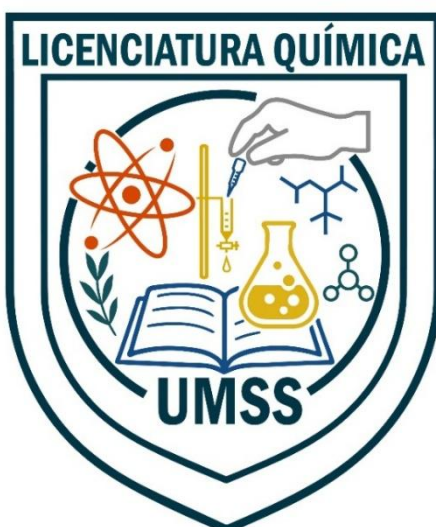




**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE LICENCIATURA EN QUÍMICA**



**AUTOEVALUACIÓN**  
**LICENCIATURA EN QUÍMICA**

*“Año del Cincuentenario de Licenciatura en Química”*

Febrero, 2026  
Cochabamba, Bolivia

## Autoevaluación Carrera de Licenciatura en Química

### Autoridades Facultativas:

#### Decano

Ing. M.Sc. Marcelo Torrejón Rocabado

#### Director Académico

Ing. M.Sc. Javier Caballero Flores

#### Coordinador de Acreditación de las Carreras de Química y Alimentos

Lic. Javier Bernardo López Arze

#### Jefe de Departamento

Ing. M.Sc. Boris Moreira Rosas

#### Coordinador de Acreditación de la Carrera de Licenciatura en Química

M. Sc. Lic Jenny Mabel Rojas Céspedes

#### Comisiones de Autoevaluación y Acreditación

**Comisión de Redacción:** M.Sc. Ing. Ingrid Vicky Trigo Rocha, Ing. Nelson Eddy Hinojosa Salazar e Ing. Jhoelma Illanes Martínez

Docentes/Investigadores/ Profesionales Externos	Comisión Estudiantes	Auxiliares
Adriazola Muriel Abdiel Alcón Puña Juan Nolasco Antezana Fernandez Henry Balderrama Idina José Luis Dávila Cabrera Marcelo Armando Espinoza Alcocer Jenny Giannini Zallico María Esther Herbas Angulo Adelina Luizaga Arnéz José Luis Pérez Chacón Maribel Romero Jaldín Ana María Romero Seleme Thais Carolina Terrazas Maldonado Israel Torrice Fernandez Lucelia Kenia Vargas Abril Alisson Zambrana Montán Eduardo	Camacho Valeria Sanchez Selena Terceros Alejandra Villarroel Alana	Baigorria Guzman Diego A. Baptista Martinez Kathia Cabrera Anez Daniela Choque Solis Maria A. Chumacero Murillo Nayeli García Torrico Mildred Gonzales Correa Nicole D. Meneses Rocabado Paola Terceros Fuentes Ibrain Vargas Villca Esther G.

**Coordinación del Proceso:** Oficina de Educación Facultativa (ODE-FCyT)

**Financiamiento del Proceso:** Fondos de IDH-UMSS

## ÍNDICE

1	ANTECEDENTES .....	11
2	RESEÑA HISTÓRICA.....	13
3	INTRODUCCIÓN .....	13
4	PROPÓSITOS DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN .....	14
5	OBJETIVOS DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN.....	16
5.1	Objetivo General .....	16
5.2	Objetivos Específicos .....	16
6	ÁREAS EVALUADAS POR EL CEUB.....	16
6.1	ÁREA 1. NORMAS JURÍDICAS E INSTITUCIONALES.....	16
6.1.1	Estatuto Orgánico de la Universidad.....	16
6.1.2	Resoluciones que autorizan el funcionamiento de la Carrera.....	18
6.1.3	Plan Estratégico Institucional .....	19
6.1.4	Reglamentos Generales y Específicos .....	19
6.1.5	Manuales de Organización y Funciones.....	27
6.2	ÁREA 2. MISIÓN Y OBJETIVOS .....	29
6.2.1	Misión de la Universidad .....	29
6.2.2	Misión de la Carrera de Licenciatura en Química.....	30
6.2.3	Objetivos y Metas de la Carrera.....	30
6.3	ÁREA 3. CURRÍCULO.....	32
6.3.1	Fundamentos Curriculares\.....	32
6.3.2	Objetivo Curricular (Competencia y Conocimiento) .....	34
6.3.3	Perfil Profesional .....	35
6.3.4	Plan de Estudios.....	36
6.3.5	Objetivos del Plan de Estudios .....	42
6.3.6	Cumplimiento del Plan de Estudios .....	45
6.3.7	Métodos y Estrategia de Enseñanza – Aprendizaje.....	47

6.3.8	Evaluación del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje (PEA) .....	49
6.3.9	Modalidades de Graduación .....	51
6.4	ÁREA 4. ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN ACADÉMICA.....	53
6.4.1	Administración Académica .....	53
6.4.2	Instancias de Administración y Decisión.....	55
6.4.3	Planes Globales por Asignatura.....	57
6.4.4	Relación Docente – Estudiante por Asignatura y Carrera.....	60
6.4.5	Apoyo Administrativo.....	62
6.4.6	Resultados e Impacto.....	66
6.5	ÁREA 5: DOCENTES .....	68
6.5.1	Grado académico de los docentes.....	68
6.5.2	Docentes según tiempo de dedicación .....	69
6.5.3	Experiencia académica y profesional de los Docentes .....	70
6.5.4	Admisión, permanencia y categoría Docente .....	70
6.5.5	Desempeño Docente.....	72
6.6	ÁREA 6: ESTUDIANTES.....	74
6.6.1	Admisión .....	74
6.6.2	Matrícula Estudiantil .....	77
6.6.3	Evaluación de aprendizajes .....	78
6.6.4	Permanencia.....	78
6.6.5	Políticas de Graduación .....	81
6.6.6	Servicios de Bienestar Estudiantil.....	82
6.6.7	Reconocimiento y Becas.....	83
6.7	ÁREA 7: INVESTIGACIÓN E INTERACCIÓN SOCIAL .....	86
6.7.1	Políticas de Investigación y Desarrollo Científico .....	86
6.7.2	Trabajos de Investigación en Química.....	86

6.7.3	Proyectos de investigación.....	98
6.7.4	Publicaciones de Investigación .....	101
6.7.5	Políticas y Proyectos de Interacción Social .....	107
6.8	ÁREA 8: RECURSOS EDUCATIVOS.....	130
6.8.1	Bibliografía.....	130
6.8.2	Equipos de laboratorios, gabinetes y/o centro de recursos .....	131
6.8.3	Equipos Didácticos.....	137
6.8.4	Equipos de Computación .....	142
6.8.5	Reporte de equipos computacionales disponibles para los estudiantes .....	142
6.9	ÁREA 9: ADMINISTRACIÓN FINANCIERA .....	144
6.9.1	Ejecución Presupuestaria.....	145
6.9.2	Políticas de Asignación de Recursos.....	145
6.10	ÁREA 10: INFRAESTRUCTURA .....	149
6.10.1	Aulas.....	150
6.10.2	Bibliotecas .....	151
6.10.3	Salas de Formación Académica: Laboratorios, Gabinetes y/o Centros de Recursos .....	157
6.10.4	Oficinas y Áreas de Servicio .....	159
6.10.5	Espacios y Equipos para Docentes .....	160
7	ANEXOS.....	162
	ANEXO 1: ADMINISTRACIÓN CENTRAL.....	162
	ANEXO 2: DEPARTAMENTO DE QUÍMICA.....	163
	ANEXO 3: CENTROS DE INVESTIGACIÓN .....	165
	ANEXO 4: DESARROLLO ESTUDIANTIL .....	168
	ANEXO 5: INFRAESTRUCTURA ACADÉMICA .....	169
	ANEXO 6: INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO.....	171
	ANEXO 7: SEGURO SOCIAL UNIVERSITARIO .....	172
	ANEXO 8: ÁREAS CULTURALES Y DEPORTIVAS .....	173

ANEXO 9: TALLER DE ANÁLISIS FODA DE LAS ÁREAS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Y 10.....	175
ANEXO 10: ENCUESTAS A LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA .....	175
ANEXO 11: COMISIÓN DE ACREDITACIÓN.....	176

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Orgánica de la UMSS /2025 .....	18
Figura 2. Malla Curricular de la Carrera.....	41
Figura 3. Organismos de Administración y Decisión.....	55
Figura 4. Grado Académico de Docentes.....	69
Figura 5. Docentes Según Tiempo de Dedicación .....	70
Figura 6. Condiciones para ingreso libre .....	77
Figura 7. Distribución de Auxiliares Estudiantiles de Docencia por Laboratorios de la Carrera .....	96
Figura 8. Distribución de Auxiliares de Investigación en el Departamento y los Centros .....	97
Figura 9. Programas Deportivos de la Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil .....	114
Figura 10. Convenios vigentes de carácter social y productivo .....	116
Figura 11. Características de la Infraestructura Tecnológica del Proyecto CAE .....	142

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Reglamentos de la UMSS.....	21
Tabla 2. Manuales de Organización y Función .....	28
Tabla 3: Carga Horaria y Créditos .....	37
Tabla 4: Cantidad de horas académicas semestre - semana de la Carrera de Licenciatura en Química.....	37
Tabla 5. Número de Estudiantes Matriculados por Cohorte .....	80
Tabla 6. Número de Estudiantes Titulados por Cohorte .....	81
Tabla 7. Nómina de Docentes Vinculados a Centros de Investigación 2020–2025.....	93

Tabla 8. Asignaturas que integran actividades experimentales y de investigación curricular	94
Tabla 9. Funciones de los Auxiliares de Investigación por Centros.....	96
Tabla 10. Tesis de Grado Defendidos por Estudiantes de Licenciatura en Química .....	99
Tabla 11. Proyectos de Investigación Centro De Tecnología Agroindustrial.....	104
Tabla 12. Proyectos de Investigación del Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental .....	105
Tabla 13. Proyectos del Centro de Alimentos y Productos Naturales .....	105
Tabla 14. Proyectos del Centro de Biotecnología .....	106
Tabla 15. Programas para el Bienestar de la Comunidad Universitaria .....	112
<b>Tabla 16:</b> Proyectos de investigación con fondos propios relacionados con la carrera de Licenciatura en Química.....	116
Tabla 17. Equipos y Materiales de Laboratorio .....	132
Tabla 18. Plataformas .....	143
Tabla 19. Equipos.....	144
Tabla 20. Ejecución presupuestaria por gestión 2020-2025 .....	145
Tabla 21. Bibliotecas de la Facultad .....	152
Tabla 22. Cantidad de Libros, Tesis y Proyectos de Grado.....	152
Tabla 23. Tabla resumen de infraestructura y condiciones lumínicas .....	157
Tabla 24. Superficie y Capacidad de los Laboratorios .....	158
Tabla 25. Resumen de Aulas Repartidas en la Facultad .....	158
Tabla 26: Oficinas.....	160
Tabla 27. Equipamiento de los centros de investigación .....	160

## **PRESENTACIÓN**

*El año 2026 marca un hito singular en la historia académica de la Universidad Mayor de San Simón: la Carrera de Licenciatura en Química, perteneciente a la Facultad de Ciencias y Tecnología, celebra su **Quincuagésimo Aniversario de Fundación**. Creada en noviembre de 1976, la Carrera ha forjado a lo largo de cinco décadas una sólida trayectoria de formación científica, contribuyendo de manera sostenida al desarrollo del país mediante la graduación de profesionales químicos competentes y comprometidos con la sociedad boliviana. Este cincuentenario no es solamente una efeméride institucional: es la expresión de una historia de perseverancia académica, de actualización permanente y de vocación por la excelencia que hoy se proyecta con renovada energía hacia el futuro.*

*En coherencia con su misión formativa y con el compromiso institucional de asegurar una educación de calidad, la Carrera presenta el presente Informe de Autoevaluación con fines de Acreditación ante el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB). Este documento constituye un instrumento técnico–estratégico orientado a consolidar la excelencia académica y fortalecer de manera permanente las funciones sustantivas de docencia, investigación, interacción social y gestión institucional. Presentar este informe en el año del Cincuentenario otorga al proceso un significado añadido: es el testimonio de una carrera que, al cumplir medio siglo de vida, asume con madurez institucional el reto de la acreditación como herramienta de mejora y de reconocimiento ante la comunidad universitaria nacional.*

*La recopilación de información para la estructuración del Informe de Autoevaluación se apoyó en un diagnóstico situacional integral, construido a partir de una metodología participativa que involucró a docentes, estudiantes, egresados, personal técnico y representantes del entorno profesional químico.*

*Cinco décadas de historia avalan la solidez de su trayectoria y alientan la convicción de que este proceso de acreditación ante el CEUB constituye el mejor tributo que la comunidad universitaria de la Carrera puede rendir a quienes la fundaron y la sostuvieron: garantizar que, al ingresar a su segunda mitad de siglo, la Licenciatura en Química lo haga con los más altos estándares de calidad, con una cultura institucional orientada a la mejora continua y con la firme determinación de seguir aportando al desarrollo científico y tecnológico de Bolivia.*

*Lic. Javier Bernardo López Arze*

**DIRECTOR DE LAS CARRERAS DE QUÍMICA Y ALIMENTOS**

## GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

### A

**AECID** – Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

**ANH** – Agencia Nacional de Hidrocarburos

**ANPE** – Apoyo Nacional a la Producción de Empleo

**ASDI** – Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo

### B

**BM** – Banco Mundial

### C

**CAPN** – Centro de Alimentos y Productos Naturales

**CASA** – Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental

**CBN** – Cervecería Boliviana Nacional

**CBT** – Centro de Biotecnología

**CEF** – Centro de Estudiantes Facultativo

**CEQyA** – Centro de Estudiantes de Química y Alimentos

**CEUB** – Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana

**CIDI** – Centro de Investigación y Desarrollo Industrial

**CITEMA** – Centro de Investigación en Tecnología de Materiales

**COB** – Central Obrera Boliviana

**COBOCE** – Cooperativa Boliviana de Cemento

**CPD** – Centro de Procesamiento de Datos

**CPE** – Constitución Política del Estado

**CQyA** – Carreras de Química y Alimentos

**CTA** – Centro de Tecnología Agroindustrial

**CUIE** – Centro Universitario de Investigación en Energías

### D

**DAF** – Dirección Administrativa y Financiera

**DICyT** – Dirección de Investigación Científica y Tecnológica

**DISU** – Dirección de Interacción Social Universitaria

**DP** – Dirección de Posgrado

**DPA** – Dirección de Planificación Académica

**DRIC** – Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios

**DTIC** – Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación

**DUBE** – Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil

**E**

**EO** – Estatuto Orgánico

**EUPG** – Escuela Universitaria de Posgrado

**F**

**FCE** – Facultad de Ciencias Económicas

**FCyT** – Facultad de Ciencias y Tecnología

**FM** – Frecuencia Modulada

**FUL** – Federación Universitaria Local

**H**

**HCC** – Honorable Consejo de Carrera

**HCF** – Honorable Consejo Facultativo

**I**

**IDH** – Impuesto Directo a los Hidrocarburos

**I+D+i** – Investigación, Desarrollo e innovación

**IIFCyT** – Instituto de Investigación en Física y Ciencias de la Tierra

**ITA** – Industrias Torrico Antelo

**IVA** – Impuesto al Valor Agregado

**M**

**MAE** – Máxima Autoridad Ejecutiva

**O**

**OyM** – Operación y Mantenimiento

**P**

**PEI** – Plan Estratégico Institucional

**POA** – Plan Operativo Anual

**R**

**RCU** – Resolución de Consejo Universitario

**REU** – Reglamento Electoral Universitario

**RPA** – Responsable del Proceso de Contratación

**RPC** – Responsable de Proceso de Contratación de Licitaciones Públicas

**RR** – Resolución Rectoral

**RRHH** – Recursos Humanos

**S**

**SAFCO** – Ley de Administración y Control Gubernamentales de Bolivia

**SAGAA** – Sistema de Administración y Gestión Académica Avanzada

**SCEQA** – Sociedad Científica de Estudiantes de Química y Alimentos

**SEMAPA** – Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado

**SIGEP** – Sistema de Gestión Pública

**SIGMA** – Sistema Integrado de Gestión y de Modernización Administrativa

**SISER** – Sistema de Seguimiento de Resultados

**SSU** – Seguro Social Universitario

**T**

**TIC** – Tecnologías de Información y Comunicación

**U**

**UAI** – Unidad de Auditoría Interna

**UMSS** – Universidad Mayor de San Simón

**V**

**VLIR** – Consejo Interuniversitario Flamenco

**Y**

**YPFB** – Yacimientos Petrolíferos Fiscales Boliviano

## 1 ANTECEDENTES

La Carrera de Licenciatura en Química de la Universidad Mayor de San Simón desarrolló un proceso sistemático de Autoevaluación Institucional orientado al fortalecimiento de la Calidad Académica y al cumplimiento de los criterios definidos por la Secretaría Nacional de Evaluación y Acreditación (SNEA) del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB). El año 2012 la Carrera obtuvo su primera acreditación, que permitió identificar fortalezas y debilidades en las áreas fundamentales de la formación profesional en las correspondientes áreas evaluadas:

Área N°1: Normas Jurídicas e Institucionales

Área N°2: Misión y Objetivos

Área N°3: Currículo

Área N°4: Administración y Gestión Académica

Área N° 5: Docentes

Área N° 6: Estudiantes

Área N° 7: Investigación e Interacción Social

Área N°8: Recursos Educativos

Área N°9: Administración Financiera

Área N°10: Infraestructura

El desarrollo de la educación superior en Bolivia ha estado estrechamente vinculado a los procesos históricos, sociales y productivos del país, en los cuales la ciencia y la tecnología han adquirido una importancia creciente como factores estratégicos para el desarrollo sostenible. En este marco, la formación de profesionales en ciencias básicas, particularmente en el área de la química, se constituye en un pilar fundamental para la generación de conocimiento, la innovación tecnológica y la transformación de los recursos naturales.

