corrosión (2018-__) Equipo: Mauricio Ohanian.

OPERACIONES UNITARIAS DE INGENIERÍA QUÍMICA Y ALIMENTOS

- ANII-FSE-Valorización de corteza de pino: obtención de taninos para la formulación de adhesivos y otros usos. (04/2022 - a la fecha). Equipo: ZECCHI, BERTA (Responsable) , LUCÍA XAVIER (Responsable) , CLAVIJO, L. , V. SARAVIA , ALONSO, R. , Justina Pisani.
- CSIC- Revalorización de okara a través de la caracterización y desarrollo de alimentos funcionales. (04/2022 - a la fecha). Equipo: ZECCHI, BERTA , GAMBARO, A. (Responsable) , VIEITEZ, I. (Responsable) , A. MEDRANO , PANIZZOLO, LUIS , ABIRACHED, C, MIRABALLES M. , MARTÍNEZ GARREIRO, J.
- CSIC- Desarrollo de procesos ambientalmente amigables y sostenibles para la valorización desubproductos agroindustriales (04/2023 - a la fecha). Equipo: ZECCHI, BERTA , LUCÍA XAVIER , MARTÍNEZ GARREIRO, J. , R.DE MATTOS , CABRERA L. , Justina Pisani , Juan Tarlera , Rocha Mauro , Boiwko, Mariana.
- CSIC- Desarrollo de procesos para la valorización de residuos agroindustriales (04/2019 - 03/2023). Equipo: ZECCHI, BERTA , MARTÍNEZ GARREIRO, J. , LUCÍA XAVIER , R.DE MATTOS , CABRERA L. , Barrenengoa, Manuel , Gustavo Meghirditchian.
- CSIC-Revalorización de polen uruguayo como fuente de nutrientes y de propiedades bioactivas y como ingrediente funcional (04/2021 - 03/2023) Equipo: ZECCHI, BERTA , MARTÍNEZ GARREIRO, J. , GAMBARO, A. (Responsable) , MIRABALLES M. (Responsable) , VIEITEZ, I. , A. MEDRANO , A M FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ , SANTOS E.

TECNOLOGÍA APLICADA A PROCESOS ALIMENTARIOS

- CSIC- Mejoramiento de procesos en la industria alimentaria: aspectos básicos y tecnológicos. (07/2019 - a la fecha). Equipo: LEMA, P. , Pérez, N. (Responsable) , Barrios, S. , Budelli, E. , Paulsen, E. , Schenck, S. , Irazoqui, M. , Burzaco, P. , Heinzen, H.
- Red CYTED- Obtención de films biodegradables de origen 100% natural para la industria de alimentos (03/2021 -12/2023). Equipo: LEMA, P. , BARRIOS S. , PAULSEN E. , DUARTE, S.
- Espacio Interdisciplinario, Uruguay- Ultrasonido aplicado a procesos agroindustriales (07/2019 - 03/2022). Equipo: LEMA, P. , Negreira, C. (Responsable) , Pérez, N. , Budelli, E. , Barrios, S. , Heinzen, H. , Gámbaro, A.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Uruguay - Identificación de acciones y hoja de ruta para la Reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos en Uruguay 2020/2030 (01/2020 - 12/2020). Equipo: LEMA, P. , Crosa, M.J. , Camaño, G. , Barboza, R. , Barrios, S. , Ackermann, M.N. , Barboza, N. , Cortelezzi, A.
- ANII-Fondo Sectorial Inovagro -Efecto de diferentes procesos tecnológicos utilizados en la elaboración de productos lácteos en Uruguay sobre la concentración final de micotoxinas, residuos de antibióticos y pesticidas (04/2018 - 04/2021). Equipo: N. PEREZ , LPareja (Responsable) , Horacio Heinzen , Veronica Cesio , Irazoqui, M. , CHILIBROSTE, P.

- CSIC- Evaluación de procesos de sanitización y su efecto en la inducción de la degradación de plaguicidas en productos hortofrutícolas envasados (04/2019 - 04/2021). Equipo: Cesio V. , Besil N. , Fiamma Pequeño , BARRIOS S. , HEINZEN, H.
- CSIC- Revalorización de cortes de carne por cocción al vacío (03/2018 - 03/2020). Equipo: BARRIOS S. , GAMBARO, A. (Responsable) , PANIZZOLO, LUIS , Martínez J. , Garmendia, G. , Aldrovandi A.
- ANII- Elaboración de Dulce de Leche utilizando leche en polvo. Influencia de la proporción de sustitución de leche fluida y otras variables del proceso (03/2017 - 06/2019). Equipo: LEMA, P. , Rodríguez, A. , Panizzolo, L.A.
- CSIC- Ultrasonido en Procesos de Extracción: Evaluación y Diseño de Proceso (04/2017 - 03/2019). Equipo: LEMA, P. , Pérez, N. (Responsable) , Barrios, S. , Budelli, E. , Negreira, C.
- ANII- Valorización de tomate: desarrollo de procesos de producción de productos deshidratados y de tomates frescos mínimamente procesados (11/2015 - 02/2018). Equipo: LEMA, P. , Gerla, P. , Zecchi, B. , Barrios, S. , Paulsen, E. , Burzaco, P.
- Espacio Interdisciplinario, Uruguay- Ultrasonido aplicado a procesos agroindustriales. Equipo: LEMA P. (Responsable) , DR. , BRUM J. , PEREZ N. , Eliana BUDELLI DI PAOLA , IRAZOQUI, M. , BENECH N.

3.3.4 Régimen de dedicación

La carrera debe contar con un adecuado número de docentes con dedicación de tiempo completo y de medio tiempo. Las horas dedicadas a clases deben guardar una proporción que permita destinar horas a la atención de alumnos, investigación, extensión, perfeccionamiento continuo u otras actividades relevantes.

Composición del cuerpo docente de la carrera según su dedicación.

En el IIQ la composición del cuerpo docente según la carga horaria es la siguiente.

Carga Horaria (horas semanales)	Porcentaje
40	30
40 >x≥20	42
X<20	28

Desde hace 10 años, se mantiene constante el porcentaje de docentes que trabajan a tiempo completo (40 horas) debido a las oportunidades de participar en concursos para obtener la Dedicación Total. Esto implica que los docentes deben dedicarse exclusivamente a sus responsabilidades docentes.

El número de profesores con una carga horaria inferior a 20 horas semanales es comparable al registrado en la autoevaluación previa. Esto señala que el IIQ mantiene una distribución equilibrada de su cuerpo docente, abarcando tanto a académicos como a profesionales. Esta equidad es importante para la impartición de cursos que permitan la transmisión de experiencias profesionales vinculadas a servicios industriales, gestión y ejecución de proyectos, entre otros aspectos.

En el Instituto de Matemática y Estadística la composición docente en función de la carga horaria es:

Carga Horaria (horas semanales)	Porcentaje
40	35
$40 > x \geq 20$	56
$x < 20$	9

En el Instituto de Física la composición docente en función de la carga horaria es:

Carga Horaria (horas semanales)	Porcentaje
40	42
$40 > x \geq 20$	57
$x < 20$	1

En los Institutos de Matemática y Física tiene un importante porcentaje de docentes con alta dedicación especialmente aquellos docentes de grado 3 superior.

En el caso del IF, las dedicaciones menores a 40 horas corresponden principalmente a docentes en formación (grados 1 y 2).

La participación de los Institutos de Ingeniería Industrial Mecánica y Producción Industrial (IIMPI) y el Instituto de Ingeniería Eléctrica es a través de un curso en cada uno de ellos. Por tanto, solo 6 docentes en el curso de Mecánica Aplicada (IIMPI) y 4 docentes en el curso de Electrotécnica participan en el dictado de los cursos, presentando una carga horaria entre 6 y 40 horas.

En el caso de la Facultad de Química los departamentos docentes involucrados en el dictado de cursos para la Carrera de Ingeniería Química presentan la siguiente relación:

Departamento Estrella Campos (DEC).

Carga Horaria (horas semanales)	Porcentaje
40	79
$40 > x \geq 20$	21
$x < 20$	0

Departamento de Química Orgánica (DQO)

Carga Horaria (horas semanales)	Porcentaje
40	75
$40 > x \geq 20$	15
$X < 20$	10

Departamento de Experimentación y Teoría de la Estructura de la Materia y sus Aplicaciones (DETEMA)

Carga Horaria (horas semanales)	Porcentaje
40	61
$40 > x \geq 20$	39
$X < 20$	0

La mayoría de los docentes de alta dedicación corresponden a docentes de grados 3, 4 y 5, que además pueden usufructuar dedicación total. Los cargos de dedicación intermedia corresponden principalmente a cargos de ayudante (grado 1) y asistente (grado 2).

Asignación, distribución y proporción de la dedicación horaria a las diferentes actividades académicas.

El Estatuto del Personal Docente aprobado en el 2021 establece las actividades universitarias requeridas de acuerdo a la cantidad de horas del cargo. Los artículos referidos a estos requerimientos son:

Artículo 1° - Funciones docentes sustantivas. Son funciones sustantivas del personal docente: a) la enseñanza, b) la investigación y otras formas de actividad creadora y c) la extensión y actividades en el medio.

Artículo 2° - Otras funciones docentes. Son también funciones docentes en la medida en que tengan por finalidad el cumplimiento de los fines de la Universidad: a) la asistencia técnica, b) la participación en el gobierno universitario y c) la gestión académica de la Universidad y sus servicios de conformidad con lo que prescribe el presente Estatuto.

Artículo 14 – Categorías horarias. Sin perjuicio de lo establecido en el artículo anterior, el desempeño de funciones docentes en cargos docentes, debe ser acorde a la categoría horaria, según se detalla seguidamente:

a) Docentes de dedicación alta: Tienen una carga horaria semanal de 30, 35, 40 o 48 horas. Quienes integran esta categoría deben cumplir integralmente las funciones docentes,

desarrollando todas ellas a lo largo del periodo de desempeño, con énfasis relevante en la función de enseñanza y en otra de las funciones establecidas en el artículo 1°, según lo determine cada servicio. Asimismo, deben asumir, de acuerdo a su grado, responsabilidades vinculadas a la gestión académica.

b) Docentes de dedicación media: Tienen una carga horaria semanal de 16, 20 o 24 horas. Son docentes que deben desarrollar en profundidad al menos la función de enseñanza y otra de las funciones establecidas en los literales b) y c) del artículo 1°, según lo determine cada Servicio.

c) Docentes de dedicación baja: Tienen una carga horaria semanal de 6, 10 o 12 horas. Son docentes que deben desarrollar principalmente tareas que corresponden a la función de enseñanza de acuerdo a los requerimientos del cargo. En esta categoría existen dos modalidades:

c.1) Aquellos cargos docentes de los grados 3, 4 y 5 para cuya designación se requiere:

-Grado 3: capacidad probada mediante experiencia relevante en el área de desempeño, conocimiento solvente y actualizado de ella;

-Grado 4: capacidad probada mediante experiencia relevante en el área de desempeño, conocimiento solvente y actualizado de ella y alguna forma de actividad original y autónoma en su área de conocimiento;

-Grado 5: capacidad probada que corresponda al máximo nivel de experiencia en el área de desempeño, profundidad de conocimientos en su campo y formas de actividad original y autónoma en su área de conocimiento. En todos los casos se debe priorizar la experiencia profesional.

c.2) Aquellos cargos docentes cualquiera sea su grado para cuya designación se requiere capacidad probada de acuerdo al grado respectivo, que permita el ejercicio idóneo de las funciones establecidas en los artículos 1° y 2° de este Estatuto. En todos los servicios se tenderá a que la mayoría de los cargos de grado 3, 4 y 5 sean de Dedicación Media o Alta.