En las últimas décadas, el Estado Plurinacional de Bolivia ha impulsado cambios estructurales orientados a fortalecer la soberanía científica y tecnológica, promoviendo políticas de industrialización, diversificación productiva y generación de valor agregado. En concordancia, la Constitución Política del Estado (2009) redefine el rol de la educación superior, estableciendo como funciones esenciales no solo la formación profesional, sino también la investigación científica, la innovación y la vinculación con la sociedad, incorporando además el reconocimiento de los saberes ancestrales en la construcción del conocimiento.

En este contexto, las universidades públicas, y en particular la Universidad Mayor de San Simón, han consolidado su papel como principales espacios de formación de recursos humanos calificados y de generación de investigación científica y tecnológica, contribuyendo al desarrollo regional y nacional. La Carrera de Licenciatura en Química, desde su creación, ha respondido a estas demandas mediante la formación de profesionales con sólida base científica y capacidades para intervenir en sectores productivos, ambientales, educativos y de investigación.

Asimismo, el avance de la ciencia química a nivel global, caracterizado por el desarrollo de nuevas tecnologías, metodologías analíticas avanzadas, química verde, ciencia de materiales y biotecnología, plantea la necesidad permanente de actualización de los planes de estudio, con el fin de garantizar la pertinencia, calidad y competitividad de los profesionales formados.

En el ámbito regional, el departamento de Cochabamba se constituye en un eje estratégico de desarrollo agroindustrial, manufacturero y de servicios, lo que genera una demanda creciente de profesionales en química capaces de aportar en procesos de control de calidad, innovación de productos, gestión ambiental e investigación aplicada.

En este marco, el presente Informe de Autoevaluación de la Carrera de Licenciatura en Química responde a un proceso de evaluación, actualización y adecuación curricular e institucional, orientado a fortalecer la formación integral del profesional químico, en coherencia con las demandas del contexto científico, tecnológico y productivo, así como con los lineamientos establecidos por el sistema universitario boliviano y los criterios de calidad para la educación superior definidos por el CEUB.

Durante los períodos 2021-2025 tomando como antecedente directo tanto las recomendaciones emitidas por los pares evaluadores externos, como los resultados del proceso de autoevaluación anterior, constituyéndose ambos en insumos fundamentales, para definir criterios de mejora académica, científica y tecnológica acordes con las necesidades del contexto regional y nacional.

## **2 RESEÑA HISTÓRICA**

La Carrera de Licenciatura en Química de la Universidad Mayor de San Simón fue creada el 11 de noviembre de 1976, mediante Resolución de la Conferencia Nacional de Universidades N° 014/76. Desde sus inicios y hasta la fecha, funciona bajo la dependencia del Departamento de Química, ofreciendo asignaturas básicas de servicio a diferentes carreras de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UMSS. Desde entonces, la Carrera ha evolucionado como una de las unidades académicas más prestigiosas en la Facultad de Ciencias y Tecnología.

Durante las décadas siguientes, y en respuesta a las demandas Científicas, Tecnológicas y Sociales del País, la Carrera fue fortaleciendo, consolidando programas de Formación Profesional y estableciendo Centros de Investigación Especializados, que contribuyeron al desarrollo de la región y el país. Con el tiempo, se consolidaron Centros de Investigación de alto impacto: Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA), Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA), Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN), Centro de Investigación de Tecnología de Materiales (CITEMA) y Centro de Biotecnología (CBT), que han permitido impulsar la Investigación Básica y Aplicada, la formación de Recursos Humanos, así como la Interacción Social.

La trayectoria de la Carrera de Licenciatura en Química, se fue adecuando a los cambios en la Ciencia y la Tecnología, así como a los lineamientos del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB). Actualmente, la Carrera se distingue por articular la Docencia, la Investigación y la Interacción Social, contribuyendo a la generación de conocimiento científico y al fortalecimiento del desarrollo nacional, en concordancia con la Misión Institucional de la UMSS.

## **3 INTRODUCCIÓN**

La Carrera de Licenciatura en Química de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Mayor de San Simón ha emprendido un proceso integral de evaluación y acreditación orientado al fortalecimiento de la Calidad Académica en todas sus áreas. Este proceso responde al compromiso Institucional de consolidar estándares de excelencia en la formación profesional, la investigación científica y tecnológica, así como la interacción y extensión universitaria.

El proceso de Autoevaluación se desarrolló conforme a los lineamientos establecidos por el Sistema de Evaluación y Acreditación de la Universidad Boliviana (CEUB), con el propósito de: Garantizar la calidad en los procesos de formación, investigación e interacción social.

Mantener la confianza y credibilidad de los programas académicos ante la comunidad universitaria y la sociedad.

Promover la eficiencia y eficacia en la gestión académica, administrativa y financiera.

Asegurar el uso responsable y equitativo de los recursos públicos asignados a la Universidad.

En cumplimiento de estos objetivos, se conformó la Comisión de Autoevaluación y se estableció un cronograma estructurado de actividades que abarcó todas las etapas del proceso. Se desarrollaron acciones de capacitación y orientación metodológica dirigidas a los integrantes de la comisión, abarcando aspectos conceptuales, procedimentales y técnicos relacionados con el aseguramiento de la calidad. Posteriormente, se ejecutó la fase de autoevaluación propiamente dicha, concebida como un proceso minucioso de recolección, análisis e interpretación de información, sustentado en la investigación evaluativa.

Esta etapa permitió contrastar los resultados obtenidos con los criterios de calidad definidos por la Secretaría Nacional de Evaluación y Acreditación (SNEA-CEUB) para la Carrera de Licenciatura en Química. El estudio incluyó un análisis exhaustivo de los factores institucionales, académicos y de infraestructura, orientados a la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que formaron parte fundamental del análisis FODA.

El informe resultante del proceso de autoevaluación reúne la descripción detallada de las metodologías, técnicas e instrumentos aplicados, así como los principales hallazgos y evidencias que respaldan la calidad del programa académico. Dicho documento constituye una base fundamental para el reconocimiento formal de la calidad de la Carrera de Licenciatura en Química, reafirmando el compromiso institucional con la mejora continua y la excelencia educativa.

#### **4 PROPÓSITOS DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN**

El propósito esencial de la Autoevaluación es asegurar que los procesos de enseñanza-aprendizaje estén acorde con los avances científicos y tecnológicos, así como con las demandas sociales y productivas de la región y el país. A través de este proceso, la Carrera busca establecer con claridad la concordancia con los ejes estratégicos del PEI 2020-2025:

- **Gestión de la Formación Profesional de Grado y Posgrado:** Orientada a garantizar la calidad académica, la actualización curricular y la formación integral de profesionales competentes y éticos.

- **Gestión de la Investigación, Ciencia, Tecnología e Innovación:** Busca consolidar la producción científica y la transferencia de conocimiento con impacto social y productivo.
- **Gestión de la Interacción Social y Extensión Universitaria:** Promueve la vinculación con el entorno social, cultural y productivo mediante proyectos de servicio, cooperación y extensión.
- **Gestión Institucional de Calidad:** Fortalece la gobernanza universitaria, la transparencia, la eficiencia administrativa y la planificación estratégica institucional.

De igual manera, la Autoevaluación persigue fortalecer la credibilidad y confianza social en la calidad del Diploma Académico y del Título Profesional que otorga la Carrera de Licenciatura en Química, promoviendo la actualización de su plan de estudios, el fortalecimiento de sus centros de investigación y la consolidación de la interacción social como eje fundamental de su quehacer académico.

La Autoevaluación también tiene como propósito preparar a la Carrera para enfrentar con solvencia los procesos de evaluación externa y acreditación, a nivel nacional e internacional, asegurando el cumplimiento de los criterios de calidad establecidos. Con ello, la Carrera de Licenciatura en Química reafirma su compromiso con la excelencia académica y científica, así como con el desarrollo sostenible de la sociedad boliviana.

La Autoevaluación tiene la finalidad de establecer el estado actual de la carrera en sus diferentes ámbitos que describimos a continuación:

- Garantizar la calidad académica en los procesos de formación de profesionales en química, asegurando la actualización científica y tecnológica de sus contenidos.
- Identificar y analizar las fortalezas y debilidades internas, así como las oportunidades y amenazas externas, que inciden en el desarrollo de la Carrera.
- Promover una cultura de evaluación y mejora continua, involucrando a docentes, estudiantes, graduados, empleadores y autoridades en la construcción colectiva del diagnóstico.
- Fortalecer la credibilidad social del título profesional, asegurando que los egresados respondan con pertinencia a las necesidades de la sociedad boliviana.

- Preparar a la Carrera para enfrentar con éxito los procesos de evaluación externa y acreditación, a nivel nacional.

## **5 OBJETIVOS DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un proceso de Autoevaluación participativo, reflexivo y sistemático de la Carrera de Licenciatura en Química, orientado al mejoramiento continuo y a la acreditación 2025–2030.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Capacitar a la Comisión de Autoevaluación en aspectos teóricos, metodológicos y procedimentales del modelo CEUB.
- Elaborar el Informe de Autoevaluación de la Carrera, basado en el diagnóstico integral de sus áreas académicas y de gestión.
- Diseñar el Plan de Desarrollo de la Carrera 2026–2030, alineado con las políticas institucionales de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS).
- Formular el plan de mejora, dirigido a superar debilidades y potenciar fortalezas identificadas en la evaluación.
- Completar los formularios oficiales del CEUB con información consistente, verificable y respaldada documentalmente.
- Presentar la documentación de soporte y como evidencia del carácter participativo del proceso.
- Consolidar la base técnica y académica necesaria para garantizar la acreditación nacional e internacional de la Carrera.

## **6 ÁREAS EVALUADAS POR EL CEUB**

### **6.1 ÁREA 1. NORMAS JURÍDICAS E INSTITUCIONALES**

#### **6.1.1 Estatuto Orgánico de la Universidad**

La Carrera de Licenciatura en Química se rige por el Estatuto Orgánico de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), normativa que establece los principios fundamentales que orientan la organización, funcionamiento y proyección social del sistema universitario público boliviano. Este Estatuto consagra la autonomía universitaria, el cogobierno paritario docente–

estudiantil, la libertad académica de cátedra, y la democracia interna, pilares que sustentan el desarrollo de todas las actividades de formación, investigación e interacción social de la institución.

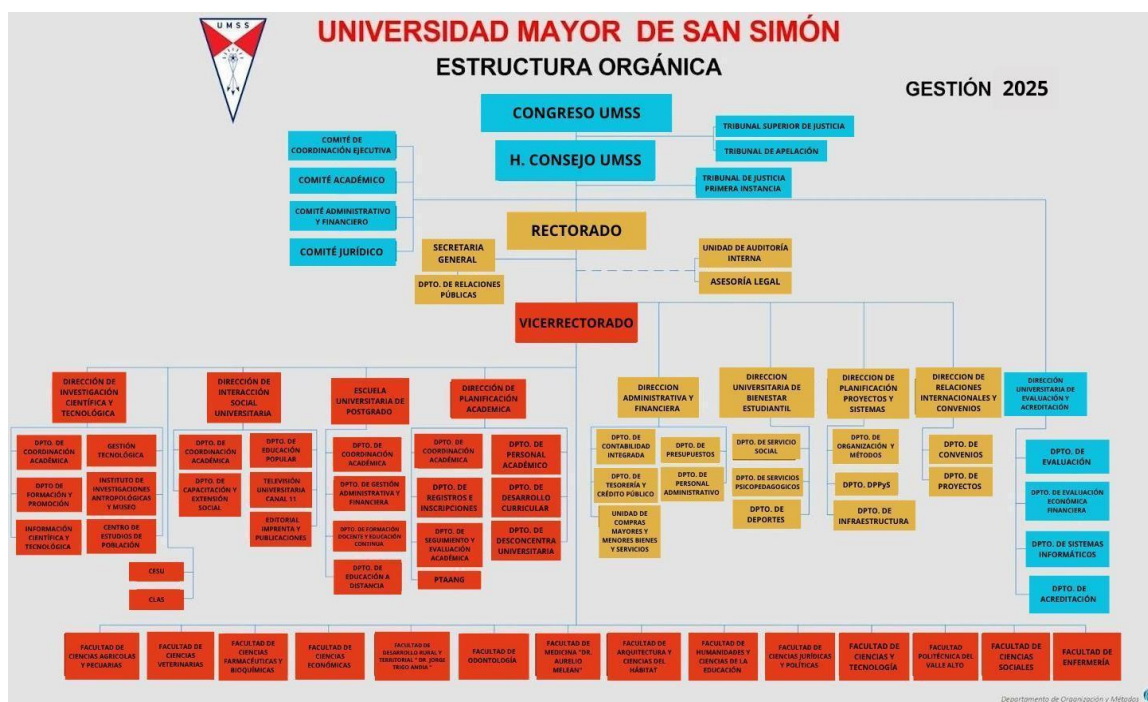
En concordancia con la Constitución Política del Estado Plurinacional (arts. 92 y 93), el Estatuto define la estructura de gobierno universitario, integrada por órganos deliberativos y ejecutivos como el Consejo Universitario, los Consejos de Facultad, los Consejos de Carrera, así como las autoridades unipersonales (Rector, Vicerrector, Decano, Director de Carrera). Esta estructura asegura la participación efectiva de docentes y estudiantes en la toma de decisiones, fortaleciendo un modelo de gestión democrático y plural.

El Artículo 7° del Estatuto Orgánico establece que la autonomía y la libertad académica constituyen el fundamento esencial de la actividad universitaria, garantizando un entorno libre de interferencias políticas, económicas o sociales que puedan restringir el cumplimiento de los fines institucionales. En este marco, la Carrera de Licenciatura en Química ejerce sus funciones docentes, investigativas y de vinculación social con plena independencia académica y administrativa, en coherencia con el mandato estatutario y las políticas institucionales de la UMSS.

De esta manera, el Estatuto Orgánico proporciona el marco jurídico e institucional que orienta el quehacer de la Carrera, asegurando que su desarrollo académico y su contribución científica se realicen bajo principios de legalidad, participación democrática, compromiso social y excelencia universitaria.

La Carrera de Licenciatura en Química se enmarca en el Estatuto Orgánico de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), que establece los principios de autonomía universitaria, cogobierno docente-estudiantil y democracia interna. Este Estatuto define la estructura general de gobierno universitario (Consejo Universitario, Consejos de Facultad y de Carrera), las atribuciones de las autoridades (Rector, Vicerrector, Decanos, Directores) y los derechos y deberes de docentes y estudiantes. La base de la organización democrática de la UMSS descansa en la decisión soberana de docentes y estudiantes, expresada mediante voto universal y cogobierno paritario. En virtud del Estatuto, la Carrera opera con plena autonomía académica y administrativa en concordancia con las normas universitarias y la Constitución Política del Estado, garantizando un ambiente de libertad de pensamiento para la enseñanza, investigación e interacción social.

Figura 1. Estructura Orgánica de la UMSS /2025



Fuente: Departamento de Organización y Métodos / 2026

### 6.1.2 Resoluciones que autorizan el funcionamiento de la Carrera

En 1975 se resolvió la creación de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), con las carreras de Ciencias Químicas a nivel de Licenciatura y Técnico Superior, dependientes del Departamento de Química. Posteriormente, en la III Conferencia del Consejo Nacional de Educación Superior de 1976, se autorizó oficialmente la creación de la Facultad con dichas carreras.

La Carrera de Licenciatura en Química fue creada el 11 de noviembre de 1976 mediante Resolución de la Conferencia Nacional de Universidades N° 014/76, bajo la Facultad de Ciencias y Tecnología. Inicialmente, la Carrera inició sus actividades adscritas al Departamento de Química, que brindaba servicios académicos básicos a distintas carreras de la UMSS. Esta resolución de creación constituye el fundamento legal para el funcionamiento de la Carrera, asegurando su reconocimiento en el sistema universitario boliviano. Con el paso del tiempo, la Carrera de Química se consolidó institucionalmente y actualmente forma parte de la oferta académica estable de la Facultad, con todas las autorizaciones y acreditaciones necesarias para su funcionamiento conforme a la normativa del Sistema de la Universidad Boliviana.