Política de distribución de carga horaria en investigación, extensión, perfeccionamiento y otras actividades.

Durante la última década, ha habido un notable aumento en el número de docentes con dedicación total en la Facultad de Ingeniería. Este incremento se refleja en el crecimiento de 131 a 224 docentes con dedicación total desde 2012 hasta 2023. En forma similar en Facultad de Química el número de docentes con DT en el 2012 fue de 94, y en la actualidad es de 156. Este aumento evidencia la política de la Universidad de fomentar una alta dedicación docente, la cual se lleva a cabo a través de la Comisión de Dedicación Total de la Udelar. Para los docentes más jóvenes, como Ayudantes y Asistentes, se implementa una política clara de formación de posgrado, facilitando la realización de maestrías y doctorados, los cuales son valorados para su progresión en la carrera académica. Además, se ofrecen oportunidades de perfeccionamiento para todos los docentes, con programas financiados tanto por la Universidad como por la Facultad, que respaldan actividades específicas solicitadas por los interesados.

3.3.5 Selección, evaluación y promoción

Debe aplicarse un procedimiento reglamentado para la selección y promoción de los

docentes, que implique evaluación de su capacidad para ejercer el cargo y su desempeño académico y profesional, antecedentes referidos a la capacitación y actualización tanto en su disciplina como en la actividad docente.

Deben existir procedimientos reglamentados para evaluar periódicamente a los docentes, cuyos resultados deben ser considerados para la permanencia y promoción.

Procedimiento reglamentado y de conocimiento público para la selección y promoción que considere los antecedentes académicos y profesionales.

Los docentes son seleccionados y promovidos a través de concursos abiertos, conforme a las normativas establecidas. Se establece un Tribunal o Comisión Asesora según sea necesario, para llevar a cabo el proceso de selección. La reglamentación actual detalla cómo se evalúan los méritos documentados de los candidatos. Todas las selecciones requieren la aprobación del Consejo de Facultad. A continuación se presentan los enlaces a la normativa correspondiente de los servicios.

[Ordenanza de Concursos de FIng.](#)

[Ordenanza del personal docente de la Facultad de Química.](#)

Aplicación sistemática de la reglamentación.

El no cumplimiento de lo especificado en el punto anterior implica una falta grave a la reglamentación universitaria. Todos los procesos de selección de personal se realizan de acuerdo a la normativa vigente.

Sistema de evaluación periódica del desempeño de los docentes.

Los docentes, ya sean interinos o permanentes, son sometidos a evaluaciones regulares por parte de los organismos de cogobierno. Se evalúa su desempeño según las actividades realizadas durante el período específico, y la renovación de su contrato puede depender de estos resultados. Este sistema, en funcionamiento desde hace varios años, proporciona una garantía tanto para los docentes como para la institución.

Procedimiento para recoger la opinión de los estudiantes sobre el desempeño de los docentes.

La Unidad de Enseñanza (UEFI) coordina el Sistema de Evaluación Docente (SEDE), el cual emplea un formulario de encuesta de opinión estudiantil para evaluar el desempeño docente en clase y en los cursos a través de la plataforma EVA. El grupo docente tiene acceso a los resultados de estas encuestas. Los encargados de asignaturas pueden introducir preguntas adicionales, o también implementar otras encuestas de acuerdo a la información que deseen recabar. Cabe resaltar que la respuesta estudiantil suele ser baja, ya que no es obligatoria.

[Tutorial de instalación de la encuesta en cursos por EVA.](#)

Además, la Facultad de Química cuenta con la Unidad Académica de Educación Química, responsable, entre otras tareas, de llevar a cabo la evaluación docente. Este proceso se realiza a través de un formulario de encuesta en línea.

3.4 Personal de apoyo.

3.4.1 Calificación técnica del personal

El cuerpo técnico de apoyo debe ser idóneo para el perfil del cargo que ocupa. Deben ofrecerse oportunidades para su capacitación y actualización. La cantidad y dedicación del personal debe permitir atender las necesidades de la carrera.

Personal de apoyo indicando su función, formación y dedicación.

El Instituto de Ingeniería Química dispone de su propio equipo de apoyo para diversas tareas técnicas, incluyendo:

- Cuatro preparadores de laboratorio.
- Dos especialistas en mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones.
- Dos miembros del personal administrativo.

Cada puesto requiere una dedicación mínima de 30 horas semanales, y en la mayoría de los casos los cargos son de 40 horas semanales. Todos los roles están ocupados por personas con la formación que se adecúa a los requisitos del cargo. Sin embargo, sería deseable apoyar desde el punto administrativo a la Comisión de Carrera.

En la Facultad de Química existe un Taller especializado en la reparación y fabricación de material de vidrio.

La carrera comparte en ambas facultades los funcionarios pertenecientes al personal de apoyo como bedelía, biblioteca, servicio de apoyo al docente, vigilancia, mantenimiento primario, entre otros.

Las Facultades de Ingeniería y Química contratan servicios externos de limpieza que se ocupan de todos los edificios que integran el Servicio.

Personal especializado en bibliotecología con título de nivel terciario y especialmente entrenado en el manejo de la biblioteca.

La biblioteca de la Facultad de Ingeniería cuenta con 14 funcionarios de los cuales 8 poseen cargo profesional en Bibliotecología.

En cuanto a la carga horaria, se verifica que 4 funcionarios desempeñan funciones durante 48 horas semanales, 1 funcionario con 30 horas semanales y el resto lo hace durante 40 horas.

La biblioteca de la Facultad de Química cuenta con una directora, 4 bibliotecarios y 1 pasante lo que permite la atención al público que asiste a la biblioteca.

Personal de apoyo especializado para las actividades de apoyo académico.

En la Facultad de Ingeniería, hay un equipo de apoyo para los profesores encargado de copiar e imprimir materiales didácticos y otros documentos relacionados con los cursos, así como de trasladar y configurar equipos informáticos para su uso en la enseñanza. De igual manera, en la Facultad de Química, también se dispone de un servicio de apoyo con funciones similares.

Actividades de capacitación y actualización.

El personal técnico de apoyo de ambas Facultades cuenta con diversas oportunidades para su desarrollo profesional a través de la Udelar. Se ofrecen cursos de capacitación en el uso de herramientas informáticas, como los proporcionados por el Servicio Central de Informática Universitario (SECIU), que abarcan temas como Office y Expe+. Además, existe la posibilidad de apoyar parcialmente los costos de capacitación de los funcionarios no docentes que decidan realizar cursos fuera de la Universidad. Estas iniciativas suelen ser coordinadas por la Unidad de Capacitación y Desarrollo, entidad central de la Udelar encargada del sistema de formación para el personal no docente.

Como medida para facilitar este proceso, se ofrece licencia por estudio según lo establecido en la Ordenanza de Licencias de la Udelar, que permite a los funcionarios solicitar hasta 30 días de licencia anual con sueldo para la realización de pruebas o exámenes relacionados con su formación.

3.4.2 Selección, evaluación y promoción del personal de apoyo

La institución debe contar con procedimientos de selección, evaluación y promoción del personal de apoyo.

Procedimientos de selección, evaluación y promoción del personal de apoyo.

En la Universidad de la República la selección de personal no docente sigue las pautas establecidas en el [Estatuto del Funcionario no Docente](#), el cual detalla los requisitos y procedimientos necesarios.

Los empleados no docentes tienen la oportunidad de participar en concursos para promociones. Las bases de estos concursos se publican con suficiente antelación y se entregan a los participantes al momento de su inscripción.

Los procedimientos son transparentes, se aplican rigurosamente y se ofrecen vías de reclamo para aquellos que así lo requieran. Además, existe una asociación sindical de empleados no docentes que tiene entre sus objetivos la protección de los derechos laborales.

Compendio evaluativo de la Dimensión Comunidad Universitaria.

La carrera de Ingeniería Química tiene claramente definidos los requisitos de ingreso y están adecuadamente difundidos. Existen reglamentos que regulan la actividad estudiantil, docente,

y no docente, encontrándose a disposición de los interesados.

El aumento de las diferentes instancias de orientación estudiantil a la vida universitaria, han permitido una mayor integración al medio universitario.

Las opciones de intercambio estudiantil son amplias en parte por las posibilidades que otorga el tener la carrera acreditada. Adicionalmente, el número de estudiantes que han aprovechado esta posibilidad se ha incrementado respecto al proceso anterior.

La duración promedio de la carrera en el Plan 2000 en los últimos años ha tenido un leve aumento, a pesar de las medidas tomadas en la forma de dictado de algunas asignaturas (Matemáticas y Física), y ajustes en el tiempo de finalización de Proyecto Industrial. Probablemente, la temprana inserción laboral es un factor influyente en la duración de la carrera, sobre el cual no se tiene control.

A partir de la encuesta de egresados se evidencia un muy buen nivel de empleo, con un 90 % de los encuestados trabajando en áreas relacionadas con la carrera, lo que muestra que la carrera es valorada en el mercado laboral.

El plantel docente que participa en la carrera, su carga horaria y su calidad académica permiten llevar a cabo las actividades previstas en el plan de estudios, sin embargo existen casos en donde sería deseable ampliar la cantidad de docentes de manera de poder continuar haciendo mejoras en los cursos, disminuyendo la masividad y permitiendo la implementación de nuevas prácticas de laboratorio u otras metodologías de enseñanza.

El personal de apoyo de la carrera es suficiente y se encuentra calificado lo que permite desarrollar las tareas administrativas y de mantenimiento.

DIMENSIÓN 4: INFRAESTRUCTURA

4.1 Infraestructura física y logística

4.1.1 Aulas y salas de actividades

Las aulas y salas de actividades deben ser adecuadas en calidad y cantidad en relación con el número de estudiantes y las actividades programadas.

Equipamiento de las aulas y salas de actividades.

El edificio central de la Facultad de Ingeniería y el Aulario José Luis Massera cuentan con aulas y salas de actividades con mobiliario y equipamiento informático satisfactorio en número y estado de conservación. Sin embargo, en algunos salones el mobiliario por su uso intenso se encuentra en condiciones tales que obliga a realizar un mantenimiento constante, que en algunos casos no se alcanza a completar. Las aulas en su enorme mayoría cuentan con equipamiento informático compuesto por una computadora, un cañón y una pantalla y en algunos casos existe un televisor LED.

Las salas de computadoras están abiertas a todos los estudiantes de la Facultad y cuentan con 300 puestos de trabajo y se registra un total de 12670 usuarios informáticos (que ingresaron al sistema) con actividad en los últimos 12 meses involucrando estudiantes de grado y posgrado. Sin perjuicio de lo anterior, existen instalaciones complementarias como lo son los espacios de estudios (Biblioteca, “Sala del Tercer Subsuelo”, etc.) con conexión eléctrica e internet inalámbrico lo que permite a los estudiantes utilizar su propia computadora. En el edificio central y anexos existe conexión inalámbrica abierta y gratuita.