### 6.1.3 Plan Estratégico Institucional

La UMSS cuenta con un Plan Estratégico Institucional (2020-2025) que orienta el crecimiento y mejora de la Universidad a mediano y largo plazo. En alineación con dicho plan institucional, la Facultad de Ciencias y Tecnología ha elaborado su propio Plan de Desarrollo Facultativo (2018-2022) y las carreras pertenecientes a la Facultad han elaborado sus propios Planes de Desarrollo. La Carrera de Licenciatura en Química formuló su Plan de Desarrollo (2012-2016), con participación de la comunidad académica. Estos planes estratégicos fueron aprobados por los órganos de cogobierno (Consejos Facultativo y de Carrera) y definen la misión, visión, objetivos estratégicos y actividades para los próximos años. En el caso de la Carrera de Química, su plan de desarrollo establece las acciones necesarias para cumplir con su misión específica dentro del marco institucional, precisando las metas en formación, investigación y extensión para el quinquenio. De esta manera, existe una clara vinculación entre la planificación de la Carrera, la planificación facultativa y el Plan Estratégico Institucional de la UMSS, asegurando coherencia con los objetivos generales de la Universidad.

### 6.1.4 Reglamentos Generales y Específicos

El funcionamiento de la Carrera se rige por la normativa universitaria vigente, compuesta por reglamentos generales y específicos que garantizan un marco legal para todas sus actividades. Entre los principales reglamentos que aplican a la Carrera de Licenciatura en Química se encuentran:

- Reglamento General de la Docencia: “Art. 1.- El presente reglamento, tiene por objeto normar la categorización, jerarquía, funciones, derechos, deberes, relaciones, admisión, permanencia y retiro de la docencia en la Universidad Mayor de San Simón...”
- Reglamento de la carga horaria, incompatibilidad, asistencia y remuneración del personal docente de la UMSS: “Art. 1.- El presente Reglamento tiene por objeto normar: a) La carga horaria, es decir, el trabajo horario del personal docente de la Universidad Mayor de San Simón, en lo referente a su dedicación horaria, en actividades académicas de enseñanza-aprendizaje, investigación, extensión, producción y servicios...”
- Reglamento Electoral Universitario (REU): Regula los procesos de elección de autoridades universitarias en todos los niveles (Rector, Decanos, Directores de

Carrera, representantes al consejo, etc.). Este reglamento garantiza el derecho al sufragio universal de docentes y estudiantes como base del cogobierno, y establece los requisitos para ser candidato a cada cargo (tiempo de antigüedad, méritos académicos, no haber sido sancionado, etc.). En la Carrera de Química, la elección del Director de Carrera y de los representantes al Honorable Consejo de Carrera se realiza conforme al REU, asegurando la legitimidad y participación paritaria en la gestión.

- Reglamento de Admisión y Permanencia de los Comensales Universitarios: “Art. 1.- La División de Bienestar Estudiantil, dentro de su programa de atención a los Universitarios, tiene establecido el servicio de Comedores, a fin de brindar una alimentación adecuada y a bajo costo, a los estudiantes de escasos recursos económicos y aceptable rendimiento académico...”
- Reglamento de Evaluación Estudiantil: “Art. 1.- La evaluación de los estudiantes en la Universidad Mayor de San Simón, es un proceso de recolección de Información, que permite valorar el rendimiento progresivo y final de los aprendizajes, en función de los objetivos propuestos en los planes globales de cada asignatura, área, taller, seminario, etc. y que conduce a la toma de decisiones pedagógicas...”
- Reglamento General de la Auxiliatura Universitaria de la UMSS: “Art. 1.- El presente Reglamento tiene por objeto normar la categorización, jerarquía, funciones, derechos y deberes, relaciones, admisión, permanencia y remoción de la Auxiliatura de Docencia en la Universidad Mayor de San Simón...”
- Reglamento General de Investigación Científica y Tecnológica de la UMSS: “Art. 1.- Son fines de la Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Mayor de San Simón: a) Contribuir a la creación de una conciencia nacional, a través de la búsqueda del conocimiento de la realidad de dependencia, opresión y explotación del país y de la formulación de proposiciones orientadas a lograr su independencia económica, política, tecnológica y la supresión de las profundas desigualdades sociales que imperan en su seno.”
- Reglamento para el uso de Recursos del IDH estudiantil en Extensión, Interacción Cultura y Deporte de la Universidad Mayor de San Simón: Norma las actividades de interacción social y extensión que realiza la Universidad. La UMSS, a través de este reglamento, planifica, organiza y supervisa proyectos científicos, culturales y productivos que vinculan la academia con las necesidades de la sociedad. La Carrera

de Química participa en estos programas de extensión, contribuyendo al progreso integral de la comunidad.

- **Reglamento General de la Escuela Universitaria de Posgrado:** La Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG) cuenta con un reglamento general que norma las actividades académicas y administrativas de los programas de posgrado de la UMSS (Doctorados, Maestrías, Diplomados, etc.). Adicionalmente, la Facultad de Ciencias y Tecnología tiene un Reglamento de Dirección de Posgrado propio, alineado al reglamento general, que establece las modalidades de estudio y requisitos para la oferta de programas de especialización en ciencias y tecnología. Estos reglamentos aseguran que la formación continua de egresados de Química (diplomados, maestrías, doctorados) se realice con calidad y estándares académicos reconocidos.
- **Reglamento del Personal de la UMSS:** Existen reglamentos específicos para la gestión financiera y administrativa que también impactan indirectamente a la Carrera. Por ejemplo, el Reglamento de Presupuesto de la UMSS y normas para la administración de fondos (como el IDH - Impuesto Directo a los Hidrocarburos) garantizan que la asignación de recursos a la Facultad y a la Carrera de Química se realice de manera transparente y planificada. Asimismo, la Universidad cuenta con normas para control interno (SAFCO, auditorías) y sistemas de información académica (p.ej. Reglamento del Sistema de Registro e Inscripción), que en conjunto permiten un entorno institucional ordenado donde la Carrera desarrolla sus actividades académicas.

**Tabla 1. Reglamentos de la UMSS**

REGLAMENTOS DE FORMACIÓN	
REGLAMENTO DE DESCUENTOS PARA PROGRAMAS POSGRADUALES	13 DIC 2024 R.C.U. 113/24
REGLAMENTO GENERAL DE LA ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO (EUPG)	01 NOV 2024 R.C.U. 99/24
REGLAMENTO ESPECÍFICO DE DECLARATORIA EN COMISIÓN PARA ESTUDIOS POSTDOCTORALES DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	18 AGO 2022 R.C.U. 58/22
REGLAMENTO DE DESCUENTOS PARA PROGRAMAS DE LA ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO (EUPG)	30 NOV 2020 R.C.U. 97/20
REGLAMENTO DE COORDINADORES	23 ABR 2018 R.R. 393/18
REGLAMENTO DE PROGRAMAS DE MAESTRÍA CIENTÍFICA	23 ABR 2018 R.R. 393/18

REGLAMENTO DE REVALIDACIÓN DE DIPLOMAS Y TÍTULOS DE POSGRADO OTORGADOS EN EL EXTERIOR DEL PAÍS	23 ABR 2018 R.R. 393/18
REGLAMENTO DE PROGRAMAS DOCTORALES POSGRADO	02 JUN 2017 R.R. 508/17
REGLAMENTO MANEJO FONDO ROTATORIO PAGO HONORARIOS DOCENTES NACIONALES Y EXTRANJEROS GESTIÓN 2014 ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO-UMSS	OCT 2014 R.R. 816/14
REGLAMENTO DE FACTURACIÓN DE LA ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO APROBADO	03 DIC 2013 R.R. 848/13
REGLAMENTO DE DIFUSIÓN DE LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DEL POSGRADO	1 JUL 2013 R.R. 376/13
REGLAMENTO DE CARGA HORARIA, CONTRATOS Y ACTIVIDADES DE POSGRADO Y ACTIVIDADES ACADÉMICAS EXTRAORDINARIAS DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	7 DIC 2004 R.C.U. 65/04
REGLAMENTO DE CONTROL DE ASISTENCIA Y PERMANENCIA DEL PERSONAL DOCENTE A DEDICACIÓN EXCLUSIVA, DOCENTES TIEMPO COMPLETO Y LOS INVESTIGADORES (DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS) DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	07 SEP 2023 R.C.U. 82/23
REGLAMENTO QUE NORMA LAS VACACIONES DEL PERSONAL DOCENTE Y AUTORIDADES ACADÉMICO ADMINISTRATIVAS DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	22 DIC 2022 R.C.U. 81/22
REGLAMENTO DE LICENCIAS Y SUPLENCIAS DEL PERSONAL DOCENTE QUE ASUME FUNCIONES DE AUTORIDAD UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON	26 AGO 2021 R.C.U 63/21
REGLAMENTO DE LA CARGA HORARIA, INCOMPATIBILIDAD, ASISTENCIA Y REMUNERACION DEL PERSONAL DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD MAYOR SAN SIMON	20 MAY 2021 R.C.U. 36/21
REGLAMENTO DEL TRABAJO A DISTANCIA EXCEPCIONAL Y TEMPORAL DEL PERSONAL DOCENTE A DEDICACIÓN EXCLUSIVA, DOCENTE A TIEMPO COMPLETO, INVESTIGADORES DOCENTES E INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON	06 OCT 2020 R.C.U. 77/20
REGLAMENTO SOBRE HONORES Y DISTINCIONES - UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON	16 SEP 2020 R.R. 418/20
REGLAMENTO DE PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCION Y ADMISION DOCENTE	18 MAY 2017 R.C.U. 25/17 (DPA)
REGLAMENTO PARA PROGRAMAS POSGRADUALES DE FORMACION DOCENTE Y DECLARATORIAS EN COMISION CON GOCE DE HABERES	3 ABR 2018 R.R. 291/18
REGLAMENTO DE CONTROL DE ASISTENCIA AL PERSONAL DOCENTE A DEDICACIÓN PARCIAL DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	16 FEB 2017 R.C.U. 02/17
REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE MOVILIDAD DOCENTE DE LA UMSS	20 MAY 2014 R.R. 339/14

REGLAMENTO PARA LA DOTACIÓN Y USO DE COMPUTADORAS PORTÁTILES COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO A LOS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	12 AGO 2013 R.R. 490/13
REGLAMENTO DE INCORPORACIÓN DE PROFESIONALES CON GRADO DE DOCTORES (PH. D) A LA UMSS, EN EL MARCO DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y LA UMSS	20 NOV 2009 R.R. 477/09
REGLAMENTO DE LA DOCENCIA	08 OCT 1990 R.C.U. 40/90 - 06 ENE 2026 - R.C.U. 04/26
REGLAMENTO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES EN ENERGÍAS DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN CUIE - UMSS	22 DIC 2022 R.C.U. 85/22
REGLAMENTO INTERNO DE ADMISIÓN EN LA MODALIDAD CURSO PREUNIVERSITARIO VIRTUAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA	13 JUN 2024 R.C.U. 76/24
REGLAMENTO ESPECÍFICO DEL MEMI DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA	23 NOV 2023 R.C.U. 106/23
REGLAMENTO PARA LOS LABORATORIOS DE LAS CARRERAS DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	20 DIC 2013 R.R. 922/13
REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE FABRICACION (PDTF) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA	04 NOV 2020 R.R. 585/20
REGLAMENTO DEL CENTRO ESPECIALIZADO DE INSTRUMENTALIZACIÓN ANALÍTICA (CEIA) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA	26 AGO 2021 R.C.U 63/21
REGLAMENTO INTERNO DE ADMISION EN LA MODALIDAD CURSO PREUNIVERSITARIO VIRTUAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA	06 AGO 2025 R.C.U 66/25
REGLAMENTO GENERAL DE ADMISION ESTUDIANTIL A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON	11 SEP 2025 - R.C.U. 85/25
REGLAMENTO DE LA COMISION UNIVERSITARIA DE INTERNACIONALIZACION EDUCATIVA (CUDIE) DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON	05 AGO 2025 - R.C.U. 63/25
REGLAMENTO INTERNO DE ADMISION DE LA CARRERA DE MEDICINA DE LA UMSS	26 MAR 2024 - R.C.U. 20/24
REGLAMENTO ESPECÍFICO DE LA MODALIDAD DE GRADUACIÓN DE EXAMEN DE GRADO DE LA CARRERA DE LINGÜÍSTICA APLICADA A LA ENSEÑANZA DE LENGUAS	26 MAR 2024 - R.C.U. 20/24
REGLAMENTO ESPECÍFICO DE LA MODALIDAD DE GRADUACIÓN DE TRABAJO DIRIGIDO EXTERNO DE LA CARRERA DE LINGÜÍSTICA APLICADA A LA ENSEÑANZA DE LENGUAS	26 MAR 2024 - R.C.U. 20/24
REGLAMENTO ESPECÍFICO DE LA MODALIDAD DE GRADUACIÓN DE TRABAJO POR ADSCRIPCIÓN DE LA CARRERA DE LINGÜÍSTICA APLICADA A LA ENSEÑANZA DE LENGUAS	26 MAR 2024 - R.C.U. 20/24
REGLAMENTO GENERAL DE MODALIDADES DE GRADUACIÓN DE GRADO DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	22 FEB 2024 - R.C.U. 12/24

REGLAMENTO DE LIBERACIÓN TOTAL O PARCIAL DE COSTOS EN FORMACIÓN POSGRADUAL, PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	23 NOV 23 - R.C.U. 106/23
REGLAMENTO DE GRADUACIÓN DE PREGRADO MODALIDAD DIPLOMADO	05 OCT 23 - R.C.U. 96/23
REGLAMENTO DE LA BECA IDIOMA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	R.C.U. 91/23 - 05 OCT 2023
REGLAMENTO GENERAL PARA CURSOS EN LAS MODALIDADES SEMIPRESENCIAL Y VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	R.C.U. 91/23 - 05 OCT 2023
REGLAMENTO DE CREACIÓN DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE GRADO DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	R.C.U. 91/23 - 05 OCT 2023
REGLAMENTO DE CAMBIO DE CARRERA O PROGRAMA	R.C.U. 56/23 - 13 JUL 2023
REGLAMENTO DE CONVALIDACIÓN DE MATERIAS	R.C.U. 56/23 - 13 JUL 2023
REGLAMENTO DE ADMISIÓN DE ESTUDIANTES NUEVOS	R.C.U. 56/23 - 13 JUL 2023
REGLAMENTO DE ADMISIÓN DE ESTUDIANTES REGULARES EN LOTE	R.C.U. 56/23 - 13 JUL 2023
REGLAMENTO DE CERTIFICACIÓN DE NOTAS PARA ALUMNOS DEL PROGRAMA DE TITULACIÓN ALTERNATIVA Y GRADUACIÓN (PTAG) PROVENIENTES DE OTRAS UNIVERSIDADES DEL SISTEMA DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	R.C.U. 56/23 - 13 JUL 2023
REGLAMENTO DE ADMISIÓN ESPECIAL	R.C.U. 56/23 - 13 JUL 2023
REGLAMENTO PARA LA EXTENSION DEL CERTIFICADO DE CONCLUSIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	R.C.U. 56/23 - 13 JUL 2023
REGLAMENTO DE EXAMEN DE GRACIA	R.C.U. 56/23 - 13 JUL 2023
REGLAMENTO DE CAMBIO E INSERCIÓN DE NOTAS EN EL SISS	R.C.U. 56/23 - 13 JUL 2023
REGLAMENTO DE TRASPASO ENTRE UNIVERSIDADES DEL SISTEMA UNIVERSITARIO BOLIVIANO	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO DE TRASPASO DE ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO PARA LA EXTENSIÓN DEL CARNET UNIVERSITARIO	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO PARA LA EXTENSIÓN DEL CERTIFICADO DE ESTUDIOS (USO EXTERNO)	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO PARA LA EXTENSIÓN DEL CERTIFICADO DE ESTUDIOS PARA POSTULACIÓN A ELECCIÓN Y AUXILIATURA	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO PARA LA SUSPENSIÓN TEMPORAL Y CONDICIONAL DE ESTUDIOS	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23

REGLAMENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE NOTAS	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO DE ESTUDIO SIMULTÁNEO EN DOS CARRERAS O PROGRAMAS	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO DE ADMISIÓN Y PERMANENCIA DE ESTUDIANTES EXTRANJEROS	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO PARA LA REINCORPORACIÓN A UNA CARRERA O PROGRAMA	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO DE CAMBIO DE CARRERA O PROGRAMA	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE TITULACIÓN ALTERNATIVA Y GRADUACIÓN (PTAG) DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	13 JUL 23 - R.C.U. 56/23
REGLAMENTO UNIVERSITARIO DE MODALIDADES DE GRADUACIÓN EN EL PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	03 MAR 23 - R.C.U. 81/22 - R.C.U. 82/22
REGLAMENTO DE ADMISIÓN ESTUDIANTIL DIRECTA A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN MODALIDAD: CONVENIOS Y ESPECIALES	03 MAR 23 - R.C.U. 19/23
REGLAMENTO DE MOVILIDAD DE ESTUDIANTES EXTRANJEROS ITINERANTES	03 MAR 23 - R.C.U. 19/23
REGLAMENTO DEL SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	03 MAR 23 - R.C.U. 19/23
REGLAMENTO DE GRADUACIÓN DE PREGRADO MODALIDAD DIPLOMADO	02 FEB 23 - R.C.U. 10/23
REGLAMENTO PARA LA CONVERSIÓN DE PROGRAMA A CARRERA EN LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	22 DIC 22 - R.C.U. 81/22
REGLAMENTO DE PRÁCTICA PREPROFESIONAL DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	22 DIC 22 - R.C.U. 81/22
REGLAMENTO DE ADMISION ESPECIAL DIRECTA PARA POSTULANTES EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	18 AGO 22 - R.C.U. 58/22
REGLAMENTO GENERAL PARA CURSOS EN LA MODALIDAD SEMIPRESENCIAL Y VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	21 JUL 22 - R.C.U. 48/22
REGLAMENTO GENERAL DE GRADOS, DIPLOMAS, TÍTULOS, CERTIFICADOS ACADEMICOS Y SUPLETORIOS DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	21 JUL 22 - R.C.U. 48/22
REGLAMENTO TRANSITORIO DE RECAUDACIONES DE APORTES ESTUDIANTILES, VALORES Y OTROS, MEDIANTE PAGO ELECTRÓNICO EN LA UMSS	26 ABR 22- R.R. 404/22
REGLAMENTO PARA LA LIBERACIÓN DEL COSTO DE VALORES UNIVERSITARIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD	26 ABR 22- R.R. 402/22

REGLAMENTO DE RECONOCIMIENTO A ESTUDIANTES CON MEJOR RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	29 OCT 2021 - R.R. 82/21
REGLAMENTO DE REGISTRO Y MODIFICACIÓN DE NOTAS EN EL SISTEMA WEBSIS DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	29 OCT 2021 - R.R. 82/21
REGLAMENTO PARA LA EXTENSIÓN DEL CARNET UNIVERSITARIO	23 SEP 2021 - R.C.U. 69/21
REGLAMENTO TRANSITORIO PARA LA APLICACIÓN VIRTUAL DEL PROCESO DE ADMISIÓN EN LA MODALIDAD DE PRUEBA DE SUFICIENCIA ACADÉMICA (PSA) EN LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	13 AGO 2020 - R.C.U 47/20
REGLAMENTO TRANSITORIO PARA LA PRESENTACIÓN Y DEFENSA VIRTUAL DE LOS TRABAJOS ACADÉMICOS DE LAS MODALIDADES DE GRADUACIÓN EN LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	08 JUL 2020 - R.C.U 35/20
REGLAMENTO DE TRASPASO DE UNIVERSIDADES DEL SISTEMA UNIVERSITARIO BOLIVIANO	08 JUL 2020 - R.C.U 34/20
REGLAMENTO PARA LA CONVALIDACIÓN DE MATERIAS	08 JUL 2020 - R.C.U 34/20
REGLAMENTO DE ADMISIÓN ESPECIAL	08 JUL 2020 - R.C.U 34/20
REGLAMENTO PARA LA EXTENSIÓN DEL CARNET UNIVERSITARIO	18 JUN 2019 - R.C.U. 48/19
REGLAMENTO DE CURSOS DE TEMPORADA	01 JUL 2019 - R.R. 726/19
REGLAMENTO GENERAL DE ADMISIÓN ESTUDIANTIL DE LA UMSS	29 NOV 2018 - R.C.U. 85/18
REGLAMENTO PARA COMPENSACIÓN POR EXTENSIÓN DE TITULACIÓN PROFESIONAL GRATUITA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN (DS 1322)	02 OCT 2018 - R.R. 994/18
REGLAMENTO DE ADMISIÓN DE ESTUDIANTES REGULARES EN LOTE	9 AGO 2018 - R.C.U. 55/18
REGLAMENTO DE CERTIFICACIÓN DE NOTAS PARA LOS ALUMNOS DEL PROGRAMA DE TITULACIÓN DE ALUMNOS ANTIGUOS NO GRADUADOS (PTAANG) PROVENIENTES DE OTRAS UNIVERSIDADES DEL SISTEMA A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	9 AGO 2018 - R.C.U. 55/18
REGLAMENTO DE ADMISIÓN DE ESTUDIANTES NUEVOS	9 AGO 2018 - R.C.U. 55/18
REGLAMENTO PARA LA EXTENSIÓN DEL CERTIFICADO DE ESTUDIOS	9 AGO 2018 - R.C.U. 55/18
REGLAMENTO DE TRASPASO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS	9 AGO 2018 - R.C.U. 55/18
REGLAMENTO DE TRASPASO DE UNIVERSIDADES DEL SISTEMA UNIVERSITARIO	9 AGO 2018 - R.C.U. 55/18
REGLAMENTO PARA LA REINCORPORACIÓN A UNA CARRERA O PROGRAMA	9 AGO 2018 - R.C.U. 55/18

REGLAMENTO DE EXAMEN DE GRACIA	9 AGO 2018 - R.C.U. 55/18
REGLAMENTO DE REGISTRO, CAMBIO E INSERCIÓN DE NOTAS ANTIGUAS EN EL SISS	9 AGO 2018 - R.C.U. 55/18
REGLAMENTO INTERNO DE IDENTIDAD DE GÉNERO DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	29 MAR 2017- R.R. 284/17
REGLAMENTO PARA AJUSTES PARCIALES AL PLAN DE ESTUDIOS DE PROGRAMAS Y CARRERAS DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN	ABR 2016 R.R. 223/16
PROGRAMA DE MOVILIDAD ACADÉMICA REGIONAL PARA CARRERAS ACREDITADAS POR EL ARCU-SUR MERCOSUR Y ESTADOS ASOCIADOS.	19 MAY 2014 R.R. 336/14
REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL INTERNACIONAL DE LA UMSS	20 NOV 2009 R.R. 477/09
REGLAMENTO DE MESAS DE EXAMEN	5 AGO 1999 R.C.U. 32/99

*Fuente: Departamento de Organización y Métodos / 2026*

Estos reglamentos generales y específicos, aprobados por las instancias de gobierno universitario, aseguran que la Carrera de Licenciatura en Química opere dentro de un marco normativo claro, cumpliendo estándares de calidad y legalidad en todos sus procesos (enseñanza, investigación, interacción social, administración, admisión de estudiantes, evaluación docente, etc.).

### **6.1.5 Manuales de Organización y Funciones**

La UMSS dispone de Manuales de Organización y Funciones que describen la estructura orgánica de la institución y las atribuciones de cada cargo a nivel central (Tabla 2), Facultativo y de Carrera. En la Facultad de Ciencias y Tecnología, y específicamente para el Departamento de Química, existen manuales vigentes que detallan las responsabilidades del Jefe de Departamento, Director de Carrera, personal administrativo y demás puestos. Estos manuales, elaborados por el Departamento de Organización y Métodos (OyM) de la Universidad, garantizan la claridad en la distribución de funciones y la coherencia entre la gestión administrativa y el proyecto académico. Se establece formalmente que el Director de la Carrera de Química dirige y representa al Consejo de Carrera, coordina las actividades académicas, vela por el cumplimiento de planes de estudio y reglamentos, y presenta informes de avance al Decano y al Consejo Facultativo, entre otras atribuciones, conforme al Estatuto Orgánico y reglamentos (Tabla 1). De igual manera, el manual define el perfil y tareas del Jefe del Departamento de Química (quien supervisa la planta docente y laboratorios, y articula

investigación y extensión), así como del personal de apoyo (secretarías, auxiliares, técnicos de laboratorio, etc.). Contar con estos Manuales de Organización y Funciones permite a la Carrera operar eficientemente, ya que cada miembro de la comunidad universitaria conoce sus deberes y canales de autoridad, contribuyendo a una gestión académica y administrativa ordenada.

**Tabla 2. Manuales de Organización y Función**

<b>MANUAL – AUTORIDADES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS - RESOLUCIÓN</b>
Manual de procedimientos para la elaboración y aprobación de reglamentos	30 abril 2025 – R.R. 409/25
Manual de procedimientos para la recepción de documentación (Vicerrectorado, Rectorado, Secretaría General)	13 septiembre 2024 – R.R. 907/24
Manual de procedimientos para contratación por excepción en la UMSS	06 junio 2024 – R.R. 605/24
Manual de procedimientos para la aprobación de proyectos de inversión pública de la Universidad Mayor de San Simón	06 junio 2024 – R.R. 605/24
Manual de procedimientos contrataciones obras y servicios generales (modalidad ANPE)	El RPA es el funcionario universitario designado mediante resolución rectoral (RR) para realizar el proceso de contratación bajo la modalidad de Apoyo Nacional a la Producción y Empleo (ANPE).
<b>MANUAL – INVESTIGADORES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS - RESOLUCIÓN</b>
Manual de procedimientos para la aprobación, registro, seguimiento y cierre de proyectos de investigación – DICYT	18 febrero 2021 – R.R. 119/21
<b>MANUAL – DOCENTES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS - RESOLUCIÓN</b>
Manual de procedimientos para la elaboración de contrato y pago de docente, tutor de tesis o tribunal de tesis con radicatoria en el extranjero	29 mayo 2024 – R.R. 558/24
Manual de procedimientos de pago de haberes a docentes, administrativos y auxiliares de docencia de la UMSS	1 julio 2009 – R.R. 241/09
<b>MANUAL – ESTUDIANTES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS - RESOLUCIÓN</b>
Manual de procedimientos para la otorgación de becas a los estudiantes de la UMSS con recursos del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH)	10 marzo 2020 – R.R. 207/20
Manual de procedimientos del “Comedor Universitario” – Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil (UMSS)	28 mayo 2009 – R.R. 182/09
Manual de procedimientos para la suscripción de convenios	04 abril 2008 – R.R. 115/08
<b>MANUAL – ADMINISTRATIVOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS - RESOLUCIÓN</b>
Manual de procedimientos del Departamento de Registros e Inscripciones	10 septiembre 2025 – R.R. 779/25
Manual de procedimientos para las modificaciones realizadas por el Departamento de Tecnologías de Información y Comunicación en el sistema de Recursos Humanos	07 abril 2025 – R.R. 330/25
Manual de procedimientos para la recepción de documentos académicos de la Sección de Archivos	19 julio 2023 – R.R. 773/23
Manual de procedimientos para la recepción de documentación (Sección Académica)	26 octubre 2021 – R.R. 818/21
Manual de procedimientos para las actividades previas al inicio de los procesos de contratación con fondos del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH) – Ley 1307	23 junio 2021 – R.R. 486/21
Manual de procedimientos para la extensión de diplomas, títulos y certificados – Unidad de Trámites (UMSS)	09 octubre 2020 – R.R. 525/2020

Manual de procedimientos del Departamento de Registros e Inscripciones	08 enero 2020 – R.R. 26/2020
Manual de procedimientos de la Unidad de Archivos	26 noviembre 2019 – R.R. 1243/19
Guía para el uso y manejo del formulario de evaluación in situ	05 enero 2017 – R.R. 07/17
Manual de procedimientos de contrataciones de adquisición de bienes (activos fijos) – modalidad ANPE con IDH	El RPA es el funcionario designado mediante RR para realizar el proceso de contratación bajo la modalidad ANPE.
Manual de procedimientos de contrataciones de obras (licitaciones mayores a Bs. 500 000) con recursos IDH	La MAE es responsable del proceso de contratación desde el inicio hasta su conclusión. El RPC, designado mediante RR, es responsable de la contratación de bienes, obras y servicios. El seguimiento del trámite hasta la recepción definitiva de la obra es realizado por los secretarios administrativos o funcionarios responsables designados conforme al Reglamento para la administración y uso de los fondos del IDH.

Fuente: Departamento de Organización y Métodos / 2026

## 6.2 ÁREA 2. MISIÓN Y OBJETIVOS

### 6.2.1 Misión de la Universidad

La misión declarada en el Plan Estratégico Institucional de la UMSS 2020 - 2025 es:

*“Formar profesionales críticos, con ética y excelencia académica a través de procesos integrados de formación, investigación e interacción con calidad y relevancia social, constituyéndose en motor del desarrollo inclusivo, sustentable, valorizándose como un espacio público-autónomo dinamizador del sistema de innovación regional y nacional, asumiendo una pluralidad de actores y saberes, con equidad y justicia social.”*

Como universidad pública y autónoma, la UMSS asume la formación integral de profesionales competentes con valores éticos, espíritu crítico y compromiso social, en todas las áreas del saber. Asimismo, propicia la investigación orientada a resolver los problemas nacionales y regionales, y la extensión universitaria como vínculo de reciprocidad con la comunidad. Esta misión institucional se sustenta en principios de libertad de pensamiento, excelencia académica, pertinencia social e inclusión, articulándose con los fines establecidos en la normativa universitaria (educación, investigación e interacción social como funciones sustantivas de la universidad). En suma, la UMSS busca formar capital humano altamente calificado, producir conocimientos innovadores y servir a la sociedad, bajo el marco de la autonomía universitaria y el cogobierno democrático que la caracterizan.

## 6.2.2 Misión de la Carrera de Licenciatura en Química

La Carrera de Licenciatura en Química define su misión en concordancia con la misión institucional, adaptada al campo específico de las ciencias químicas. En concordancia con el Plan de Desarrollo de la Carrera 2026-2030, la misión y visión de la Carrera fue la siguiente:

- **Misión:**

*“Formar profesionales en ciencias básicas con pensamiento crítico, sólidas competencias experimentales y una comprensión profunda de los principios y aplicaciones de la química, capaces de contribuir al desarrollo científico, industrial y social del país, con responsabilidad ambiental y compromiso.”*

La misión orienta todas las estrategias y actividades académicas: desde el diseño curricular basado en competencias científicas, hasta los proyectos de investigación y extensión que involucran a docentes y estudiantes. Además, la misión de la Carrera de Química está alineada con la misión y visión institucional, buscando que sus egresados contribuyan efectivamente al desarrollo científico, tecnológico, educativo y ambiental del país.

## 6.2.3 Objetivos y Metas de la Carrera

Derivado de su misión, la Carrera de Licenciatura en Química ha establecido una serie de objetivos académicos y formativos, así como metas estratégicas, que guían su quehacer y permiten evaluar su cumplimiento. Estos objetivos reflejan las aspiraciones de la Carrera en términos de formación profesional, generación de conocimiento y servicio a la sociedad. Los principales objetivos y metas de la Carrera son:

- Formar profesionales de excelencia con una formación integral en ciencias químicas, con bases teóricas sólidas y amplia formación práctica en laboratorio. Se busca desarrollar competencias técnicas y analíticas de alto nivel, asegurando que los egresados sean profesionales idóneos en química, capaces de desempeñarse en docencia, investigación o industria con eficiencia y calidad.
  - *Meta:* incrementar los índices de rendimiento académico y titulación de los estudiantes.
- Fomentar la cultura investigativa en la Carrera, integrando la investigación científica y el método experimental en la formación de pregrado. La Carrera procura que docentes

y estudiantes desarrollen proyectos de investigación orientados a la solución de problemas locales y nacionales (por ejemplo, en química aplicada a medio ambiente, industria, salud, etc.), generando nuevos conocimientos y tecnologías.

- *Meta:* incrementar la producción científica – publicaciones, trabajos de grado innovadores – y la participación en redes o centros de investigación vinculados a la química.
- Fortalecer la vinculación con la sociedad mediante programas de extensión universitaria y servicio comunitario en el campo de la química. Esto incluye capacitaciones, asesorías técnicas, prácticas en la industria y actividades de difusión científica que contribuyan al desarrollo social. Se enfatiza la formación de profesionales con ética y compromiso ciudadano, capaces de aplicar sus conocimientos químicos para mejorar la calidad de vida y el entorno.
  - *Meta:* consolidar convenios con instituciones públicas y privadas, aumentar la oferta de pasantías y proyectos de interacción social para estudiantes, y lograr impacto tangible de las actividades de extensión en la comunidad.
- Integrar en la formación y en las prácticas de la Carrera una conciencia ambiental y de desarrollo sostenible. Los futuros químicos deben considerar el impacto ambiental de sus acciones profesionales, promoviendo procesos y tecnologías limpias. La Carrera se propone inculcar el respeto por la naturaleza (como señala su misión) y el uso racional de recursos, incorporando estos valores en el currículo y en proyectos académicos.
  - *Meta:* incluir contenidos de química ambiental y sostenibilidad en las asignaturas pertinentes, desarrollar proyectos de investigación orientados a la remediación ambiental y fomentar que los trabajos de titulación aborden problemáticas medioambientales.
- Desarrollar competencias científicas, la Carrera persigue formar profesionales con capacidad de análisis crítico, trabajo en equipo, comunicación efectiva y adaptación a nuevas tecnologías. Estos atributos permiten que el químico egresado se desempeñe exitosamente en entornos multidisciplinarios y en continuo cambio.
  - *Meta:* implementar talleres o actividades extracurriculares para fortalecer habilidades transversales, y evaluar periódicamente las competencias genéricas adquiridas por los estudiantes a lo largo de la carrera.