Las instalaciones de la Facultad de Química cuentan con salones para el dictado de clases teóricas con un cañón de proyección, una pantalla y una computadora provista de conexión a internet. Además, el salón de actos posee un pizarrón electrónico y un sistema de audio. En el anexo J.P. Sáenz, próximo al edificio central, los salones de clase también poseen sistemas de audio, y en particular el salón ubicado en el primer piso posee también una pizarra electrónica. Existen 2 salas de informática administradas por la Biblioteca y el Departamento de Administración de la Enseñanza. Una de las salas es de uso exclusivo para estudiantes y tiene 30 máquinas aproximadamente.

La Facultad de Química inició un proyecto enmarcado en el plan de obras de mediano y largo plazo de la Udelar (POMLP) para el traslado de ésta a Malvín Norte el que se encuentra aún en la fase inicial.

Iluminación, ventilación y climatización de las aulas y salas de actividades.

La mayoría de las aulas y salas de actividades en ambas Facultades cuentan con una iluminación adecuada, proveniente tanto de fuentes naturales como artificiales. La disposición de ventanales en la mayoría de los recintos facilita una ventilación adecuada. En cuanto a la climatización, no se ha visto como una prioridad debido al clima de Uruguay; sin embargo, en algunas salas de actividades se han instalado equipos de aire acondicionado.

Superficie por alumno (en cada aula) expresada en m² por estudiantes.

La Dirección General de Arquitectura (DGA) de la Udelar define la capacidad de las aulas a través de los siguientes criterios: aula común 0,8 m²/estudiante y aula Magna 0,65 m²/estudiante.

La capacidad de los salones de grado de la Facultad de Ingeniería se encuentra en el siguiente link y sigue los lineamientos de la DGA.

Link: <https://www.fing.edu.uy/node/3207>

En el caso de Facultad de Química, la capacidad de los principales salones de clases se lista en la tabla a continuación:

Ubicación del salón	Código	Utilidad	m ²	Capacidad
Edificio central	S114	Laboratorio Fisicoquímica	52	15
	S115	Laboratorio Fisicoquímica	102	20
	008	Enseñanza	247	180
	002	Enseñanza	104	70
	S106	Enseñanza	94	70
	115/116	Laboratorio Química Orgánica	72	25
	210	Enseñanza	94	70
	CEFI	Laboratorios	70	25

	311/313	Laboratorios de Química General e Inorgánica	120	25
Anexo Alpargatas	Sala AEQ	Sala de estudio	199	30
	Sala AEQ	Sala de estudio	349	60
	101	Enseñanza	315	170
	414	Laboratorio de Física	69	25
	421	Enseñanza	43	30
	417	Enseñanza	72	40
	433	Enseñanza	67	30
	436	Enseñanza	36	20
	502	Enseñanza	81	50
	620	Sala informática	29	15
	621	Sala informática	31	15

	Biblioteca	Sala de estudio	618	80
	612	Sala de lectura	18	8
	623	Sala de lectura	27	20
	615	Sala de lectura	16	8
	616	Sala de lectura	13	12
	617	Sala de lectura	14	12
	618	Sala de lectura	16	12
	619	Sala de lectura	22	12
Instituto de Química	S105	Laboratorio de Química analítica	101	25
	S105 B	Laboratorio de Química analítica	10	5

Ubicación del salón	Código	Utilidad	m2	Capacidad
Edificio central	S114	Laboratorio Fisicoquímica	52	15
	S115	Laboratorio Fisicoquímica	102	20
	008	Enseñanza	247	180
	002	Enseñanza	104	70
	S106	Enseñanza	94	70
	115/116	Laboratorio Química Orgánica	72	25
	210	Enseñanza	93	70
	CEFI	Laboratorios	70	25
	311/313	Laboratorios de Química General e Inorgánica	120	25
Anexo Alpargatas	Sala AEQ	Sala de estudio	199	30

	Sala AEQ	Sala de estudio	349	60
	101	Enseñanza	315	170
	414	Laboratorio de Física	69	25
	421	Enseñanza	43	30
	417	Enseñanza	72	40
	433	Enseñanza	67	30
	436	Enseñanza	36	20
	502	Enseñanza	81	50
	620	Sala informática	29	15
	621	Sala informática	31	15
	Bibliote ca	Sala de estudio	618	80
	612	Sala de lectura	17	8

	623	Sala de lectura	26	20
	615	Sala de lectura	16	8
	616	Sala de lectura	13	12
	617	Sala de lectura	14	12
	618	Sala de lectura	16	12
	619	Sala de lectura	22	12
Instituto de Química	S105	Laboratorio de Química analítica	102	25
	S105 B	Laboratorio de Química analítica	10	5

En ambas Facultades, la capacidad máxima de los salones destinados a las clases, en general, se ajusta a las relaciones mencionadas. Durante los primeros años de la carrera y en ciertos horarios, la cantidad de alumnos por aula puede exceder la capacidad teórica establecida debido a la alta demanda. Sin embargo, a medida que se avanza en la carrera, la ocupación de las aulas suele mantenerse por debajo del máximo establecido.

Número y distribución física de aulas y salas de actividades. Condiciones de accesibilidad y seguridad.

En la Facultad de Ingeniería, la carrera no cuenta con aulas exclusivas, a excepción de dos salas de seminarios de 20 m² cada una en el IIQ, por lo que comparte espacios con otras disciplinas impartidas en la Facultad. Las aulas destinadas a los cursos de grado se distribuyen entre el edificio central y el Anexo Aulario "José Luis Massera", ubicado en el predio adyacente. Desde la construcción de este último edificio en 2005, compartido con las Facultades de Arquitectura y Ciencias Económicas, se ha notado una mejora significativa en la calidad de los salones de

clase. Además, se cuenta con 9 salas de computación ubicadas en el edificio central.

Por lo expuesto, en la Facultad de Ingeniería, las aulas y salas de actividades suelen adaptarse adecuadamente a la cantidad de alumnos que cursan la carrera. No obstante, durante horarios de alta demanda, es posible que se presente alguna deficiencia en la disponibilidad de salones. Esta situación se resuelve coordinando el uso de aulas libres, inicialmente asignadas a otras Facultades. Asimismo, se puede optar por la utilización de algunas de las 8 salas de posgrado disponibles en el último piso de la Facultad, y otros salones de posgrado o de uso docente distribuidos en los distintos pisos de la Facultad.

En lo que respecta a la Facultad de Química, las aulas también son compartidas con el resto de las carreras dictadas en la Facultad. Las aulas se distribuyen entre el Edificio Central, el Instituto de Química y el Edificio Anexo "José Pedro Sáenz", con esta infraestructura se puede cumplir con las actividades previstas.

Condiciones de accesibilidad y seguridad.

Desde el año 2000 la Facultad de Ingeniería viene realizando acciones en sintonía con la accesibilidad de sus distintas áreas. En particular, se han establecido baños accesibles en los pisos 1, 2, 3, 4 y 5. La cantina inaugurada hace varios años es accesible. El edificio central y los edificios del Instituto de Computación y del Instituto de Estructuras y Transporte cuentan con rampas y ascensor apropiados. La cantina del Centro de Estudiantes que se utiliza también para otras actividades, cuenta con entrada accesible. Otras de las obras que se han realizado y consideran la accesibilidad son entre otras: construcción de rebajes de cordón vereda en su entorno edificado y una vereda para posibilitar el acceso peatonal al Cuerpo Sur desde la Avda. Julio María Sosa, instalación de una plataforma salva-escalera en el acceso interior al Cuerpo Sur, instalación de nuevos ascensores en el Cuerpo Central.

La sección de Plan de Obras de la Facultad de Ingeniería tiene como objetivo prioritario mejorar continuamente la seguridad y la salud ocupacional de quienes utilizan el edificio de la Facultad, promoviendo condiciones de trabajo seguras. Para cumplir con estos objetivos, la Facultad presentó anualmente proyectos concursables hasta 2022 a los llamados centrales de la UdelAR, con el propósito de mejorar las condiciones laborales tanto para el personal docente y administrativo como para los estudiantes. Durante los últimos años, se aprobaron diversas iniciativas que han posibilitado la implementación de mejoras significativas en áreas como la gestión de residuos peligrosos, la compra de armarios para el almacenamiento de sustancias inflamables, la instalación de duchas de emergencia, la implementación de sistemas de extracción y la instalación de sistemas de alarmas contra incendios entre otros. A partir del 2023 se realiza junto al resto de las Facultades que integran el Área "Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat" un plan conjunto de mejoras de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

Ante el aumento de las actividades de los diversos grupos de investigación y el consiguiente incremento de los riesgos, se optó por establecer en 2017 un cargo específico para coordinar la gestión de la seguridad y salud laboral dentro del Instituto de Ingeniería Química.

En la Facultad de Química se creó en el año 1997 la Unidad Académica de Seguridad Química (UNASEG) y posteriormente en el año 2013 se sustituyó por la Unidad Académica de Sistemas Integrados de Gestión (UNASIG). Posteriormente, en el año 2016 nace la comisión de apoyo a la inclusión educativa y laboral en discapacidad. También existe una comisión de seguridad y salud en el trabajo.

Desde entonces, varios actores que integran la UNASIG en conjunto con la comisión de inclusión y seguridad, han trabajado constantemente en materia de seguridad, salud ocupacional, y accesibilidad realizando gran énfasis en la prevención e inclusión. También se han realizado importantes inversiones en infraestructura y mantenimiento.

Se realizan periódicamente simulacros de evacuación e instancias de capacitación para funcionarios. En el caso de los estudiantes es obligatorio cursar la asignatura “Prevención de Riesgos en el Laboratorio” para poder cursar cualquier asignatura con laboratorio.

Actualmente la Facultad de Química se encuentra certificada en Seguridad y Salud en el Trabajo conforme a la Norma ISO 45001.

Existe cobertura de emergencia médica dentro de las instalaciones universitarias.

4.1.2 Salas de trabajo para los docentes

Las salas de trabajo y su equipamiento deben ser adecuadas al número de docentes, su dedicación horaria y sus funciones.

Políticas establecidas para la asignación de espacios según funciones y dedicación de los docentes.

La política de asignación de espacios del IIQ de la Facultad de Ingeniería está diseñada según la carga horaria docente. En general, aquellos con una carga horaria de 15 horas semanales o más cuentan con un espacio de uso exclusivo que incluye un escritorio, una computadora, impresora compartida, estantería y/o armario. Para el resto de los docentes, se dispone de una sala de profesores de uso común donde pueden permanecer cuando no están en clase.

En Facultad de Química, en la mayoría de las áreas, cada docente cuenta con un escritorio de uso exclusivo. Por otro lado, cada departamento docente cuenta con salas docentes para reuniones o realización de trabajos individuales, las cuales tienen computadoras con conexión a internet, proyectores y/o televisores.

Equipamiento de las salas.

En los últimos años, se ha mejorado el equipamiento de las salas en ambas Facultades, gracias a la asignación de fondos tanto presupuestales como extrapresupuestales. Este progreso se refleja en la adecuación y remodelación de varias salas, las cuales ahora cuentan con mobiliario, climatización, iluminación y ventilación que cumplen con los estándares de confort actuales.

Salas de reuniones.

El IIQ dispone de dos salas de reuniones y dos salas de seminarios, las cuales están disponibles para su uso previa reserva en la secretaría. Además, se puede reservar el Salón Azul, destinado a clases de posgrado y a menudo utilizado para reuniones docentes. En las oficinas docentes, también hay espacios destinados a pequeñas reuniones o atención a estudiantes.