Cada uno de estos objetivos está asociado a líneas de acción concretas en el Plan de Mejora 2026–2030 de la Carrera. Las metas definidas sirven como indicadores para medir el progreso: por ejemplo, tasas de graduación, número de proyectos de investigación concluidos, satisfacción de empleadores con los egresados, entre otros. En conjunto, los objetivos y metas de la Licenciatura en Química aseguran que la Carrera permanezca en un proceso de mejora continua, comprometida con la calidad académica y la pertinencia de la formación brindada, en consonancia tanto con las políticas institucionales de la UMSS como con las demandas del entorno científico y productivo.

### **6.3 ÁREA 3. CURRÍCULO**

#### **6.3.1 Fundamentos Curriculares\**

La Carrera de Licenciatura en Química de la UMSS posee fundamentos curriculares sólidos orientados por la misión y visión institucionales. Su plan de estudios está alineado con el Modelo Académico de la UMSS y cumple con los estándares de calidad del sistema CEUB, garantizando pertinencia y coherencia en la formación profesional. Se sustenta en una base científica robusta (química, física, matemáticas) y en principios pedagógicos modernos, privilegiando un enfoque por competencias y la integración de teoría con práctica. Los lineamientos curriculares fomentan la investigación, la innovación tecnológica y el compromiso social, en armonía con el cuidado del medio ambiente y las necesidades del entorno local y nacional. Asimismo, el diseño curricular refleja los valores éticos de la institución, asegurando que la formación académica del químico sea íntegra, humanística y orientada al desarrollo sostenible.

##### **6.3.1.1 Fundamentos Epistemológicos**

Los fundamentos epistemológicos de la Carrera se basan en los lineamientos del Sistema de la Universidad Boliviana, definidos por la XI Conferencia Nacional de Universidades (Oruro, 2009). La Química, como ciencia experimental, integra saberes universales y conocimientos locales, articulando la teoría con la práctica mediante la investigación científica y la interacción social. Estos fundamentos reconocen que los conocimientos se construyen y reconstruyen históricamente a partir del contexto sociocultural, en equilibrio entre los saberes empíricos y los avances científicos globales. En este marco, la formación del Licenciado en Química se orienta al desarrollo de competencias de investigación, tecnología y reflexivas pertinentes a las necesidades sociales, económicas y ambientales del país.

### 6.3.1.2 Fundamentos Psicopedagógicos

La formación en Química responde a los fundamentos psicopedagógicos del Modelo Académico del Sistema Universitario Boliviano, orientado al desarrollo integral del ser humano en las dimensiones del ser, saber, saber aprender y saber hacer (Informe Faure – UNESCO). El proceso educativo se concibe como continuo, activo y transformador, donde el estudiante es protagonista en la construcción crítica del conocimiento. Se promueve una educación humanista, creativa y productiva, que estimula la capacidad de investigación, la innovación y la resolución de problemas reales, fortaleciendo competencias profesionales para el desempeño en docencia, industria, investigación y gestión ambiental. Asimismo, se integran las funciones sustantivas de formación, investigación e interacción social como pilares del proceso educativo, asegurando la articulación entre el conocimiento científico y la responsabilidad social universitaria.

### 6.3.1.3 Fundamentos Socioculturales

El currículo de la Carrera se enmarca en los fundamentos socioculturales del sistema universitario nacional, reconocidos por la XI Conferencia Nacional de Universidades (2009). La educación superior se concibe como un derecho humano, público, gratuito, democrático e incluyente, que debe responder a la realidad plurinacional, multiétnica, pluricultural y plurilingüe del Estado boliviano. En este contexto, la formación del químico incorpora la interculturalidad, la justicia social y la equidad como principios fundamentales, fomentando el respeto a la diversidad, la solidaridad y la participación activa en el desarrollo sostenible del país. La interacción del profesional químico con la sociedad se concreta mediante la investigación aplicada, la innovación tecnológica y la educación científica, contribuyendo al progreso social y ambiental desde una perspectiva ética y humanista.

### 6.3.1.4 Fundamentos Axiológicos

El desarrollo curricular de la Carrera de Licenciatura en Química se sustenta en los valores y principios del Modelo Académico del CEUB (2010), que orientan la práctica educativa universitaria hacia una formación científica, ética y socialmente responsable. Estos valores son:

- a) **Humanismo:** reconoce al ser humano como el valor universal fundamental, promotor de su autorrealización y del bienestar colectivo.

- b) **Integridad moral, ética y estética:** inspira una práctica profesional responsable, transparente y orientada al bien común.
- c) **Solidaridad, tolerancia y reciprocidad:** promueve la cooperación y el respeto a la diversidad de pensamientos y culturas.
- d) **Integración con la sociedad:** impulsa la vinculación con el entorno social, económico y ambiental para contribuir al desarrollo sostenible.
- e) **Armonía con la naturaleza:** fomenta la aplicación de la ciencia en equilibrio con el medio ambiente y los principios del desarrollo humano sostenible.
- f) **Modernidad e innovación:** promueve la actualización continua y el uso de los avances tecnológicos y científicos al servicio del desarrollo nacional.
- g) **Ética profesional:** orienta el ejercicio de la Química hacia la responsabilidad social, el respeto por la vida y el compromiso con la verdad científica.

En conjunto, estos fundamentos consolidan un modelo formativo que garantiza la calidad, la pertinencia y la excelencia académica, reafirmando el compromiso de la Carrera de Licenciatura en Química de la UMSS con el desarrollo científico, tecnológico y social del país.

### 6.3.2 Objetivo Curricular (Competencia y Conocimiento)

#### Objetivo General de la Carrera:

Formar químicos licenciados con una sólida base científica y tecnológica, altamente competentes en el análisis, síntesis y aplicación de procesos químicos en laboratorios e industrias, utilizando tecnologías de vanguardia y con un enfoque integral de calidad. Estos profesionales estarán capacitados para investigar, innovar y gestionar soluciones químicas a problemas en la transformación y procesamiento de materiales de manera eficiente, sostenible y con alto compromiso social y pensamiento crítico.

#### Objetivos Específicos:

- Brindar una formación científica, técnica y ética sólida en las áreas fundamentales de la química, permitiendo la comprensión, análisis y transformación de la materia en beneficio del desarrollo científico, tecnológico e industrial del país.

- Desarrollar competencias experimentales y analíticas para la aplicación rigurosa de métodos de síntesis, caracterización y análisis químico, promoviendo la precisión, la seguridad y la calidad en los procesos de laboratorio e investigación.
- Fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación en la resolución de problemas químicos, industriales y ambientales, integrando la investigación aplicada con las necesidades del entorno productivo y social.
- Promover la investigación teórica y experimental orientada al descubrimiento de nuevos compuestos, materiales y productos químicos de valor agregado, impulsando la transferencia de conocimiento y tecnología.
- Impulsar la gestión responsable y sostenible de los recursos naturales, aplicando principios de química verde y desarrollo sustentable en los procesos de transformación y aprovechamiento de la materia.

Estos objetivos se traducen en un conjunto de competencias que adquiere el egresado a lo largo de su formación, integrando conocimientos teóricos y prácticos. El título otorgado de Licenciado(a) en Química cumple con los estándares nacionales (sistema CEUB), y todas las actividades académicas, investigativas y de interacción social de la carrera se alinean con los objetivos planteados.

### **6.3.3 Perfil Profesional**

El Licenciado en Química de la Universidad Mayor de San Simón es un profesional con formación integral, sustentada en una sólida base científica, tecnológica y humanística, con dominio de las áreas fundamentales de la química: analítica, orgánica, inorgánica, fisicoquímica y bioquímica. Está capacitado para comprender, describir, analizar y transformar la materia en sus diferentes estados y procesos, contribuyendo de manera pertinente al desarrollo científico, tecnológico, productivo, ambiental y social del país.

Posee competencias para la identificación, cuantificación, síntesis y caracterización de especies químicas, mediante la aplicación de métodos experimentales, técnicas de laboratorio y el uso de instrumentación especializada. Asimismo, es capaz de interpretar resultados con rigor científico, explicando el comportamiento de la materia y formulando soluciones innovadoras a problemáticas en los ámbitos científico, industrial, ambiental y social.

Cuenta con habilidades para diseñar, implementar y optimizar metodologías de análisis, síntesis y control de calidad, así como para desarrollar y mejorar procesos productivos, generar nuevos materiales y productos químicos, y proponer aplicaciones alternativas para sustancias ya existentes, en concordancia con criterios de eficiencia, sostenibilidad y pertinencia.

El profesional está en capacidad de integrarse y desempeñarse eficazmente en equipos multidisciplinarios, asumiendo roles de coordinación y liderazgo cuando las condiciones lo requieran. Asimismo, posee competencias para la comunicación científica y la transferencia de conocimientos, participando en actividades de enseñanza, capacitación y divulgación en el ámbito de la química.

Su formación le permite desarrollar investigación básica y aplicada en áreas relacionadas con compuestos orgánicos e inorgánicos, materiales, sistemas catalíticos y electroquímicos, así como en procesos bioquímicos y estudios ambientales. En este contexto, aborda sistemas complejos integrados por recursos materiales, humanos, información y conocimiento científico-tecnológico, orientando su accionar a la optimización de dichos recursos en la producción de bienes y servicios.

El ejercicio profesional se fundamenta en principios éticos, responsabilidad social, compromiso con el desarrollo sostenible y una actitud proactiva e innovadora. Asimismo, cuenta con la formación académica necesaria para su inserción y desempeño en programas de posgrado en áreas afines, tales como petroquímica, ciencia de materiales, ciencia de alimentos y ciencias ambientales.

#### **6.3.4 Plan de Estudios**

El Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Química está estructurado de manera coherente con el perfil profesional definido, asegurando una formación equilibrada entre teoría y práctica. La duración de la carrera es de 10 semestres (5 años), organizados en distintas áreas de conocimiento (Cursos Básicos, Básicas en la Profesión, Cursos Aplicados y Complementarias). A continuación, se detallan las características principales del plan de estudios:

- Carga horaria y créditos: En total, el plan comprende alrededor de 5400 *horas académicas presenciales* (45 min por hora académica) a lo largo de los 10 semestres, equivalentes

aproximadamente a *4050 horas reloj efectivas* de clase. Siguiendo la normativa del CEUB y el Reglamento del Sistema de Créditos Académicos de la UMSS (RCU N° 019/23), esto se traduce en aproximadamente 270 créditos (cada crédito equivalente a 30 horas reloj entre clase y trabajo autónomo). Considerando las horas de estudio individual adicionales (se estima una hora de trabajo personal por cada hora de clase), la carga horaria total de las materias del estudiante ronda las *8100 horas reloj*. El Modelo Académico y la normativa del CEUB establece para el grado de licenciatura un total de 4500 a 6000 horas académicas, con la siguiente equivalencia en créditos.

**Tabla 3: Carga Horaria y Créditos**

Valor	Horas académicas (45 minutos)	Horas reloj (60 minutos)	Horas reloj x 2 (dentro del aula y fuera del aula)	Total, créditos
Mínimo	4500	3375	6750	225
Máximo	6000	4500	9000	300

Fuente: Reglamento de Créditos UMSS RCU N° 019/23

**Tabla 4: Cantidad de horas académicas semestre - semana de la Carrera de Licenciatura en Química**

Plan de Estudios		Total, de horas semana			
		T	P	L	Total
1	Primer semestre	20	8	8	36
2	Segundo semestre	16	6	6	28
3	Tercer semestre	20	8	8	36
4	Cuarto semestre	16	8	8	32
5	Quinto semestre	12	6	12	30
6	Sexto semestre	20	8	6	34
7	Séptimo semestre	16	4	6	26
8	Octavo semestre	12	4	6	22
9	Noveno semestre			6	6
10	Décimo semestre		20		20
<b>Total, de horas semana</b>		132	72	66	270

Fuente: Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Química/2026

- Estructura por semestres: Cada semestre abarca en promedio entre 20 y 36 horas académicas semanales (45 minutos cada una), incluyendo clases teóricas, prácticas dirigidas y sesiones de laboratorio. En la Tabla 4 (resumen de horas semanales por semestre) se evidencia que la distribución semanal total es de **270 horas académicas (45 min)** sumando todos los semestres, equivalente a unas **27 horas reloj semanales** en promedio. Esta distribución asegura un avance equilibrado de la carga académica

durante la carrera, evitando sobrecarga excesiva en determinados semestres y cumpliendo con los requerimientos formativos.

- Organización por áreas de conocimiento: Las asignaturas del plan de estudios se clasifican en *áreas*, asegurando cobertura de todos los aspectos relevantes de la formación en química.

### **Área 1: Cursos Básicos**

Esta área comprende asignaturas fundamentales de las ciencias exactas y naturales que proporcionan las herramientas teóricas necesarias para la comprensión de los fenómenos físicos, matemáticos y químicos. Entre ellas se encuentran:

- Química General
- Laboratorio de Química General
- Cálculo I
- Álgebra Lineal y Teoría Matricial
- Física Básica I
- Cálculo II
- Física Básica II
- Cálculo III
- Física Básica III

El propósito de este bloque es consolidar las bases del razonamiento lógico y cuantitativo, además de introducir al estudiante al método científico, la modelización de sistemas naturales y el manejo de principios que sustentan los procesos fisicoquímicos. De esta manera, las ciencias básicas actúan como el cimiento sobre el cual se construye el conocimiento especializado de la química.

### **Área 2. Básicas en la Profesión**

Corresponde al núcleo disciplinar de la carrera, donde se desarrolla el conocimiento teórico, experimental y conceptual propio de la química. Incluye materias como:

- Equilibrios en Disolución
- Química Inorgánica
- Fisicoquímica
- Química Inorgánica II
- Análisis Numérico
- Química Orgánica I
- Introducción a los Procesos Químicos
- Estadística Aplicada
- Fisicoquímica II
- Química Orgánica II

- Química Analítica I
- Físicoquímica III
- Química Orgánica III
- Química Analítica II
- Química Inorgánica III
- Química Biológica
- Química Analítica III
- Síntesis Orgánica
- Química del Medio Ambiente

Este conjunto de asignaturas promueve la comprensión profunda de la estructura, composición, propiedades y transformaciones de la materia, así como la aplicación de técnicas instrumentales y analíticas. A través del trabajo experimental, el estudiante adquiere habilidades para el diseño, ejecución e interpretación de resultados en procesos químicos, consolidando una sólida base científica y metodológica.

### **Área 3. Cursos Aplicados**

Está conformada por asignaturas orientadas al uso del conocimiento químico en contextos tecnológicos, industriales, ambientales y de investigación. Se incluyen materias como:

- Laboratorio Analítico Cualitativo
- Laboratorio de Físicoquímica
- Laboratorio de Química Orgánica I
- Óptica y Espectroscopia Molecular
- Laboratorio de Química Orgánica II
- Laboratorio Analítica Cuantitativa
- Modulo Experimental I
- Modulo Experimental II
- Química Analítica IV
- Separaciones Químicas
- Diseño Experimental
- Laboratorio de Investigación
- Practicas Industriales
- Proyecto de Grado

Esta área integra teoría y práctica en la resolución de problemas reales, fomenta el manejo de procesos y equipos de laboratorio, el diseño de experimentos, la gestión de proyectos y la aplicación de principios químicos a la producción sostenible y a la innovación científica. Asimismo, permite al estudiante vincularse con entornos laborales y de investigación, reforzando su formación profesional y ética.

### **Área 4. Complementarias**

Comprende asignaturas que fortalecen la formación transversal, metodológica y de gestión del futuro profesional en química. Entre ellas se encuentran:

- Recursos Naturales
- Planificación, Organización y Control de Calidad

Estas materias amplían el horizonte científico y técnico del estudiante, dotándolo de herramientas cuantitativas, capacidades de análisis de datos, fundamentos de sostenibilidad ambiental y criterios de gestión de la calidad. Además, complementan la formación investigativa y profesional mediante el desarrollo de competencias analíticas, organizacionales y de comunicación científica.