Como ya fue mencionado, en la Facultad de Química, cada departamento cuenta con salas docentes disponibles para reuniones o trabajo individual. Además, se pueden reservar el Salón del Claustro o el Salón Piriz McColl, destinados a clases de posgrado y defensas y a menudo utilizado para reuniones docentes.

Equipamiento informático y acceso a redes de información.

Los docentes en ambas Facultades cuentan con equipamiento informático y acceso a Internet para llevar a cabo sus actividades. Este equipamiento básico incluye una computadora, una impresora y un escáner, estos últimos suelen ser de uso compartido.

4.1.3 Servicios de apoyo al docente y sus instalaciones

Los docentes deben contar con el apoyo de servicios institucionales, con equipamiento y materiales para el dictado de clases. Los servicios deben contar con locales y equipamiento adecuado al número de alumnos. Los docentes deben contar con acceso a equipamiento audiovisual y plataformas informáticas de apoyo para el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como personal especializado para los requerimientos.

Equipamiento audiovisual de apoyo para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En la mayoría de las aulas de la Facultad de Ingeniería, se encuentra disponible un completo equipamiento informático que incluye una computadora, un proyector, una pantalla y un pizarrón blanco, y en algunas aulas se incorporó un televisor LED. Además, en ciertos salones se pueden utilizar micrófonos y parlantes para mejorar la comunicación con los alumnos si es necesario.

Los salones de clase de la Facultad de Química cuentan con computadoras y cañones y en 2 de ellos se tiene pizarra electrónica. Parte de esta infraestructura se ha conseguido gracias a presentaciones a proyectos institucionales pues no se cuenta con un presupuesto asignado para adquisición, mantenimiento y renovación de equipamiento.

Disponibilidad de equipos en cantidad y calidad de ayuda para el dictado de clases y facilidades para la preparación del material correspondiente.

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de los profesores en la Facultad de Ingeniería utilizan un conjunto de herramientas que incluyen cañón, pantalla (o TV LED) y computadora para facilitar la enseñanza, las cuales están disponibles en cantidad suficiente. También, en el servicio de apoyo al profesorado, se ofrecen servicios de fotocopiado, escaneado y préstamo de accesorios informáticos. En algunas clases se utilizan aplicaciones de celulares para que los estudiantes puedan responder durante la clase preguntas que el docente formula. Para algunas clases e instancias de consulta de estudiantes de forma virtual, se cuenta con tabletas electrónicas con lápiz digital, a disposición de los docentes, para utilizar a modo de pizarra.

En el caso de Facultad de Química, el Departamento de Intendencia cuenta con Centro de Fotocopiado en el cual se asiste en la impresión de fotocopias a todas las dependencias de la Facultad. Por tirajes de impresión con una cantidad considerable (exámenes, parciales, etc.) puede agendarse por la vía telefónica o presencial. Asimismo, los docentes de Facultad de Química desempeñan sus tareas con las mismas herramientas para dictar sus clases que las citadas en la Facultad de Ingeniería.

Plataformas informáticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Tanto la Facultad de Ingeniería como la Facultad de Química tienen acceso a la plataforma de Espacio Virtual de Aprendizaje (EVA), una herramienta educativa desarrollada en base al sistema Moodle. Esta plataforma, dirigida tanto a docentes como estudiantes, permite realizar

actividades educativas utilizando tecnologías de la información y la comunicación (TICs). Ofrece recursos para que los docentes organicen sus cursos de manera estructurada, interactúen con los alumnos a través de foros de discusión, compartan recursos bibliográficos y otros materiales educativos, integren herramientas de comunicación, propongan tareas, cuestionarios, encuestas, entre otras funcionalidades. La mayoría de los cursos hacen uso de EVA, aunque varía el grado en que se aprovechan los recursos disponibles.

Otra herramienta disponible para los estudiantes es OpenFING, un proyecto estudiantil respaldado por la facultad que consiste en la digitalización en formato de video de algunos cursos ofrecidos en la Facultad de Ingeniería, con acceso libre y gratuito a través de Internet.

En la Facultad de Química se han llevado adelante iniciativas similares, que permiten contar al día de hoy con un gran número de cursos con sus teóricos y prácticos digitalizados, accesibles desde moodle en todo momento.

El objetivo principal de estos proyectos es proporcionar una herramienta de apoyo a los estudiantes de las carreras ofrecidas en las facultades. Se prioriza la publicación de cursos comunes a todas las carreras, especialmente aquellos con mayor demanda. Estas iniciativas buscan brindar apoyo a aquellas personas que, por diversas razones (económicas, de horarios, carga laboral, ubicación, entre otras), no pueden asistir a clases de manera presencial. A partir de la pandemia muchos cursos tienen en sus páginas de EVA videos de clases grabadas en ese período para poner a disponibilidad de los estudiantes.

Aulas especialmente equipadas.

La mayoría de los salones de clase cuentan con computadora, cañón y pantalla. También existe la posibilidad de realizar videoconferencias en salas especialmente equipadas.

Personal de apoyo especializado para el uso de los equipos y las plataformas.

Existe personal de apoyo designado para llevar a cabo las operaciones básicas de los equipos. Como oportunidad de mejora sería necesario capacitar a dicho personal para realizar tareas de mayor complejidad. Cuando el personal asignado no puede resolver el problema, se solicita la asistencia del servicio técnico del equipo o del personal de la unidad de recursos informáticos.

4.1.4 Servicios de mantenimiento y conservación

Debe existir un servicio de mantenimiento y conservación de la infraestructura física y su equipamiento. Asimismo, debe asegurarse la provisión de materiales para el buen funcionamiento de estos servicios.

Políticas y planes de mantenimiento y conservación de la infraestructura física y su equipamiento.

La Universidad de la República (UdelaR), a través de la Dirección General de Arquitectura, desarrolla diversos planes para mejorar la infraestructura, los cuales incluyen obras críticas, accesibilidad, prevención de incendios y obras regulares.

El Plan de Obras Críticas tiene como objetivo recuperar los edificios universitarios en caso de

fallos críticos en sus instalaciones. Se busca restaurar y conservar las construcciones existentes para proporcionar ambientes de trabajo y estudio seguros y adecuados a los requerimientos de cada actividad.

La Dirección General de Arquitectura también trabaja en el Plan de Accesibilidad, desarrollando nuevos proyectos edilicios que garanticen el acceso según la normativa vigente, así como en la adaptación de los edificios existentes para hacerlos accesibles.

En cuanto a la Prevención de Incendios, se busca adecuar la infraestructura edilicia de la Universidad a las regulaciones de seguridad contra incendios. La ejecución de este proyecto ha permitido importantes avances, especialmente en las instalaciones eléctricas.

El Plan de Obras Regulares tiene como objetivo fortalecer los procedimientos de mantenimiento y adecuación de la infraestructura mediante intervenciones permanentes de mantenimiento.

La Facultad de Ingeniería dispone de fondos presupuestales destinados al mantenimiento de la infraestructura. Para reparaciones menores, la Facultad contrata empresas que proveen dicho servicio. Sin embargo, cuando se requieren trabajos más complejos, la solicitud se dirige al Plan de Obras, que se encarga de contratar y supervisar la ejecución del trabajo.

Además, el Plan de Obras busca implementar mejoras ambientales analizando y evaluando los impactos de sus actividades en el medio ambiente a través de:

- Cumplir con los requisitos legales medioambientales, buscando superar los mínimos establecidos siempre que sea posible.
- Optimizar el uso de recursos naturales y energía.
- Reducir la contaminación al mínimo, limitando las emisiones y la generación de residuos.

El edificio de la Facultad de Ingeniería es el segundo más grande de la Udelar en términos de metros cuadrados construidos. Mantenerlo en buen estado es un desafío constante debido a la necesidad de reparaciones periódicas. A pesar de un presupuesto de mantenimiento que no ha aumentado lo suficiente en los últimos años, la Facultad ha logrado mantener un buen estado general de conservación, aunque a veces debe buscar financiamiento adicional a través de fondos concursables.

En la Facultad de Química existe un presupuesto asignado al mantenimiento de la infraestructura. La Intendencia está a cargo de la reparación de desperfectos en las instalaciones, equipamiento y planta física que no requieren obras de mediana o gran magnitud. Este último tipo de obras depende de la Unidad de Obras. No obstante, a pesar de las mejoras concretadas en los últimos años en el edificio central y anexos, la disponibilidad de espacio sigue siendo limitada. Es por ello que la Facultad de Química posee un proyecto a largo plazo para el traslado de sus instalaciones, el que se realiza en el marco del plan de obras de mediano y largo plazo de la Udelar (POMLP).

Servicio de limpieza y de operación.

En ambas Facultades el servicio de limpieza se encuentra tercerizado en todas sus instalaciones y es supervisado por la Intendencia. En ocasión de la pandemia, este servicio cumplió un rol fundamental en el aseguramiento de la higiene de baños y espacios compartidos.

Planes de adquisición de materiales.

En la Facultad de Ingeniería, los materiales necesarios para llevar a cabo los mantenimientos menores se adquieren según sea necesario mediante los procedimientos administrativos establecidos en la Facultad. Para obras de mayor envergadura, se implementan planes específicos, y la compra de materiales se lleva a cabo a través de procesos de licitación.

En la Facultad de Química existe el Departamento de Recursos Materiales y un Departamento de Compras en el cual se realiza el inicio de todos los trámites de adquisición de materiales, equipamientos, servicios tanto en la vía presupuestal como en la extrapresupuestal.

Presupuesto asignado a actividades de mantenimiento y conservación. Presupuesto para la provisión de los materiales.

A continuación, se presenta la asignación presupuestal de las Facultades involucradas en la carrera.

En el rubro gastos e inversiones se incluyen los gastos correspondientes a mantenimiento.

Asignación presupuestal de Facultad de Ingeniería 2018 a 2022 en dólares.

Año	Sueldos	Gastos	Inversiones	Sub total	Extrapresupuesto	Total
2018	25.838.835	2.809.020	331.932	28.979.788	4.403.635	33.383.423
2019	25.526.991	2.109.112	415.714	28.051.817	4.313.243	32.365.060
2020	23.637.787	1.740.569	296.632	25.674.988	3.612.829	29.287.817
2021	23.968.647	2.040.851	529.701	26.539.199	2.216.074	28.755.273
2022	27.939.333	2.326.055	283.081	30.548.468	3.237.232	33.785.700

Asignación presupuestal de Facultad de Química 2020 a 2023 en pesos uruguayos

Año	Sueldos	Gastos	Inversiones	Total
2020	639.997.094	81.046.703	22.442.791	743.486.588
2021	661.590.095	86.676.197	25.180.134	773.446.426
2022	733.976.696	99.253.758	39.068.649	872.299.103
2023	801.356.430	108.210.285	29.254.521	938.821.236

4.2 Biblioteca

4.2.1 Instalaciones físicas de biblioteca.

Las instalaciones físicas de biblioteca deben incluir espacio suficiente para el acervo y la sala de lectura con adecuado acondicionamiento e infraestructura para el acceso a redes. Debe contar con un plan de desarrollo, adecuación y mantenimiento.

Instalaciones físicas, su acondicionamiento y relación con el número de alumnos.