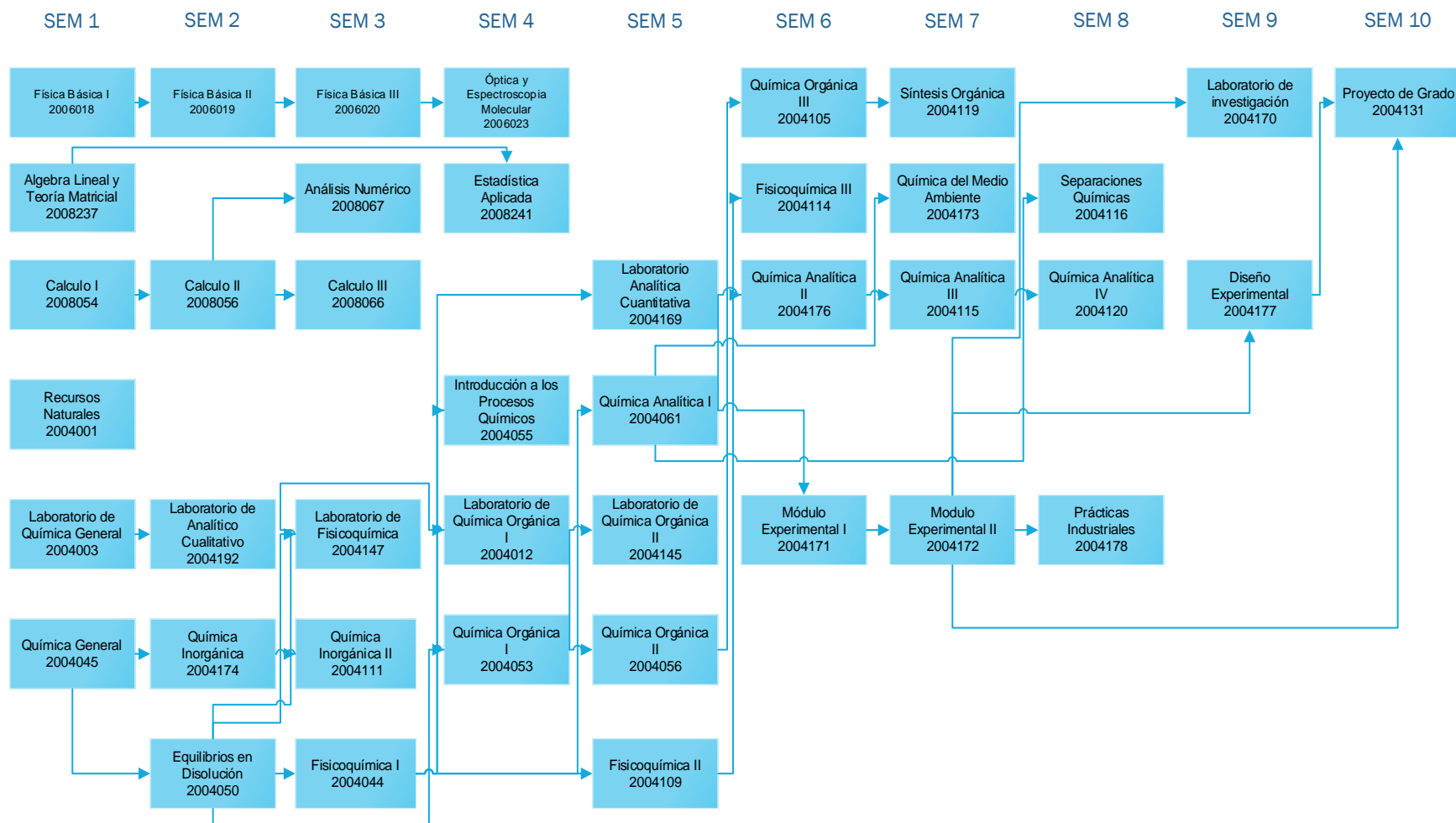
En conjunto, esta distribución asegura un equilibrio formativo que responde a los requerimientos del perfil profesional del químico, permitiendo el desarrollo de conocimientos fundamentales, habilidades experimentales y competencias aplicadas que integran ciencia, tecnología y responsabilidad social.

Las asignaturas de la malla curricular están distribuidas respetando una secuencia lógica de prerrequisitos, de modo que cada contenido avanzado se apoya en conocimientos previamente adquiridos. La estructura modular por áreas garantiza que todas las dimensiones de la formación (científica, tecnológica, humanística) reciban el peso adecuado. De acuerdo a datos del Plan de Estudios vigente (2025), la proporción aproximada de asignaturas por área de conocimiento es equilibrada. (Estas proporciones cumplen con las expectativas del sistema CEUB para carreras de ciencias, asegurando una fuerte base disciplinar junto a competencias aplicadas y genéricas).

Cabe destacar que el Reglamento del Sistema de Créditos de la UMSS establece para programas de licenciatura un mínimo de 4500 horas académicas (225 créditos) y un máximo de 6000 horas (300 créditos). La Carrera de Química, con 5400 horas académicas presenciales (270 créditos equivalentes) se encuentra dentro de este rango, lo que ratifica la suficiencia de la carga horaria para lograr las competencias definidas.

En síntesis, el Plan de Estudios de Licenciatura en Química está detallado en el documento oficial de la carrera, donde se clasifican todas las materias, sus horas teóricas, prácticas y de laboratorio, y su pertenencia a cada área. Este plan equilibra la formación teórica y práctica a través de actividades curriculares pertinentes, cumpliendo satisfactoriamente con los criterios establecidos para una formación profesional de calidad en química.

**Figura 2. Malla Curricular de la Carrera**



Fuente: Plan de Estudios Carrera de Licenciatura en Química/2026

### **6.3.5 Objetivos del Plan de Estudios**

El Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Química de la Universidad Mayor de San Simón tiene como propósito fundamental orientar la formación integral de profesionales altamente competentes en el ámbito de las ciencias químicas, en concordancia con la misión institucional de contribuir al desarrollo científico, tecnológico y social del país.

En este sentido, el Plan de Estudios articula de manera coherente las funciones sustantivas de la universidad: formación académica, investigación e interacción social, promoviendo la generación y aplicación del conocimiento científico en respuesta a las necesidades del entorno productivo, ambiental y social.

El papel que cumple la carrera en el medio se expresa en la formación de profesionales capaces de intervenir en procesos de análisis, síntesis, control de calidad, investigación científica y desarrollo tecnológico, contribuyendo a la transformación de los recursos naturales, la innovación industrial y la sostenibilidad ambiental, en coherencia con las políticas nacionales de desarrollo y la soberanía científica y tecnológica.

Asimismo, el Plan de Estudios guarda estrecha relación con la misión institucional de la UMSS, al fortalecer la formación científica con compromiso social, ética profesional y pensamiento crítico, promoviendo la vinculación con sectores industriales, académicos, gubernamentales y sociales.

#### **6.3.5.1 Articulación con la planificación institucional (RMA 8)**

La Carrera de Licenciatura en Química organiza y desarrolla su Plan de Estudios en correspondencia con los objetivos generales y específicos definidos en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) y los Planes Operativos Anuales (POA), evidenciando coherencia entre la planificación académica y la gestión institucional.

El diseño curricular responde a un proceso de planificación estructurada, que integra:

- La definición de objetivos formativos alineados con las políticas institucionales.
- La organización secuencial y progresiva de asignaturas en función del desarrollo de competencias.
- La articulación entre docencia, investigación e interacción social, mediante la incorporación de módulos experimentales, prácticas industriales y actividades de investigación.

Asimismo, se evidencia una coordinación académica eficiente, reflejada en la estructuración por ciclos (básico, intermedio y avanzado), la definición de prerrequisitos y la distribución equilibrada de la carga horaria.

La organización y dirección académica se fortalecen mediante la participación de instancias colegiadas (Consejo de Carrera, Facultad), así como la aplicación de normativas institucionales para la ejecución del proceso formativo.

Finalmente, la ejecución del Plan de Estudios se materializa a través del desarrollo sistemático de actividades teóricas, prácticas y de laboratorio, complementadas con investigación aplicada y vinculación con el entorno.

### **6.3.5.2 Organización de la estructura curricular (RMA 9)**

La estructura curricular de la Carrera de Licenciatura en Química se encuentra organizada de manera coherente en ciclos de formación, áreas y módulos, en correspondencia con las determinaciones de la Sectorial de Ciencias Básicas y las recomendaciones de organismos internacionales como el Convenio Andrés Bello.

El Plan de Estudios se estructura en:

#### **a. Ciclos de formación**

- **Propedéutico:** Antes del inicio formal de la carrera, la Facultad de Ciencias y Tecnología ofrece un curso propedéutico (actualmente vigente y reforzado desde 2024), orientado a nivelar los conocimientos previos en áreas fundamentales —matemáticas, física y química— y a fortalecer hábitos de estudio y vocación científica. Su objetivo es mitigar brechas formativas del nivel secundario y asegurar condiciones equitativas de partida. Quienes aprueban el propedéutico o el examen de ingreso inician con un bloque centrado en el desarrollo del razonamiento lógico, cuantitativo y experimental.
- **Ciclo Básico (3 semestres):** Proporciona fundamentos científicos en matemática, física y química.
- **Ciclo Intermedio (4 semestres):** Desarrolla competencias específicas en las áreas fundamentales de la química.
- **Ciclo Avanzado (3 semestres):** Orientado a la investigación, práctica profesional y titulación.

#### **b. Áreas de formación**

- Cursos Básicos (22,22%)

- Cursos Formativos o Instrumentales (39,26%)
- Cursos Aplicados (35,56%)
- Cursos Complementarios (2,96%)

Esta organización permite una formación progresiva, integradora y orientada al desarrollo de competencias científicas, técnicas y profesionales.

Asimismo, la estructura curricular incorpora:

- Módulos experimentales
- Prácticas industriales
- Actividades de investigación
- Modalidades de titulación

Todo ello en concordancia con estándares internacionales de formación en ciencias químicas.

### **6.3.5.3 Carga horaria y proporción curricular**

La Carrera de Licenciatura en Química cuenta con una carga horaria total de 5400 horas académicas, equivalente a 4050 horas reloj presenciales, distribuidas en diez semestres .

Esta carga horaria se encuentra dentro del rango establecido por el CEUB (5000 a 6000 horas académicas), cumpliendo con los estándares nacionales e internacionales de formación profesional.

#### **a. Evaluación de la carga horaria**

Total: **5400 horas académicas**

Cumple el rango:  $5000 \leq \text{carga} \leq 6000$

#### **b. Proporción de áreas de formación**

La distribución porcentual de las áreas es la siguiente:

- Básicas: 22,22% (dentro del rango 20–25%)
- Formativas: 39,26% (dentro del rango 40–50%, con leve proximidad)
- Aplicadas: 35,56% (dentro del rango 30–35%)
- Complementarias: 2,96% (ligeramente por debajo del rango 5–10%)

En términos generales, la estructura presenta una proporción adecuada y coherente, alineada con las recomendaciones del Convenio Andrés Bello.

El Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Química presenta una sólida coherencia entre sus objetivos, estructura curricular, carga horaria y organización académica, evidenciando alineación con la planificación institucional, pertinencia con el contexto socio-productivo y cumplimiento de estándares nacionales e internacionales de calidad.

En resumen, el plan de estudios busca garantizar que, al finalizar la carrera, el nuevo Licenciado en Química haya cumplido con todos los objetivos formativos: dominando los conocimientos esenciales de la química, habiendo aplicado dichos conocimientos en contextos prácticos y reales, y desarrollando las competencias profesionales y blandas necesarias para un desempeño exitoso. La evaluación periódica del plan confirma que estos objetivos se están cumpliendo satisfactoriamente, aunque se identifican también oportunidades de mejora continua en la malla curricular.

### **6.3.6 Cumplimiento del Plan de Estudios**

El cumplimiento de los Planes de Estudio en la Carrera de Licenciatura en Química se refiere al grado en que las actividades académicas programadas en los planes globales de cada asignatura se ejecutan conforme a los cronogramas operativos establecidos, considerando una gestión académica anual de 40 semanas.

En este marco, la carrera cuenta con instrumentos de planificación académica (planes globales, cronogramas semestrales y calendarios académicos institucionales), así como mecanismos de seguimiento y control que permiten verificar el desarrollo efectivo de las actividades docentes, prácticas y de laboratorio.

El cumplimiento de los planes se sustenta en:

- La planificación anticipada de contenidos por asignatura.
- La programación calendarizada de actividades académicas.
- El control institucional mediante reportes docentes y seguimiento académico.
- La supervisión por instancias de dirección de carrera y facultad.

#### **6.3.6.1 Regularidad académica en el cumplimiento de calendarios (RMA 10)**

La Carrera de Licenciatura en Química evidencia una alta regularidad académica en el cumplimiento de los calendarios establecidos, garantizando el desarrollo continuo y ordenado de las actividades académicas durante las 20 semanas semestrales y 40 semanas de gestión.

El calendario académico institucional define claramente:

- Inicio y conclusión de semestres

- Periodos de evaluación
- Actividades prácticas y de laboratorio
- Recesos académicos programados

El seguimiento al cumplimiento se realiza mediante:

- Control de avance de clases por parte de los docentes
- Supervisión de jefaturas de departamento
- Verificación del desarrollo de prácticas y laboratorios
- Registro de asistencia y cumplimiento de carga horaria

Como resultado, se evidencia que el cumplimiento del calendario académico se sitúa en un rango superior al 95%, considerando la ejecución efectiva de clases, prácticas y evaluaciones.

#### **6.3.6.2 Cumplimiento del contenido programático (RMA 11)**

La Carrera de Licenciatura en Química garantiza el cumplimiento del contenido programático de las asignaturas mediante la aplicación de planes globales estructurados, los cuales establecen de manera detallada los temas, actividades prácticas, metodologías y evaluaciones.

El seguimiento del cumplimiento de contenidos se realiza a través de:

- Informes de avance académico presentados por los docentes
- Revisión de planes globales y su ejecución
- Evaluaciones parciales y finales
- Supervisión académica por instancias administrativas
- Evidencias documentales (guías de laboratorio, prácticas, trabajos, exámenes)

Asimismo, la naturaleza experimental de la carrera (con un componente significativo de laboratorio) fortalece el cumplimiento efectivo de los contenidos, al requerir la ejecución obligatoria de prácticas como parte del proceso formativo.

En términos globales, se evidencia que el cumplimiento promedio de los contenidos programáticos en las asignaturas es superior al 90%, garantizando la cobertura de los objetivos de aprendizaje previstos.

La Carrera de Licenciatura en Química presenta un alto grado de cumplimiento de los Planes Globales de las asignaturas, evidenciado en la ejecución eficiente de los calendarios académicos y en la cobertura efectiva de los contenidos programáticos de las asignaturas.

La existencia de mecanismos de planificación, seguimiento y control académico asegura la calidad y continuidad del proceso formativo, permitiendo alcanzar los objetivos establecidos en el Plan de Estudios.

En consecuencia, se concluye que la carrera cumple de manera óptima con los criterios establecidos por el CEUB para esta variable.

### **6.3.7 Métodos y Estrategia de Enseñanza – Aprendizaje**

La metodología de enseñanza-aprendizaje en la Carrera de Licenciatura en Química ha evolucionado significativamente, pasando de enfoques tradicionales hacia estrategias más activas y centradas en el estudiante. Históricamente, la enseñanza se basó principalmente en clases magistrales; sin embargo, en la última década la carrera (al igual que toda la Facultad de Cs. y Tecnología) ha incorporado nuevas técnicas didácticas para mejorar la participación y el aprendizaje significativo:

- Enfoque pedagógico actual: Se sigue un enfoque constructivista y cognitivo, donde el estudiante construye su conocimiento con la guía del docente. Las clases teóricas ahora suelen ser *magistrales dialogadas*, promoviendo la interacción mediante preguntas y debates. Con frecuencia se emplea la resolución de problemas en aula para que los estudiantes apliquen conceptos teóricos a situaciones concretas (por ejemplo, cálculos estequiométricos, análisis de casos de laboratorio, etc.).
- Aprendizaje basado en problemas y proyectos: Varias asignaturas han implementado el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), presentando retos reales o simulados que los estudiantes deben resolver en grupo, integrando conocimientos de diferentes áreas de la química. Asimismo, en materias prácticas se trabaja con mini-proyectos de investigación o diseño experimental, fomentando la iniciativa y la creatividad del estudiante.
- Trabajo en equipo y multidisciplinario: Se promueve la conformación de grupos de trabajo para laboratorios, talleres y tareas, con el fin de desarrollar habilidades colaborativas. Por ejemplo, en el laboratorio de química orgánica, los estudiantes trabajan en parejas o grupos pequeños para llevar a cabo síntesis, discutiendo los resultados y presentándolos conjuntamente. También se organizan grupos donde los estudiantes exponen temas actuales de química, desarrollando así competencias de comunicación científica.

- Recursos y apoyo tecnológico: La carrera cuenta con varios laboratorios especializados que son pilares del aprendizaje práctico (laboratorios de química general, orgánica, inorgánica, analítica, fisicoquímica, instrumental, etc.). Estos laboratorios están equipados con instrumentos modernos (espectrofotómetros, cromatógrafos, etc.) que permiten al estudiante familiarizarse con tecnologías de vanguardia. Además, se dispone de software especializado para simulación de procesos químicos, química computacional básica y tratamiento de datos, lo cual complementa la enseñanza tradicional. Tras la experiencia de la pandemia COVID-19 en 2020, la carrera adoptó exitosamente la modalidad virtual e híbrida: en la actualidad, algunas asignaturas teóricas se imparten parcialmente en línea, apoyadas por plataformas educativas (aulas virtuales Moodle, Microsoft Teams, etc.), mientras que las actividades prácticas se realizan presencialmente. En 2025 se implementaron las Aulas Remotas en la FCyT, permitiendo la transmisión simultánea de clases presenciales para estudiantes remotos y favoreciendo una educación más flexible e inclusiva.
- Tutorías y acompañamiento: Para apoyar el proceso de aprendizaje fuera del aula, la carrera ofrece servicios de tutoría académica. Los docentes de dedicación exclusiva y a tiempo completo suelen establecer horarios de consulta semanales (en oficinas de la Asociación Docente o salas designadas) donde los estudiantes pueden resolver dudas individuales. También estudiantes avanzados a veces actúan como tutores pares en ciertas materias difíciles. Estas estrategias de atención extra-aula refuerzan la comprensión de contenidos y ayudan a estudiantes con dificultades específicas.

Gracias a estas metodologías diversificadas, el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Carrera de Licenciatura en Química se considera satisfactorio. Los estudiantes participan activamente en su formación y desarrollan no solo conocimientos, sino habilidades para *aprender a aprender*, trabajar en equipo y aplicar la química en contextos reales. La Facultad ha apoyado estas mejoras mediante programas de formación docente continua (por ejemplo, entre 2015-2017 se brindaron cursos de pedagogía universitaria y educación basada en competencias, auspiciados por el Vicerrectorado). Esto ha resultado en que, aunque algunos docentes aún están en proceso de adoptar plenamente métodos innovadores, exista una tendencia general hacia la modernización de la enseñanza en la carrera.

En conclusión, la combinación de clases teórico-prácticas, metodologías activas, uso de tecnología educativa y apoyo extracurricular asegura un ambiente de aprendizaje propicio. Los

estudiantes de Licenciatura en Química se benefician de estrategias didácticas variadas que atienden distintos estilos de aprendizaje, lo cual redundará en una formación integral y de calidad.

### 6.3.8 Evaluación del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje (PEA)

La evaluación del aprendizaje en la Carrera de Licenciatura en Química es concebida como un proceso integral, continuo y formativo, alineado con los objetivos curriculares y las competencias a desarrollar. Más que un mero instrumento de calificación, la evaluación sirve para retroalimentar tanto al estudiante como al docente, orientando mejoras en el proceso educativo. Los principales rasgos y métodos de evaluación implementados son:

- **Planificación de la evaluación:** Al inicio de cada semestre, cada docente presenta en su plan global de asignatura un cronograma detallado de evaluaciones acordado con los estudiantes. Esto asegura transparencia en criterios, tipos de pruebas y fechas, permitiendo a los estudiantes una planificación adecuada. El Reglamento de Evaluación de la Facultad (FCyT) establece que se debe combinar evaluación continua y exámenes parciales/finales, dando flexibilidad al docente para adecuar la estrategia según la naturaleza de la materia.
- **Diversidad de instrumentos:** Se utilizan diversas modalidades de evaluación para abarcar las distintas dimensiones del aprendizaje:
  - *Pruebas escritas individuales:* son frecuentes para medir la comprensión teórica de los conceptos fundamentales. Pueden ser de desarrollo, resolución de problemas numéricos, o tipo test de opción múltiple, según corresponda.
  - *Evaluaciones prácticas de laboratorio:* en las materias experimentales, el rendimiento se valora mediante la observación de destrezas en el laboratorio, informes de prácticas, cuadernos de laboratorio y, en ocasiones, exámenes prácticos donde el estudiante debe ejecutar un experimento o interpretar resultados experimentales.
  - *Exposiciones orales y defensas:* algunas asignaturas requieren presentaciones orales individuales o grupales, donde los estudiantes investigan un tema y lo exponen ante la clase, evaluando tanto el contenido científico como la capacidad de comunicación y argumentación. En semestres avanzados, se simulan defensas de proyecto en las que el estudiante debe sustentar una propuesta o resultados obtenidos.

- *Trabajos de investigación y proyectos:* muchas materias (especialmente en los últimos semestres) se evalúan mediante proyectos integradores. Los estudiantes desarrollan un trabajo escrito (monografía, proyecto de investigación, diseño experimental) y luego lo defienden. Esto fomenta el análisis crítico, la creatividad y la aplicación de conocimientos a problemas abiertos.
- *Prácticas en contexto real:* en la Práctica Industrial y algunas actividades de campo, la evaluación puede involucrar la supervisión del tutor en la empresa/institución, quien informa sobre el desempeño del estudiante. El estudiante normalmente debe presentar un informe final de pasantía, que es evaluado conjuntamente por el tutor externo y un docente de la carrera.
- **Enfoque formativo:** Un objetivo central de la evaluación en la carrera es brindar retroalimentación constructiva. Tras cada evaluación, los docentes comentan los errores comunes, aclaran dudas y orientan a los estudiantes sobre cómo mejorar. Se identifican tempranamente a aquellos estudiantes con dificultades académicas para ofrecerles refuerzo (por ejemplo, derivándolos a tutorías adicionales o recomendándoles bibliografía de apoyo). De esta manera, la evaluación no se limita a asignar una nota, sino que impulsa la mejora continua del aprendizaje.
- **Cumplimiento de normativa:** La carrera se adhiere a la normativa de la UMSS respecto a evaluación: se realizan al menos dos evaluaciones parciales más un examen final por materia (salvo que se implemente la evaluación continua 100% en cuyo caso el promedio continuo hace el final, según reglamento). Asimismo, se respeta la nota mínima de aprobación (51), la cual permite al estudiante exonerarse del examen final cuando el promedio de las evaluaciones parciales es mayor o igual a dicha nota, promoviendo así el esfuerzo constante a lo largo del curso.

En resumen, la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje en Química es integral y pertinente. Gracias a la variedad de técnicas evaluativas, se logra medir no solo conocimientos teóricos, sino habilidades prácticas, actitudes y capacidades de comunicación. Este sistema evaluativo, complementado con la retroalimentación constante, asegura que los estudiantes conozcan su progreso y áreas de mejora, y permite a los docentes ajustar oportunamente sus estrategias de enseñanza. Todo ello contribuye a elevar la calidad del proceso formativo y asegurar que los egresados cumplan con el perfil de competencias previsto.

### 6.3.9 Modalidades de Graduación

La Carrera de Química ofrece varias modalidades de graduación para la obtención del título, en concordancia con el Reglamento General de la UMSS y las políticas del CEUB. Estas modalidades brindan flexibilidad a los egresados para elegir la vía que mejor se adapte a sus intereses y circunstancias, manteniendo en todos los casos la exigencia académica de un trabajo final de calidad. Las modalidades vigentes (por las cuales el estudiante puede optar una vez concluidas todas las asignaturas del plan de estudios) son:

- Tesis de Grado (Proyecto de Grado): Es la modalidad más tradicional y difundida. Consiste en un trabajo de investigación original sobre un tema específico de la química, desarrollado bajo la guía de un tutor académico. Puede ser de carácter experimental, teórico o aplicado. El estudiante formula un problema o hipótesis, realiza el trabajo de campo o laboratorio necesario, analiza los resultados con rigor científico y redacta una memoria final. La tesis culmina con una defensa oral ante un tribunal evaluador. Esta modalidad busca desarrollar las competencias investigativas del estudiante y suele alinearse con las líneas de investigación de la carrera o problemas del sector productivo químico.
- Trabajo Dirigido: En esta modalidad, el estudiante realiza un proyecto práctico o investigativo en una institución externa (empresa, industria, laboratorio, centro de investigación, entidad pública, etc.), bajo convenio y supervisión dual: un tutor designado por la institución de acogida y un tutor académico de la UMSS. El trabajo dirigido aborda típicamente la resolución de un problema real o la implementación de una mejora en procesos/servicios de la institución. Al finalizar, el estudiante elabora un informe escrito y lo defiende similar a una tesis. Esta opción permite una inserción directa en el entorno laboral, poniendo en práctica las habilidades profesionales en un contexto real durante el proceso de titulación.
- Adscripción: Esta modalidad, también conocida como pasantía docente/investigativa, implica la incorporación del egresado como asistente académico en la misma universidad u otra institución educativa o de investigación. Durante la adscripción, el postulante desarrolla un trabajo relacionado con la mejora académica o investigativa (por ejemplo, elaboración de material didáctico, estandarización de prácticas de laboratorio, colaboración en un proyecto científico del Departamento de Química). Al concluir, presenta una memoria de adscripción y pasa una evaluación. Esta modalidad

fortalece la vocación docente/investigadora del egresado y contribuye al mejoramiento de la institución.

- **Diplomado o Doble Titulación:** La Facultad de Ciencias y Tecnología ofrece programas de Diplomado de posgrado en áreas afines (por ejemplo, en Procesos Químicos, Gestión de Calidad, Química Ambiental, etc.). La UMSS permite que, habiendo concluido el plan de estudios de licenciatura, el egresado curse y apruebe un Diplomado (generalmente de 6 a 10 meses) y presente el trabajo final del mismo como modalidad de titulación. Esto está sujeto a las normativas vigentes y aprobación por el consejo de carrera. Es una opción atractiva para quienes desean profundizar en un área específica antes de titularse, obteniendo simultáneamente un certificado de diplomado y el título de licenciatura, siempre y cuando se cumplan los requisitos académicos.
- **Excelencia Académica:** De acuerdo a reglamento, un estudiante puede titularse por excelencia si cumple criterios estrictos, como haber aprobado todas las materias en el primer intento y obtenido un promedio destacado. La modalidad de excelencia exime al estudiante de realizar tesis u otro trabajo final, reconociendo su desempeño académico excepcional durante toda la carrera. Sin embargo, debe cumplir con trámites administrativos y, en algunos casos, una prueba de grado general. Esta modalidad busca premiar el esfuerzo continuo y la alta performance académica.

Cada una de estas modalidades cuenta con reglamentos específicos que detallan los procedimientos, requisitos y formatos de presentación. Cabe mencionar que todas las modalidades (excepto la excelencia) conllevan la elaboración de un documento escrito (tesis, informe de trabajo dirigido, memoria de adscripción, proyecto de diplomado) y una sustentación oral ante tribunal, asegurando un estándar de calidad homogéneo en la evaluación final del egresado.

En conclusión, la Carrera de Química de la UMSS ofrece múltiples vías de graduación, lo que facilita a los egresados escoger la que mejor se ajuste a su perfil y objetivos profesionales, a la vez que garantiza que el acto de graduación refleje la competencia profesional alcanzada. Estas modalidades se enmarcan en las normativas universitarias y son supervisadas por los organismos académicos correspondientes, asegurando transparencia y rigor en el proceso de obtención del título.

## 6.4 ÁREA 4. ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN ACADÉMICA

### 6.4.1 Administración Académica

La administración académica de la Carrera de Licenciatura en Química se desarrolla dentro de la estructura organizativa de la Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT) de la Universidad Mayor de San Simón, asegurando una gestión eficiente, participativa y alineada a la normativa institucional vigente. La Carrera se encuentra adscrita al Departamento de Química y Alimentos, unidad académica que agrupa carreras afines, lo que permite optimizar el uso de recursos humanos, infraestructura y equipamiento.

La estructura de administración académica está claramente definida y responde a los principios de planificación, coordinación, organización, dirección y ejecución de las actividades académicas, en concordancia con el Estatuto Orgánico de la UMSS, los reglamentos institucionales y los planes estratégicos vigentes.

Los principales componentes de esta estructura son:

- **Dirección de Carrera:** instancia ejecutiva responsable de la conducción académica de la Carrera. El Director de Carrera, elegido mediante cogobierno paritario docente–estudiantil, dirige y representa al Consejo de Carrera, coordina las actividades académicas, supervisa el cumplimiento del plan de estudios, propone mejoras curriculares, preside tribunales de grado y presenta informes periódicos a las autoridades facultativas.
- **Consejo de Carrera:** órgano colegiado de máxima decisión a nivel de la Carrera, conformado de manera paritaria por docentes y estudiantes. Este órgano define políticas académicas, aprueba planes globales de asignatura, evalúa el desarrollo académico, analiza problemáticas institucionales y garantiza la participación democrática en la toma de decisiones.
- **Jefatura de Departamento:** responsable de la administración del personal docente, la asignación de carga académica, la gestión de laboratorios y recursos, así como la coordinación inter-carreras. Esta instancia articula el funcionamiento académico entre las diferentes carreras del área.
- **Apoyo administrativo:** mecanismos de apoyo a la gestión, que incluyen responsables de laboratorios, coordinadores de prácticas y directores de centros de investigación, quienes aseguran la correcta ejecución de las actividades académicas y la estandarización de procesos de enseñanza–aprendizaje.

La planificación académica se realiza de manera sistemática mediante la programación semestral (horarios, asignación de aulas, inscripción de estudiantes), en coordinación con las instancias administrativas facultativas. Asimismo, la Carrera se rige por normativas emitidas por el Honorable Consejo Universitario y los lineamientos del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB), garantizando la calidad y pertinencia de la gestión académica.

En conjunto, esta estructura permite una gestión organizada, eficiente y participativa, orientada al cumplimiento de los objetivos académicos y al fortalecimiento continuo del proceso de enseñanza–aprendizaje.

#### **6.4.1.1 Organización académica de la Carrera (RMA 13)**

La Carrera de Licenciatura en Química demuestra una adecuada organización académica, sustentada en una estructura formal de planificación, coordinación, organización, dirección y ejecución de sus actividades. La existencia de instancias definidas como la Dirección de Carrera, el Consejo de Carrera y la Jefatura de Departamento, así como la implementación de planificación académica semestral, garantizan el cumplimiento de sus objetivos y metas.

La coordinación entre autoridades académicas, docentes y unidades administrativas permite una gestión eficiente del proceso formativo, asegurando el desarrollo adecuado del plan de estudios y la articulación de funciones sustantivas de docencia, investigación e interacción social.

#### **6.4.1.2 Sistema de registro, control y certificación de calificaciones (RMA 14)**

La Carrera, Facultad y Universidad, cuentan con un sistema institucional de registro, control y certificación de calificaciones denominado WEBSISS, respaldado por normativas específicas y procedimientos establecidos por la UMSS. El registro académico se realiza mediante sistemas informáticos oficiales, que garantizan la seguridad, integridad y trazabilidad de la información.

Asimismo, la certificación de notas y la emisión de documentos académicos se efectúan conforme a reglamentos institucionales y manuales de procedimiento, asegurando confiabilidad, transparencia y eficiencia en los procesos.

#### **6.4.1.3 Sistema de evaluación de la calidad académica**

La Carrera dispone de un sistema de evaluación que opera en los niveles institucional, facultativo y de carrera. Este sistema incluye la evaluación del proceso de enseñanza–aprendizaje, el desempeño docente, el rendimiento estudiantil y los procesos de autoevaluación con fines de acreditación.

La autoevaluación permanente permite medir el cumplimiento de los objetivos académicos, identificar áreas de mejora y formular planes de mejora continua, fortaleciendo la calidad educativa.

#### 6.4.1.4 Sistema de tramitación y extensión de títulos (RMA 15)

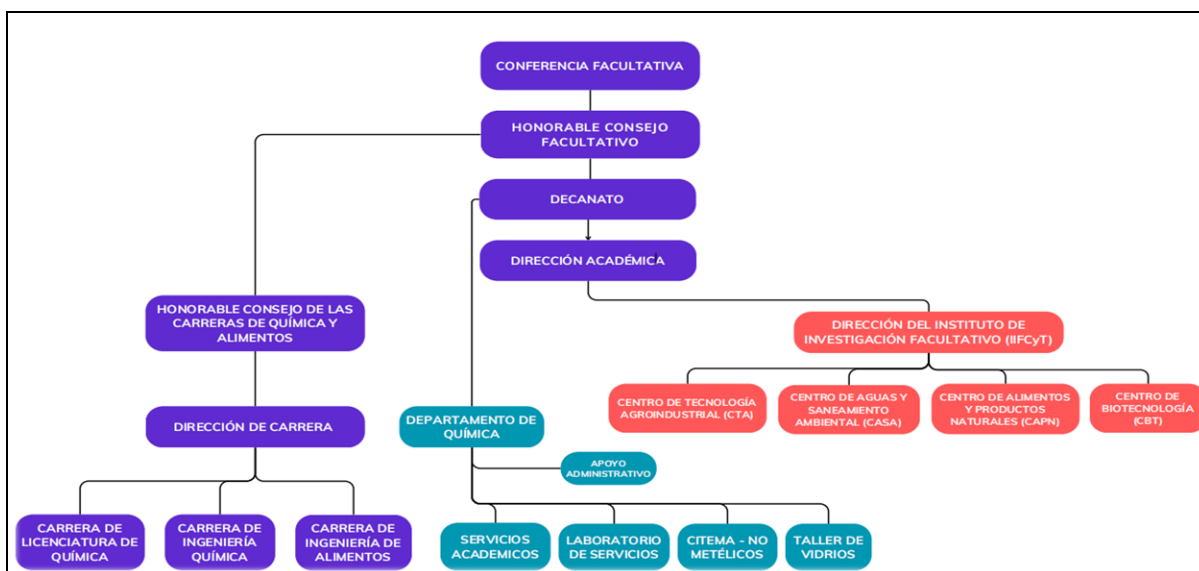
La Carrera cuenta con un sistema sistematizado y normado para la tramitación y extensión de títulos, respaldado por reglamentos institucionales y procedimientos administrativos establecidos por la UMSS. Este sistema incluye mecanismos de control, verificación y validación de la documentación académica.