La Biblioteca de la Facultad de Ingeniería dispone de diversas salas adaptadas según el tipo de actividad que se realice, ya sea para trabajo grupal o para lectura individual, todas ellas adecuadamente equipadas. Estas salas tienen un número limitado de asientos, que no puede ser ampliado debido a restricciones estructurales. Para aumentar la capacidad de estudio para los estudiantes, se han habilitado otros espacios dentro del edificio de la Facultad que cumplen una función similar, como la sala del tercer subsuelo, el primer y segundo subsuelo del Edificio Central, y el pasillo del Decanato. Durante los períodos de parciales y exámenes, es posible que estos espacios estén ocupados, lo que puede generar una demanda insatisfecha. Luego de la pandemia se ha retomado el uso de estos espacios, que había sido discontinuado por esa causa entre marzo del 2020 y diciembre de 2022.

La Biblioteca de Facultad de Química cuenta con una sala de estudio con capacidad para aproximadamente 80 personas, la que cuenta con internet inalámbrico. Además, existen siete salas para actividades grupales, con capacidad de 8 a 20 personas, tomas eléctricas y conexión a internet. En una de ellas hay una computadora con acceso al buscador SciFinder. A su vez dispone de dos salas de informática, con 18 computadoras en total, la cual se utiliza como salón de clases. En los períodos en los que no se dictan clases es de libre acceso para los usuarios. Además, la Asociación de Estudiantes de Química (AEQ) cuenta con una sala denominada Espacio Multifuncional AEQ con capacidad para más de 50 personas, con wifi, y 6 computadoras con acceso a internet.

Infraestructura para el acceso a redes.

En las salas de las bibliotecas existen terminales para la búsqueda de información, por otro lado, es posible acceder a los servicios de búsqueda de biblioteca a través de computadores personales en las siguientes páginas web de las facultades:

<https://www.fing.edu.uy/es/biblioteca> (página de biblioteca)

<https://www.fing.edu.uy/node/4681> (Recursos de información en línea)

<https://www.fing.edu.uy/node/39406> (Colecciones)

El acceso a internet inalámbrico es gratuito dentro del edificio de la Facultad de Ingeniería, y en la Facultad de Química dentro de la biblioteca y la Sala de AEQ. Recientemente se ha puesto a disposición una aplicación especialmente diseñada por la Biblioteca de Facultad de Química. [Enlace](#).

Planes de desarrollo, adecuación y mantenimiento.

Para la acreditación anterior (2018) ya se habían implementado planes de mejora que permitieron optimizar el espacio disponible en la biblioteca, incluyendo la instalación de estanterías móviles y la readecuación de espacios. Estas mejoras formaron parte del plan de obras de la Facultad de Ingeniería, el cual incluye acciones específicas para la biblioteca. Luego del 2018 se han mantenido esas instalaciones, pero no se han realizado grandes cambios.

En la Facultad de Química tiene su biblioteca en el sexto piso del Edificio Anexo, y cuenta con espacios destinados a estudio, trabajo grupal, salas informáticas y oficinas. Dispone de mobiliario, acondicionamiento acústico e iluminación adecuados a su uso. También cuenta con un espacio al aire libre, al que puede accederse por la biblioteca. [Enlace](#)

4.2.2 Calidad, cantidad y actualización del acervo

La calidad y cantidad del acervo deben guardar relación con los objetivos de la carrera y con la demanda de los usuarios. En el acervo se incluyen los elementos tanto impresos como virtuales. Los mecanismos de selección y actualización del acervo deben asegurar la participación de los docentes. Mecanismos que aseguren la calidad, cantidad, pertinencia y actualización del acervo en relación con los objetivos de la carrera y la demanda de los usuarios.

En ambas Facultades, la selección y actualización del material bibliográfico se lleva a cabo en colaboración con los docentes de cada carrera. El número de ejemplares disponibles en la mayoría de los casos permite que los estudiantes accedan a algún tipo de sistema de préstamo, ya sea en sala o a domicilio.

Suscripciones vigentes a revistas impresas y virtuales. Servicios de acceso a la información.

El Portal bibliográfico Timbó Foco de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación en convenio con la Universidad de la República permite la búsqueda de información científica ya

que brinda acceso a las siguientes bases de datos en línea: JSTOR, ScienceDirect, EBSCOhost, Springer, IEEE, Scopus y otras.

La biblioteca en su página web pone a disposición las distintas rutas para el acceso a la información de interés para docentes y estudiantes de las diferentes carreras de la Facultad de Ingeniería. Además, en el portal EVA tiene una página con tutoriales para ayudar a realizar la búsqueda.

Se pueden consultar los catálogos de todas las bibliotecas de la Udelar (BIUR) en:

<http://www.biur.edu.uy/F>

La Udelar es miembro de ISTEAC (Iberoamerican Science and Technology Education Consortium), por este convenio de conmutación de documentos se posibilita el intercambio de artículos de publicaciones periódicas entre las bibliotecas asociadas. Este servicio es muy utilizado por los docentes e investigadores. Les permite recibir en su casilla de correo artículos de revistas, congresos y capítulos de libros que no están en las bibliotecas de BiUR y sí se encuentran en las bibliotecas miembro de ISTEAC.

Dentro de los recursos de información en línea se encuentran, el acceso a Colibrí, que es el repositorio digital de la Udelar y a SILO (Sistema Nacional de Repositorio de Ciencia y Tecnología del Uruguay).

Para mayor información se puede acceder a: <https://www.fing.edu.uy/node/4681>, en caso de Facultad de Química: <https://www.fq.edu.uy/?q=es/node/269>

Por otro lado, para consultas generales sobre préstamos, cómo asociarse, devoluciones, renovaciones y solicitud de exámenes para Facultad de Ingeniería la casilla de contacto es: biblio-prestamos@fing.edu.uy, y para Facultad de Química es: biblioteca@fq.edu.uy

Dado lo mencionado anteriormente, la disponibilidad de acceso a la información es satisfactoria y está disponible como un servicio para docentes y estudiantes.

Mecanismos de participación de los docentes en la selección de títulos y en la actualización del acervo.

En el proceso de selección del material bibliográfico a adquirir, participan los docentes, quienes son los proponentes de los títulos a incorporar.

Planes de actualización y expansión del acervo y de disponibilidad de recursos para adquisiciones.

Las bibliotecas elaboran planes anuales de compra de libros, ejecutándolos según lo permita su presupuesto. Aunque los recursos disponibles para adquisiciones son limitados, se mantiene un

nivel de compra que permite una actualización razonable. Además, los departamentos de los institutos tienen la posibilidad de realizar compras por sus propios medios a través de proyectos y/o convenios, sin perjuicio de lo mencionado anteriormente.

4.2.3 Catalogación y acceso al acervo

La catalogación debe realizarse en forma adecuada desde los puntos de vista del acceso al acervo, de la tele consulta y de la participación en sistemas interbibliotecarios. La biblioteca debe tener una forma adecuada de acceso al acervo, redes de información y sistemas interbibliotecarios. La modalidad de préstamos y el horario de atención debe ser tal que incentive la utilización del servicio y promueva la consulta de docentes, estudiantes y egresados. La consulta debe ser informatizada, con búsqueda por palabra clave, autor y título. El acceso a las publicaciones periódicas debe ser libre.

Acceso remoto al acervo y soporte informático

La catalogación de los materiales de las bibliotecas y hemerotecas se lleva a cabo de manera coordinada con las demás bibliotecas de la Universidad. Hay una base de datos completa accesible a través de Internet.

Convenios y facilidades que permitan el acceso a redes de información y sistemas interbibliotecarios.

La Universidad de la República cuenta con bibliotecas especializadas en cada una de sus facultades, escuelas o servicios, conformando así el Sistema de Bibliotecas (BiUR). Este sistema constituye una base de datos donde se integran los catálogos de las bibliotecas y/o unidades de información de la Udelar. Para gestionar esta integración, el BiUR utiliza el Sistema de Gestión Integrado para Bibliotecas "Aleph" (Automated Library Expandable Program), un software adquirido por la Udelar que permite a los usuarios realizar búsquedas en todas las bibliotecas que forman parte del sistema.

Según lo establecido en el Reglamento de Usuarios del Sistema de Bibliotecas, se consideran usuarios del sistema a los estudiantes de grado, alumnos de posgrado, docentes, egresados y funcionarios de la Universidad que expresen su interés en utilizar los servicios de las Bibliotecas Universitarias. Los usuarios de una biblioteca tienen acceso al préstamo a domicilio y otros servicios ofrecidos por las demás bibliotecas a través de un único carné de lector.

Modalidades de préstamos entre las cuales se incluyen préstamos inter-bibliotecarios.

Las bibliotecas ofrecen préstamos en varias modalidades: en sala, a domicilio y durante el fin de semana. La opción de préstamo a domicilio está sujeta a la disponibilidad de ejemplares y al número de reservas del título. Además, se pueden realizar préstamos a domicilio entre bibliotecas.

Horario de atención.

El horario de atención al público de la biblioteca de la Facultad de Ingeniería es de lunes a viernes de 8:00 a 12:30 y de 13:30 a 20:00 h. En enero es de 8:00 a 12:30 y de 13:30 a 18:00 horas. Sin perjuicio de lo anterior la sala principal permanece abierta sin restricciones para el mejor aprovechamiento por parte de los estudiantes y la sala de lectura silenciosa está disponible de 10:00 a 20:00 h.

El horario de la biblioteca de la Facultad de Química es lunes a viernes de 9:00 a 18:00 h, Los horarios pueden estar sujetos a modificaciones durante los meses de verano debido a licencia del personal.

Sistema de catalogación.

La catalogación del material bibliográfico en ambas Facultades se hace según las Reglas de Catalogación Anglomericanas 2, utilizando el formato Marc.

4.3 Instalaciones especiales y laboratorios

4.3.1 Instalaciones físicas de los laboratorios e instalaciones especiales

Los laboratorios empleados para la enseñanza deben disponer de espacio e instalaciones adecuadas al número de estudiantes y las exigencias del plan de estudios, que permitan la participación activa de los estudiantes. Debe contarse con planes de desarrollo, adecuación y mantenimiento.

Laboratorios utilizados por la carrera, indicando sus dimensiones, instalaciones y capacidad de atención a estudiantes.

En la Facultad de Ingeniería, las instalaciones dedicadas a la carrera están mayormente asignadas al Instituto de Ingeniería Química. En el segundo subsuelo de la Facultad se encuentra un espacio de 300 m² designado para actividades prácticas de Fluidodinámica, Ingeniería de las Reacciones Químicas, Tecnologías y Servicios Industriales, Transferencia de Calor y Masa, y Dinámica y Control de Procesos. Este espacio se comparte con actividades de investigación que se realizan en horarios alternos para no interferir con las clases. Cuenta con mesas de laboratorio equipadas con suministro de gas, agua potable, electricidad y conexión a internet inalámbrica. En los pisos cuarto y quinto de la Facultad se encuentran los laboratorios asociados a los diferentes departamentos del Instituto, utilizados tanto para la investigación como para la enseñanza. Estas instalaciones y servicios son similares a los descritos anteriormente. En estos laboratorios se llevan a cabo las prácticas de asignaturas como Introducción a la Ingeniería Bioquímica, Tratamiento de Efluentes e Ingeniería de los Procesos Electroquímicos. Cada laboratorio tiene un área aproximada de 80 m², y las prácticas se realizan en grupos de 2 a 5 estudiantes, dependiendo del curso, fomentando la participación activa de los alumnos. La capacidad máxima de cada laboratorio varía entre 12 y 18 alumnos, según su tamaño.

En la Facultad de Química los laboratorios de enseñanza asociados a la carrera pertenecen principalmente a: Departamento Estrella Campos (DEC), Departamento de Experimentación y Teoría de la Estructura de la Materia y sus Aplicaciones (DETEMA) y Departamento de Química Orgánica (DQO). Los laboratorios asociados a los cursos que imparte el DEC se encuentran ubicados uno en el tercer piso del edificio central y tiene un área de 120 m² y el segundo en el subsuelo del Instituto de Química y tiene un área de 120 m². En el primero se imparten los cursos de Química General II y Química Inorgánica. En el segundo se dictan Química Analítica I y Química Analítica II. Con respecto a los cursos dictados por el DETEMA, el Laboratorio de Física se ubica en el edificio Anexo Saenz y consta de 69 m². Se trata de un laboratorio en el cual se desarrolla el curso de Física 103. Los laboratorios de Fisicoquímica se ubican en el subsuelo del edificio central y tienen una superficie total de 155 m², en éstos se dictan los cursos de Fisicoquímica 101, Fisicoquímica 103 y Fisicoquímica 104. El curso de Matemática 06 se dicta en las salas de informática ubicadas en el sexto piso del Anexo Saenz (Biblioteca) y cuenta con 18 computadoras. El DQO dicta el curso de Orgánica 103 en un laboratorio del primer piso del edificio central que tiene 73 m² de superficie. Con la infraestructura disponible es posible dictar las clases de acuerdo al plan de estudios. Recientemente la facultad de Química ha equipado sus instalaciones con un laboratorio de alta tecnología (CEFI: <https://www.fq.edu.uy/?q=es/node/1757>), que se encuentra disponible para las carreras de grado y posgrado. Este cuenta con un área de 70 m². Mediante la planificación actual es posible compatibilizar la enseñanza e investigación. Si bien sería deseable disponer de mayor espacio para las actividades de laboratorio, al día de hoy no es posible acceder a otros sectores dentro de las Facultades.

Planes de desarrollo, adecuación y mantenimiento.

La Facultad de Ingeniería ha desarrollado un plan de expansión edilicia que incluye la construcción y renovación de instalaciones para satisfacer las necesidades de los institutos que lo requieran. Sin embargo, hasta el momento no se contempla aumentar el espacio asignado al Instituto de Ingeniería Química.

En cuanto al mantenimiento de las instalaciones y los servicios del Instituto, este es llevado a cabo por el Plan de Obras o la Intendencia, dependiendo de la complejidad de las tareas. Las mejoras en la infraestructura relacionada con la carrera, realizadas en los últimos cinco años, han sido financiadas en parte con fondos asignados por la Universidad para programas acreditados, con el objetivo de implementar mejoras específicas. Además, el Instituto dispone de fondos presupuestarios y extrapresupuestarios destinados a este fin. La Universidad también cuenta con un fondo destinado a situaciones críticas, disponible según sea necesario. Por otro lado, el mantenimiento, reparación y construcción de ciertos equipos de laboratorio son llevados a cabo por el Taller del Instituto, que cuenta con un funcionario permanente y un pasante.

En la Facultad de Química, el plan de desarrollo edilicio se planifica de forma anual considerando las prioridades. Es elaborado por la Unidad de Obras y Mantenimiento (UOM) de la Facultad en conjunto con arquitectos de la Dirección General de Arquitectura (DGA). El plan es presentado a la Comisión de Edificios para luego ser elevado para su aprobación en el Consejo. El

mantenimiento edilicio y de los servicios en caso de Facultad de Química está a cargo de Intendencia pero en muchos casos se maneja en conjunto con la UOM.

4.3.2 Equipamientos, instrumentos e insumos. Los equipamientos e instrumentos deben satisfacer las necesidades de los laboratorios. Los equipamientos, instrumentos e insumos deben ser adecuados a la propuesta de las asignaturas y actividades desarrolladas, permitiendo la participación activa de los estudiantes. Debe contarse con planes de desarrollo, adecuación y mantenimiento.

Equipamiento e instrumentos de los laboratorios y/o plantas pilotos relacionados con la carrera.

En la Facultad de Ingeniería, tanto las actividades de enseñanza como las de investigación comparten el uso de los laboratorios, lo que implica que, en la mayoría de los casos, el equipamiento e instrumental se utilizan para ambos propósitos.

Entre los equipos exclusivamente destinados a la enseñanza se encuentran un banco de fluidodinámica, un circuito de bombas centrífugas, módulos de operaciones unitarias y transferencia de calor, una columna de destilación, reactores continuo agitado y flujo pistón y un equipo de control de procesos. Por otro lado, los equipos que se comparten incluyen microscopios, cámaras de flujo laminar, bombas de vacío, estufas, autoclaves, balanzas analíticas, digestores, muflas, espectrofotómetros, entre otros.

En Facultad de Química los laboratorios están equipados según los requerimientos de cada asignatura. Todos los estudiantes realizan clases prácticas de laboratorio, trabajando por lo general en grupos. Los principales equipos existentes son: balanzas analíticas, destiladores de agua, espectrofotómetros UV- VIS, espectrofotómetros IR, medidores de pH, conductímetro, estufas, muflas, placas calefactores, agitadores magnéticos, baños de ultrasonidos, cromatógrafos de gases, espectrómetro RMN, polarímetros, electrodos de referencia, entre otros.

La Facultad de Química cuenta desde 2023 con el Centro de Formación Integrada (CeFI), un espacio de 70 m² en el tercer piso del Edificio Central de Facultad de Química, en el que se encuentra equipamiento científico nuevo y de alto costo, al servicio de estudiantes de grado, de posgrado y docentes. Esta innovación original de la Facultad de Química fue concebida con la idea central de jerarquizar y actualizar la enseñanza de grado, favorecer la formación de posgrado de calidad, al impulso de la investigación y al apoyo de las actividades de relacionamiento que la Facultad lleva adelante con el medio, integrando todas las actividades universitarias. El CeFI cuenta con un tándem LCMSMS proveniente de un UHPLC con un espectrómetro de masas de triple cuadrupolo, un HPLC, un GC, un ¹H NMR de escritorio, un ATR-IR, un espectrofotómetro UVVis, potenciostato para voltametría cíclica, un PCR, un transiluminador, una cuba de electroforesis, un lector de microplacas, un titulador automático, un espectrómetro de fluorescencia de rayos X y un analizador de carbono orgánico total.

El equipamiento disponible satisface adecuadamente las necesidades derivadas de la

implementación del plan de estudios. Sin embargo, aunque sería deseable contar con una planta piloto que permitiera un acercamiento de los estudiantes a equipos de mayor escala, actualmente no se cuenta con una en las instalaciones de la Facultad debido a limitaciones en recursos materiales y humanos para su operación y mantenimiento.

Equipamiento informático para laboratorios.

Algunos equipos están controlados mediante computadoras dedicadas exclusivamente para ese propósito. Entre ellos se encuentran equipos de análisis como HPLC, GC, y unidades modulares de ingeniería química.

Provisión de insumos en cantidad, calidad y oportunidad adecuadas.

La adquisición de insumos en general se garantiza mediante los fondos asignados por el IIQ de la Facultad de Ingeniería para cada curso, así como también a través de las contribuciones provenientes de proyectos de investigación y partidas de Dedicación Total de los docentes.

En Facultad de Química la compra de insumos, tanto para docencia como para investigación, se gestiona a través del Departamento de Recursos Materiales y/o el Departamento de Compras. Los departamentos cuentan con partidas específicas para gastos a ser utilizados en los cursos que se dictan.

Aunque sería deseable incrementar la asignación presupuestal específica para cursos, la situación actual garantiza el cumplimiento de las demandas.

Stock de componentes y repuestos para reposición y mantenimiento de los equipamientos.

En el laboratorio, se dispone de un inventario limitado de componentes para realizar mantenimiento básico en los equipos. Para necesidades más complejas, contamos con proveedores de repuestos identificados, siendo el Taller del Instituto responsable de las reparaciones. En ocasiones, se contratan servicios de mantenimiento especializado. En conjunto, este enfoque nos asegura que los equipos estén en condiciones óptimas para su utilización en las actividades del Instituto.

La Facultad de Química, en particular el Taller de Instrumentos, cuenta con un stock reducido de piezas para la reparación de equipamiento de bajo y mediano porte. En el caso que se requiera la adquisición de un componente, se gestiona la compra de dicha unidad a través del Departamento de Recursos Materiales y/o Departamento de Compras, vía web donde se encuentran los formularios de solicitud de compra y de licitaciones.

Planes y programas de desarrollo, adecuación y mantenimiento.

Cuando los equipos existentes no funcionan como se espera, se procede a su reparación y eventualmente a su reemplazo. A través del mantenimiento realizado, podemos estimar su vida

útil y, en consecuencia, planificar su sustitución en función de los fondos disponibles por proyectos. Para nuevos proyectos de investigación que requieran nuevas actividades de laboratorio, la financiación principal proviene de los fondos asignados a ese proyecto específico. En el caso de que surjan nuevas actividades de enseñanza en el laboratorio, los fondos proporcionados por la Universidad para carreras en proceso de acreditación son una opción de financiación disponible.

Recursos destinados anualmente.

El Instituto de Ingeniería Química (IIQ) de la Facultad de Ingeniería cuenta con fondos presupuestarios anuales, los cuales son asignados por la Unidad de Recursos Materiales a los cursos en función del número de estudiantes y de si requieren o no el uso de laboratorio. Además, desde el año 2009, se han asignado fondos para carreras acreditadas de manera regular. Por último, los proyectos de investigación también pueden contribuir con parte de los fondos necesarios.

En Facultad de Química también se dispone de fondos presupuestales anuales que se distribuyen a los diferentes departamentos docentes. Los montos son definidos de acuerdo al número de estudiantes, y al uso de laboratorios. Muchos proyectos de investigación requieren la adquisición de equipamiento y capacidades tecnológicas, que pueden ser puestas a disposición de actividades de enseñanza. Como se ha indicado anteriormente, sería deseable aumentar la asignación de fondos presupuestales destinados específicamente a la adquisición y mantenimiento de equipos. No obstante, la disposición actual de recursos permite satisfacer la demanda de manera adecuada.

4.3.3 Salas y herramientas informáticas

La disponibilidad de salas informáticas debe ser suficiente para el número de estudiantes y actividades curriculares. Debe contarse con apoyo técnico para el mantenimiento de la sala. Las salas deben contar con las herramientas informáticas requeridas para el desarrollo de las asignaturas de la carrera. Debe contarse con una infraestructura de redes que permita el acceso a internet con una capacidad suficiente para el desarrollo de las actividades formativas. Debe contarse con planes de desarrollo, adecuación y mantenimiento.

Las salas de PCs están disponibles para todos los estudiantes de la Facultad y son compartidas con otras carreras. Los equipos pueden ser utilizados tanto para actividades relacionadas con asignaturas como para el trabajo individual de los estudiantes, como preparación de trabajos, consultas, entre otros.

Los alumnos cuentan con acceso a una amplia variedad de programas instalados en los laboratorios de PCs (con sistema operativo Linux y Windows de enseñanza). Algunos de los programas informáticos disponibles para los estudiantes son: Octave, Scilab, OpenOffice, R, Autocad, Aspen, Zoom y una larga lista de aplicaciones.

Las salas disponibles son:

Sala Udelar A - 21 PCs con Windows

Sala Udelar B - 21 PCs con Windows

Sala Udelar C - 20 PCs con Windows

Sala Udelar D - 20 PCs con Windows

Salón 312 - 41 PCs con Windows

Salón 314 - 44 PCs con Linux

Salón 315 - 50 PCs con Windows

Salón 401 - 50 PCs con Linux

Salón 402 - 37 PCs con Linux

Los cursos de Dinámica y Control de Procesos, y Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos, se realizan principalmente en los salones 312 y 315, que disponen de un número adecuado de PCs para su dictado.

El equipamiento disponible en cada uno de los salones se encuentra en el siguiente [enlace](#).

La Facultad de Química cuenta con 2 salas de informática administradas por la Biblioteca y el Departamento de Administración de la Enseñanza, mientras que el mantenimiento del equipamiento está a cargo de la Unidad Académica de Informática Química (UAIQ). Ambas salas cuentan con 18 computadoras en total y está dedicada principalmente a enseñanza, y eventualmente puede ser utilizada por estudiantes. También se cuenta con un espacio de estudiantes de 198 m² donde se tienen 6 computadoras con acceso a internet.

Equipamiento y software actualizado de uso general y de uso específico para las asignaturas. Capacidad de acceso de los estudiantes a las herramientas informáticas.

Las computadoras disponibles para los estudiantes cuentan con procesadores de texto y hojas de cálculo en la modalidad de software libre para uso general, conforme a la política de la Udelar. Además, los estudiantes tienen la posibilidad de utilizar software técnico de interés para la carrera, como Autocad, Matlab, Octave, Scilab y Aspen Plus. Además, la Facultad renovó recientemente la suscripción con Microsoft que brinda acceso a docentes y estudiantes a una amplia variedad de software en forma gratuita para el uso de enseñanza e investigación. A partir del 2024, la suscripción pasa a llamarse azure dev tools for teaching.

Infraestructura de redes y acceso a Internet.

La Unidad de Recursos Informáticos en la Facultad de Ingeniería, así como la Unidad Académica de Informática Química (UAIQ) en la Facultad de Química, gestionan los servicios informáticos, supervisan su operatividad y realizan los ajustes necesarios, incluyendo la actualización de nuevas versiones de software. El acceso a internet está garantizado para todos los puestos fijos, y se ofrece acceso a una red inalámbrica abierta para el público en general dentro de las instalaciones de las facultades.

Planes de desarrollo, adecuación y mantenimiento.

La Unidad de Recursos Informáticos (URI) tiene como cometidos las siguientes tareas de acuerdo a su propuesta de transformación de cargos.

Grupo de Tareas 1. Consiste en operar y supervisar el funcionamiento de todos los servicios informáticos; la actualización y mantenimiento de dichos servicios ante reportes de errores en los programas (bugs), actualizaciones de seguridad y nuevas versiones con actualizaciones funcionales; en el mantenimiento del hardware ante fallas no catastróficas; y la atención de pedidos y consultas de todas clases de los usuarios en el uso normal de dichos servicios.

Grupo de Tareas 2. Lo constituyen el dar respuesta a problemas, emergencias o insucesos informáticos no previsibles, esto es incidentes informáticos.

Grupo de Tareas 3. Consiste en responder a pedidos adicionales de todas clases, realizados por los usuarios.

Grupo de Tareas 4. consistente en realizar 'nuevas tareas', o sea instalar nuevos servicios, extender los existentes, estudiar y planificar alternativas de futuro, y misiones similares. Estas tareas involucran el desarrollo de actividades de relevamiento y análisis de requerimientos, así como también de investigación y desarrollo (I+D) de tecnologías y productos. Este grupo de tareas tienen un elevado nivel de complejidad y requiere ser llevada adelante por ingenieros con un alto nivel de experiencia y especialización.

Para el 2023 y 2024 se tiene previsto realizar:

1. Mantener en correcto funcionamiento todos los servicios informáticos de la Facultad y la atención a los usuarios que dependen directamente de la URI.

2. Operación y mantenimiento de servicios informáticos centrales como por ejemplo:

- 2.1. Migración y actualización del sistema de seguimiento de pedidos (RT o Request Tracker)

- 2.2. Readecuación y mejora en los sistemas de almacenamiento (File Servers) en los servicios administrativos y centrales.

3. Apoyo en la incorporación de herramientas informáticas para la mejora de procesos.

4. Reorganización de las zonas de seguridad de la red de datos y servidores.
5. Actualización del hardware y software de los firewall de la red de datos.
6. Actualización de software de distintos servicios centrales, como p.e. Lista de correos, DHCP, WSUS, etc.
7. Migración y actualización del servicio de almacenamiento en la nube, la aplicación webmail y agendas compartidas.
8. Gestión de la compra de equipamiento (PCs, laptops, servidores e insumos) informático.

4.3.4 Administración de aulas, salas y redes e informática y laboratorios. La administración de aulas, salas y redes informáticas, y laboratorios debe garantizar el uso racional, dentro de los horarios establecidos.

Políticas de uso y gestión de las instalaciones.

En la Facultad de Ingeniería, el Departamento de Bedelía es responsable de asignar los salones y salas informáticas de uso general según la demanda de los cursos ofrecidos. Por otro lado, los laboratorios de la carrera de Ingeniería Química son administrados directamente por el Instituto a través de sus Departamentos. En todos los casos, se garantiza la disponibilidad y el uso eficiente de estos espacios.

En Facultad de Química el Departamento de Administración de la Enseñanza (Bedelía) es el responsable de administrar todos los espacios de enseñanza. El espacio multifuncional de la Asociación de Estudiantes de Química (AEQ), es administrado por dicha asociación. La gestión de los laboratorios está bajo la responsabilidad de los distintos Departamentos docentes.

Registros de ocupación de las instalaciones.

En la Facultad de Ingeniería, aunque no hay un registro formal de la ocupación de salones de enseñanza, se busca optimizar el uso de las instalaciones mediante una planificación inicial con los encargados de los cursos. Dada la alta demanda de salones, especialmente entre las 16:00 y las 20:00 horas, se toman medidas especiales para aprovechar al máximo las salas disponibles. Otras salas disponibles para usos múltiples, se pueden [reservar en línea](#).

En Facultad de Química el Departamento de Administración de la Enseñanza (Bedelía) es el encargado de la asignación de las instalaciones. La Intendencia de la Facultad es quién lleva adelante el control del uso. La Facultad de Química cuenta con un [servicio informático para el acceso](#) y reserva de salones, que está disponible para los responsables de los diferentes Departamentos docentes

Mecanismos para poner en conocimiento de docentes y estudiantes las asignaciones de uso.

En la página web de la Facultad de Ingeniería se encuentra disponible un archivo con distribución de salones para cada unidad curricular: <https://www.fing.edu.uy/bedelia/horarios>

En la página web de la Facultad de Química se publican los horarios y asignación de salones de los cursos: <http://www.fq.edu.uy/es/node/869>

4.3.5 Medidas de prevención y seguridad. Los laboratorios y ambientes que lo requieran deben contar con medidas de seguridad adecuadas y visibles, así como elementos de protección e implementos de seguridad suficientes para el número de usuarios. Además deben contar con señalética adecuada. Debe existir un servicio para atención de emergencias médicas.

Instalaciones y equipamientos acorde a las normas de seguridad.

En la Facultad de Ingeniería los laboratorios cuentan con medidas básicas de seguridad, como ser extintores, duchas, paños de contención de derrames de productos químicos, lavajos, botiquines, etc. La Dirección Nacional de Bomberos ha dictado en varias oportunidades capacitaciones en el uso de extintores a personal administrativo y docente por lo que el número de personas entrenadas es significativo. Existen campanas de extracción, armarios para productos inflamables y señalización de vías de escape. Durante el período 2018 - 2022 se realizaron simulacros de evacuación para distintas zonas del edificio, además el edificio cuenta con la habilitación de la Dirección Nacional de Bomberos.

Desde el año 1997 la Facultad de Química viene trabajando en materia de seguridad y salud ocupacional, realizando gran énfasis en la prevención. A partir de esta actividad se han realizado importantes inversiones en infraestructura y mantenimiento, como son depósitos de sustancias inflamables, campanas de extracción de gases, elementos de extinción de incendios, duchas, lavajos, botiquines, etc. En Facultad de Química, se tiene la certificación UNIT 45001 en Seguridad y Salud en el trabajo.

Elementos de protección.

El personal y los estudiantes que trabajan en los laboratorios tienen acceso a elementos de protección personal apropiados para sus tareas. El uso de túnica y gafas de seguridad es obligatorio en todos los laboratorios. Además, se dispone de máscaras con filtros de varios tipos, guantes y otros equipos según sea necesario.

Servicio para la atención de emergencias médicas.

La Universidad de la República tiene contratado un servicio de emergencia médica móvil para todas las facultades. El número de contacto es conocido por el personal de portería de la Facultad, quienes son responsables de solicitar el servicio en caso de emergencia. Además, ambas facultades disponen de Desfibriladores Externos Automáticos y personal capacitado para su uso.

Compendio Evaluativo de la Dimensión Infraestructura

La carrera dispone de una infraestructura adecuada para llevar adelante sus actividades académicas y administrativas, sin perjuicio que un aumento en el presupuesto permitiría fortalecer el mantenimiento de los edificios y compra de equipamiento.

En términos generales los salones son adecuados para el dictado de las clases, sin embargo en los primeros años la masividad es todavía un aspecto a mejorar.

En cuanto a la asistencia al docente, un aspecto a mejorar, es la capacitación del personal que los asiste en el manejo del equipamiento informático complejo, por ejemplo sala de videoconferencias.

Los espacios de laboratorio y su equipamiento permiten desarrollar las actividades previstas.

La plataforma EVA es usada por la mayoría de los cursos, permitiendo el acceso a diversos materiales y facilitando la comunicación entre docentes y estudiantes. La incorporación de la plataforma Zoom permitió la adecuación del dictado de las clases en el período de pandemia, quedando disponible hasta el momento.

Las bibliotecas continúan con el proceso de actualización de sus acervos, y mejora de su infraestructura. El acceso a la información es bueno y está disponible para docentes y estudiantes.

Ambas facultades han desarrollado acciones para la mejora de las condiciones de seguridad y avances en los planes de evacuación, entre otros.

Situación de la carrera en el marco de la pandemia de COVID -19.

A partir del 13 de marzo de 2020, Uruguay estableció la emergencia sanitaria, como consecuencia de ello la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Química vieron afectadas sus actividades. Para poder continuar con sus obligaciones las instituciones desarrollaron distintas estrategias tanto a nivel académico como administrativo.

A continuación, se describen las principales medidas que se llevaron a cabo para poder desarrollar las distintas actividades.

Enseñanza: Las clases teóricas se dictaron a través de las plataformas Zoom, Webex, YouTube, etc. Además, en gran parte de las asignaturas se puso a disposición de los estudiantes los videos de las clases grabadas, a la vez que se permitía el desarrollo de algunas actividades de laboratorio y de taller con protocolos sanitarios. Las evaluaciones se realizaron en forma presencial cuando la situación sanitaria lo permitió, implementando estrictas medidas de aforo de aulas, higiene y ventilación. Cuando la situación sanitaria empeoró las evaluaciones se realizaron a distancia. En estas circunstancias se vio la importancia del trabajo previo que viene realizando la institución en la puesta a disposición de materiales digitales accesibles en distintas plataformas. En particular se destaca el proyecto OpenFing de grabación de clases y el desarrollo de la plataforma EVA. De forma análoga en Facultad de Química se desarrollaron clases de teórico y de práctico, tanto de forma sincrónica (ZOOM), así como asincrónica en la cual videos de clases quedaron disponibles en servicios como YouTube con acceso exclusivo por parte de la plataforma Moodle. Eso ha dinamizado y mejorado las interacciones docente/estudiante, quedando registro en los foros de consulta de los diferentes cursos.

Algunas actividades de laboratorio, que se entendieron podían desacoplarse de la instancia presencial de laboratorio en sí misma, se pensaron y desarrollaron como evaluación, guía de estudio y seguimiento desde plataforma Moodle. Esto ha permitido optimizar y jerarquizar la actividad de laboratorio, dejando además mucho material para que el estudiante pueda contar con más herramientas para el estudio de las diferentes unidades curriculares.

Cabe destacar que en la Facultad de Ingeniería los distintos cursos de grado y posgrado desarrollados durante el 2020 y la primera parte del 2021 no sufrieron retrasos y las evaluaciones se realizaron tal como estaban previstas. Las defensas de tesis de maestría y doctorado se pudieron concretar en la enorme mayoría de los casos tal como se habían planificado.

En la Facultad de Química, los prácticos de laboratorio se vieron reducidos en número, debido a los aforos exigidos por ordenanza de Ministerio de Salud Pública. Por tal motivo algunos fueron dictados en forma virtual en modalidad demostrativa y otros se llevaron a cabo mediante recuperaciones en meses en los que la situación mejoró. Esto ocasionó un desfase entre los cursos de FQUIM y FING generando inconvenientes para los estudiantes en cuanto a coordinación de horarios y reducción de tiempo para la preparación de algunas pruebas. Al 2023 esa situación quedó solucionada, retomándose la rutina planificada.

Investigación: Las tareas de investigación se continuaron desarrollando, aunque en forma más lenta, para lo cual se implementaron protocolos de uso en laboratorios y oficinas. Durante la pandemia cientos de docentes, estudiantes y voluntarios se volcaron a investigar y desarrollar soluciones para paliar la posible crisis sanitaria. Se realizaron más de 20 proyectos entre los que se destacan, ventiladores mecánicos de emergencia, reparación de ventiladores mecánicos en desuso, desinfección de mascarillas con luz germicida UV, dispositivos de sanitización de espacios de uso común, sistemas de muestreo y transporte para diagnóstico de sars-cov2 (hisopos de diferentes tecnológicas), seguridad informática de aplicaciones de seguimiento, plataformas de donaciones para ollas populares, monitoria de sars-cov2 en aguas residuales, banco de pruebas de tapabocas, ventilación de espacios y desarrollo de equipos de oxigenoterapia de alto flujo.

Extensión: Al igual que las actividades de investigación, el área de extensión procuró llevar a cabo aquellos compromisos imprescindibles contando con protocolos sanitarios.

Actividad administrativa: La gran mayoría del personal administrativo pudo cumplir con sus obligaciones mediante teletrabajo y en forma rotativa se realizaron las tareas presenciales imprescindibles.

A través de los medios habituales de comunicación, página web, correo electrónico, Facebook, Instagram, etc. se realizaron las comunicaciones de los distintos protocolos y formas de actuar en relación a la pandemia para que toda la comunidad universitaria estuviera informada.

En el siguiente link, se encuentran todos los comunicados e información relacionada con la pandemia.

Facultad de Ingeniería: <https://www.fing.edu.uy/noticias/area-de-comunicacion/covid-19->

[comunicados-e-informacion-de-situacion](#)

Facultad de Química: <https://www.fq.edu.uy/?q=en/node/1113>

Durante la pandemia se conformó el Grupo Asesor Científico Honorario (GACH) en el cual participaron varios docentes de la facultad los que fueron reconocidos por el Poder Ejecutivo por los aportes realizados.

Síntesis de la Autoevaluación

I– Cumplimiento de los criterios de calidad para la acreditación. Déficits y fortalezas.

Fortalezas

La carrera es reconocida en el ámbito nacional, tiene una larga trayectoria y mantiene una buena inserción en el sector productivo, con un nivel de empleo destacable.

La carrera colabora en el cumplimiento de objetivos de la Universidad de la República.

Para la resolución de los diferentes temas se asegura la participación de la comunidad universitaria a través de la representación de los Órdenes.

Hay suficientes garantías del cumplimiento de las reglamentaciones vigentes fundamentado en la autonomía y el cogobierno.

Se concretó la elaboración de un nuevo Plan de Estudio. El Plan 2000 fue un muy buen marco, y junto con el trabajo de los Órdenes y los aportes de los procesos de acreditación anteriores, se logró actualizar las bases para la formación de los Ingenieros Químicos.

El proyecto académico de la carrera de Ingeniería Química está alineado con el perfil de ingeniería establecido en ARCU-SUR.

Las actividades de I+D+i de los docentes ofrecen un respaldo académico importante y están en buena medida orientadas a la solución de problemas del medio productivo nacional.

La oferta de cursos de posgrado es amplia y permite al interesado elegir de acuerdo a sus intereses.

Ha aumentado la formación de posgrado de los docentes de la carrera, al mismo tiempo que se han consolidado las posibilidades de ascenso en la carrera docente.

La calidad y cantidad de las publicaciones de los docentes de la carrera es destacable, así como el número de proyectos de investigación en los que participan.

Déficits

La Institución cuenta con algunos sistemas que proveen información estratégica de las distintas áreas de la Facultad para apoyar la gestión y toma de decisiones, pero no están integradas, y en la mayoría de los casos se debe solicitar un reporte sobre un tema específico a la sección encargada del sistema. En consecuencia, se encuentra como oportunidad de mejora el desarrollo de acciones que integren los sistemas, y brinden interfaces de consulta para los tomadores de decisión.

Si bien se han instrumentado nuevas prácticas de laboratorio, sugeridas tanto en los procesos de acreditación, como evidenciada a través de los análisis de las metodologías de enseñanza por parte de los docentes, aún es posible incorporar más actividades prácticas.

- Persisten algunas limitaciones de infraestructura y recursos humanos que dilatan el avance en la implementación de mejoras de las actividades prácticas. y apoyo administrativo a la Comisión de Carrera
- Uso acotado de los programas que fomentan la participación de los estudiantes de Ingeniería Química en programas de investigación existentes (ej. Programa de Apoyo a la Investigación Estudiantil)

Más allá que la carrera está ampliamente difundida en el medio laboral, es posible mejorar la difusión del nuevo perfil a las organizaciones públicas y privadas que pudieran requerir ingenieros químicos.

Falta de actualización de algunos programas de las unidades curriculares de acuerdo al formato establecido por la Comisión Académica de Grado.

El porcentaje de egreso en el tiempo nominal de duración de la carrera es bajo y se debe principalmente a los problemas de formación al ingreso y el hecho de que buena parte de los estudiantes trabajan (con horarios extendidos) durante la carrera, particularmente en el último tramo de ésta.

Las oportunidades de contacto con el sector productivo para el desarrollo de actividades conjuntas pueden ser mejoradas.

Las actividades relacionadas con el desarrollo del espíritu innovador y emprendedor no están claramente consolidadas, más allá que en las actividades de Proyecto Industrial estos temas en alguna medida son contemplados.

En términos generales, los salones son adecuados para el dictado de las clases, sin embargo en los primeros años la masividad es todavía un aspecto a mejorar.

La capacitación del personal que asiste en el manejo del equipamiento informático complejo, por ejemplo, sala de videoconferencias, es mejorable.

II– Principales estrategias para garantizar la calidad de la carrera en forma permanente e implementar las acciones correspondientes.

La carrera cuenta con una Comisión de Carrera integrada por Docentes, Egresados y Estudiantes, encargada de velar por su desarrollo y el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes; además la Dirección de Carrera tiene sus funciones claramente definidas. Por lo tanto, existe un ámbito administrativo – académico que permite asegurar el desarrollo de estrategias para el mantenimiento de la calidad de la carrera.

La carrera cuenta con un Plan de Desarrollo y un Plan de Mejoras, en ambos documentos quedan establecidos los lineamientos estratégicos para los años futuros y el plan de acciones para la implementación de las mejoras.

El Plan de Desarrollo se adjunta al presente informe, y el Plan de Mejoras para la carrera se presenta a continuación.

Plan de Mejoras

- 1) Plantear a nivel de Decanato la búsqueda de alternativas para integrar los sistemas de información, y brinden interfaces de consulta para los tomadores de decisión.

Plazo: Julio 2025

Responsable: Asistente Académico Decanato

- 2) Como parte de las actividades de la Comisión de Carrera, estudiar la inclusión de prácticas de ingeniería químicas adicionales en la medida de las posibilidades

Plazo: Como parte de la evaluación del nuevo Plan de Estudios revisar este punto anualmente.

Responsable: Dirección de Carrera

- 3) En la próxima consideración del presupuesto Nacional (2025), solicitar para la Universidad fondos para mejora de infraestructura y aumento del número de cargos.

Plazo: Junio 2025

Responsable: Asistente Académico Decanato

- 4) Aumentar la divulgación entre los estudiantes sobre la posibilidad de realización de los Proyectos de Investigación Estudiantil, a la vez que se busca dentro del IIQ docentes que puedan dirigir estos trabajos.

Plazo: Junio 2025

Responsable. Dirección de Carrera

- 5) Continuar difundiendo el perfil de Ingeniero Químico entre las organizaciones públicas y privadas

Plazo: Diciembre 2025

Responsable: Asistente Académico Decanato

- 6) Monitorear el proceso de actualización de programas de las unidades curriculares

Plazo: Diciembre 2024

Responsable: Asistente Académico Decanato

- 7) Estudiar alternativas para mejorar el egreso de estudiantes, más allá que el margen de maniobra es limitado porque la solución no depende únicamente de la carrera, ni de la institución.

Plazo: Junio 2025

Responsable. Comisión de Carrera

- 8) Profundizar los contactos con el sector productivo para la realización de actividades en conjunto.

Plazo: Junio 2025

Responsable: Comisión de Carrera - Dirección de Instituto de Ingeniería Química - Comisión de Pasantías.

- 9) Estudiar la generación de actividades que promuevan el espíritu emprendedor ya sea en nuevos cursos o como parte de los existentes.

Plazo: Junio 2025

Responsable: Comisión de Carrera

- 10) Continuar realizando gestiones con otras facultades que utilizan el Aulario José Luis Massera, para la optimización del uso de las aulas, de forma de generar espacios adicionales para los cursos de primer año.

Plazo: Acción permanente

Responsable: Asistente Académico Decanato - Intendencia de Facultad

- 11) Generar capacitaciones adicionales para el personal de apoyo al docente en el manejo de equipos informáticos

Plazo: Diciembre 2024

Responsable: Intendencia - URI