La existencia de manuales de procedimientos y unidades especializadas garantiza la eficiencia, seguridad y confiabilidad del proceso, asegurando la emisión oportuna de diplomas y títulos profesionales.

#### 6.4.2 Instancias de Administración y Decisión

Los organismos encargados de la administración y toma de decisiones en la Carrera de Química operan en varios niveles, garantizando gobernabilidad y calidad en la gestión. A continuación, se describen los principales organismos colegiados y unipersonales involucrados:

**Figura 3. Organismos de Administración y Decisión**



- Consejo de Carrera: Como órgano colegiado a nivel de Carrera, se reúne periódicamente para evaluar el desarrollo académico y administrativo. Toma decisiones sobre distribución de carga horaria docente, aprobación de horarios, seguimiento al avance curricular, consideraciones sobre estudiantes (licencias, reincorporaciones, sanciones si las hubiera) y otros asuntos internos. Las decisiones del Consejo de Carrera se asientan en actas y, cuando corresponde, son elevadas al Consejo de Facultad para su refrenda.
- Honorable Consejo Facultativo (HCF): Es el organismo superior de la Facultad de Ciencias y Tecnología, conformado por el Decano, Vicedecano, los Directores de Departamento/Carrera, y representantes docentes y estudiantiles de todas las carreras de la facultad. El HCF aprueba políticas generales, reglamentos facultativos, y decisiones de mayor alcance. Por ejemplo, la creación o modificación de planes de estudio debe ser elevada por la carrera y aprobada en este consejo. Asimismo, define la distribución presupuestaria de la facultad, aprueba las asignaciones de ítems docentes, entre otros. La Carrera de Química tiene voz y voto en este consejo a través de su Director y representantes, lo que asegura su participación en decisiones macro.
- Comités Académicos y de Apoyo: Dentro de la carrera y del departamento, pueden existir comités específicos que asesoran en ciertas decisiones:
  - *Comité Científico o de Investigación:* que promueve y evalúa proyectos de investigación de la carrera, articulando con el Instituto de Investigaciones de la Facultad.
  - *Comité de Acreditación y Calidad:* formado adhoc cuando la carrera se somete a procesos de autoevaluación/acreditación. Incluye docentes, estudiantes e incluso egresados, y se encarga de recopilar información y proponer mejoras según los estándares evaluados.

#### Autoridades:

- *Decano y Director Académico:* Máximas autoridades de la Facultad. Si bien sus decisiones abarcan todas las carreras, son relevantes para Química en cuanto a apoyo en recursos, aprobación de nombramientos docentes, representación institucional, etc. El Decano ejecuta las resoluciones del Consejo Facultativo y articula la facultad con el Rectorado y el HCU.
- *Director de Planificación Académica (DPA) de la UMSS:* A nivel central, esta dirección brinda lineamientos para la elaboración y actualización de planes de estudio. En la

*reciente iniciativa de créditos académicos, la DPA ha trabajado con las carreras (incluida Química) para orientar el rediseño.*

- *Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB): Si bien externo a la UMSS, influye a través de normativas y lineamientos nacionales (por ejemplo, criterios de evaluación, acreditación, modalidades de titulación, etc.) que la carrera debe incorporar. Las decisiones relevantes del CEUB se canalizan mediante el HCU de la UMSS hacia las carreras.*
- Asociación de Docentes y Centro de Estudiantes: Si bien no son organismos de administración formal, estas instancias gremiales participan indirectamente en la toma de decisiones. La Asociación de Docentes del Departamento vela por los intereses académicos del plantel docente y suele coordinar capacitaciones o propuestas de mejora que luego se discuten en consejos. El Centro de Estudiantes de Química y Alimentos, por su parte, representa al estamento estudiantil, presentando propuestas o quejas, y colabora en la difusión de información. Sus representantes forman parte del Consejo de Carrera y del HCF, incidiendo así en las decisiones.

En conjunto, estos organismos aseguran que la gestión de la carrera sea participativa y transparente. Las decisiones pasan por instancias colegiadas donde se analizan técnicamente (comités), se deliberan democráticamente (consejos) y luego son ejecutadas por las autoridades correspondientes. Este entramado garantiza que las resoluciones cuenten con respaldo de la comunidad académica y estén orientadas al fortalecimiento institucional y académico de la Carrera de Química.

### **6.4.3 Planes Globales por Asignatura**

La Carrera de Licenciatura en Química cuenta con Planes Globales actualizados para todas las asignaturas de su Plan de Estudios, elaborados bajo un formato estándar institucional. Estos documentos constituyen instrumentos fundamentales de planificación académica, ya que organizan de manera secuencial y sistemática el contenido analítico de cada asignatura, estableciendo con precisión su ubicación, nivel de profundidad, requisitos académicos y su contribución al perfil profesional.

Los planes globales incluyen información completa sobre identificación de la asignatura, justificación, objetivos, contenidos, metodología, cronograma, sistema de evaluación y bibliografía, asegurando coherencia horizontal y vertical dentro del plan de estudios. Asimismo,

son actualizados periódicamente —la última revisión integral se realizó en 2024— incorporando el enfoque por competencias, actualización bibliográfica y mejoras metodológicas.

Estos planes son socializados al inicio de cada semestre por los docentes responsables, garantizando transparencia en el proceso enseñanza–aprendizaje y permitiendo a los estudiantes conocer claramente los objetivos, contenidos y criterios de evaluación.

#### **6.4.3.1 Identificación**

Los planes globales incluyen de manera precisa la identificación de cada asignatura: nombre, sigla o código, ubicación en el plan de estudios, carga horaria, área de conocimiento y requisitos previos. Esta información es coherente con el contenido y el nivel de la asignatura, permitiendo una adecuada ubicación dentro de la estructura curricular.

#### **6.4.3.2 Justificación**

Cada asignatura cuenta con una justificación clara que explica su contenido teórico y práctico, su ubicación dentro del plan de estudios y su contribución al perfil profesional del egresado. La justificación establece la pertinencia de la asignatura, su nivel de profundidad y su articulación con los objetivos formativos de la Carrera.

#### **6.4.3.3 Objetivos**

Los planes globales establecen objetivos generales y específicos claramente definidos, que guardan relación con los objetivos del ciclo o nivel y contribuyen progresivamente al logro del perfil profesional. Estos objetivos permiten articular horizontal y verticalmente las asignaturas, garantizando coherencia en el proceso formativo.

#### **6.4.3.4 Selección y organización de contenidos**

Los contenidos temáticos están organizados en unidades estructuradas de manera lógica y coherente, respondiendo a los objetivos de cada asignatura. Existe coordinación entre asignaturas del mismo nivel y de diferentes ciclos, evitando redundancias y asegurando continuidad en el aprendizaje.

La articulación entre materias es supervisada por el Departamento y el Consejo de Carrera, garantizando que los contenidos contribuyan eficientemente al logro del perfil profesional.

#### **6.4.3.5 Metodología**

Los planes globales incorporan estrategias metodológicas modernas y adecuadas, que combinan clases teóricas, prácticas de laboratorio, seminarios, resolución de problemas y uso de herramientas virtuales. Asimismo, se promueve la participación activa del estudiante y el aprendizaje significativo.

Se utilizan recursos didácticos pertinentes como guías de laboratorio, software especializado, plataformas virtuales y material bibliográfico actualizado.

#### **6.4.3.6 Cronograma**

Cada plan global incluye un cronograma detallado que distribuye los contenidos y actividades académicas a lo largo del semestre, en concordancia con el calendario académico institucional. Este cronograma permite un desarrollo equilibrado de la asignatura, evitando concentraciones inadecuadas de actividades.

Además, se cumple de manera eficiente durante el desarrollo del periodo académico.

#### **6.4.3.7 Criterios de evaluación**

Los planes globales establecen claramente los criterios de evaluación, incluyendo el número y tipo de evaluaciones (exámenes parciales, final, informes, prácticas, exposiciones), así como la ponderación de cada componente en la calificación final.

Este sistema es transparente, conocido por los estudiantes desde el inicio del semestre y está alineado con los objetivos de aprendizaje de la asignatura.

#### **6.4.3.8 Bibliografía**

Cada asignatura cuenta con una bibliografía básica y complementaria actualizada, pertinente al contenido y nivel de la materia. Esta incluye libros especializados, manuales de laboratorio, artículos científicos y recursos digitales.

La bibliografía se encuentra disponible para los estudiantes a través de bibliotecas institucionales y recursos virtuales, garantizando el acceso a fuentes de información relevantes.

Actualización periódica: La carrera procura mantener los planes globales actualizados. De hecho, la última actualización completa de los programas de todas las materias se realizó en 2024, en el marco de la preparación para la acreditación CEUB y la adopción del enfoque por

competencias. Este proceso de actualización involucró revisar contenidos mínimos, bibliografía (incorporando textos recientes), y ajustar metodologías y evaluaciones a las nuevas tendencias educativas.

**Coherencia y articulación:** Se pone especial cuidado en que los planes globales de las distintas asignaturas estén coordinados entre sí. Al elaborarlos, los docentes consideran los *contenidos mínimos institucionales* establecidos para la Carrera de Licenciatura en Química y evitan traslajos o vacíos. Por ejemplo, si Química Orgánica I cubre ciertos temas, Química Orgánica II inicia donde quedó la primera, sin repetir innecesariamente; o si Físicoquímica incluye termodinámica química, la materia de Termodinámica Aplicada (en caso de existir) complementa sin redundancia. Esta articulación es supervisada por el Departamento y el Consejo de Carrera. Adicionalmente, se busca un equilibrio entre horas teóricas y prácticas en cada materia, conforme a su naturaleza, para garantizar el cumplimiento del perfil práctico del químico.

**Socialización:** Al inicio de cada semestre, cada docente presenta el plan global de su materia a los estudiantes, explicando objetivos, contenidos y formas de evaluación. Esto alinea expectativas y permite a los estudiantes conocer con claridad qué se espera de ellos. Una copia del plan global suele entregarse o ponerse a disposición (por ejemplo, en el aula virtual de la materia) para consulta permanente.

En síntesis, los planes globales por asignatura son una herramienta de planificación académica fundamental que la Carrera de Licenciatura en Química tiene institucionalizada. Gracias a ellos, se asegura que la enseñanza en cada materia sea transparente, organizada y coherente con el plan de estudios y el perfil profesional. Su actualización constante y su difusión entre estudiantes y docentes contribuyen a la calidad educativa, evitando la improvisación y garantizando que todos los contenidos relevantes sean efectivamente cubiertos durante el desarrollo de la asignatura.

#### **6.4.4 Relación Docente – Estudiante por Asignatura y Carrera**

La Carrera de Licenciatura en Química mantiene una relación docente–estudiante adecuada y controlada, sustentada en la planificación académica, la organización por paralelos y la naturaleza diferenciada de las asignaturas (teóricas y prácticas). Esta relación es monitoreada de manera permanente, tanto a nivel de asignaturas como a nivel global de la Carrera, garantizando condiciones favorables para el proceso enseñanza–aprendizaje.

El análisis se realiza en dos niveles:

- Tamaño de grupos por asignatura
- Relación docente–estudiante a nivel de Carrera

#### **6.4.4.1 Tamaño de grupos por asignatura**

Los datos del formulario evidencian que los grupos por asignatura se mantienen dentro de parámetros óptimos, especialmente en asignaturas prácticas y de laboratorio.

En la gestión analizada, se observa que múltiples asignaturas presentan tamaños de grupo reducidos, por ejemplo:

- Química General: 13 estudiantes
- Física Básica I: 16 estudiantes
- Álgebra Lineal: 15 estudiantes
- Laboratorios: entre 4 y 11 estudiantes

Estos valores muestran que, en la práctica, los grupos se encuentran muy por debajo del límite de 50 estudiantes exigido, predominando tamaños incluso menores a 20 estudiantes.

Adicionalmente, el documento de autoevaluación establece que:

En asignaturas avanzadas: grupos de 20 a 30 estudiantes

En laboratorio: grupos de N, subdivididos por razones pedagógicas y de seguridad

Asimismo, cuando existe alta demanda en asignaturas básicas, la Carrera habilita paralelos adicionales, evitando la masificación y manteniendo la calidad de atención

Este conjunto de evidencias demuestra una política institucional clara de control del tamaño de grupos y priorización de la calidad académica.

#### **6.4.4.2 Relación docente – estudiante en la Carrera**

A nivel global, la relación docente–estudiante es altamente favorable y permite una atención adecuada y personalizada.

Según datos del documento:

- Estudiantes activos: aproximadamente 200 a 300
- Plantel docente: aproximadamente 20 a 25 docentes
- Relación promedio: 1 docente por cada 10 estudiantes

Esta proporción es significativamente favorable y se encuentra por encima de estándares habituales, permitiendo:

- Atención personalizada
- Seguimiento académico efectivo
- Interacción directa docente–estudiante
- Mejores resultados de aprendizaje

Además, esta relación se fortalece mediante:

- Tutorías y horarios de consulta docente
- Uso de aulas virtuales para interacción continua
- Apoyo de auxiliares de docencia en laboratorios
- Ajustes académicos (desdoblamiento de cursos cuando es necesario)

El sistema también incorpora mecanismos de monitoreo del rendimiento académico, permitiendo ajustar la relación docente–estudiante cuando se identifican dificultades en determinadas asignaturas

En conjunto, estos elementos garantizan una atención integral al estudiante en todas las actividades académicas.

En general, la Carrera de Química mantiene una relación docente-estudiante apropiada, combinando clases magistrales de tamaño controlado con prácticas en grupos pequeños. Esto posibilita que los estudiantes tengan acceso al docente, reciban orientación y feedback suficiente, y participen activamente en las actividades académicas. El compromiso de los docentes de brindar atención extra y la política de la Facultad de evitar grupos excesivamente numerosos, contribuyen a crear un ambiente académico propicio, donde cada estudiante es atendido en sus necesidades formativas.

#### **6.4.5 Apoyo Administrativo**

La gestión académica de la Carrera está respaldada por un eficiente apoyo administrativo, crucial para el adecuado funcionamiento de todas las actividades. Este apoyo se manifiesta tanto en el personal administrativo asignado directamente a la carrera/departamento, como en los servicios brindados por unidades administrativas de la Facultad y la Universidad. Entre los aspectos relevantes se encuentran:

- Personal administrativo de la carrera/departamento: El Departamento de Química y Alimentos dispone de al menos un Secretario(a) de Carrera/Departamento, quien se encarga de la tramitación de documentación académica (registro de actas de notas, correspondencia, certificados, memorandos), atención al público estudiantil (solicitudes

de trámites, información sobre inscripciones, etc.) y apoyo logístico a las autoridades académicas. Este personal administrativo actúa como punto de enlace entre estudiantes, docentes y autoridades, asegurando la circulación oportuna de información. Además, la carrera cuenta con auxiliares administrativos y técnicos: por ejemplo, auxiliares de laboratorio o técnicos de laboratorio que gestionan insumos, preparan reactivos y mantienen el equipamiento en condiciones; su labor es fundamental para el desarrollo fluido de las prácticas experimentales. También suele haber personal de servicio encargado de la limpieza y orden de los ambientes, lo cual redundaría en un entorno propicio para el trabajo académico.

- Apoyo de unidades facultativas: La FCyT brinda servicios centralizados a todas sus carreras. La Unidad de Servicios Académicos asiste en procesos de matrícula e inscripciones cada semestre, generación de Kardex académico, emisión de certificados de notas, etc., a través del sistema WebSISS y ventanillas de atención. Asimismo, la Unidad de Planificación y Aseguramiento de la Calidad de la Facultad colabora con la carrera en la preparación de informes de autoevaluación, acreditación y planificación estratégica. La biblioteca de la facultad y salas de computación son recursos administrados centralmente, pero disponibles para los estudiantes de Química, facilitando bibliografía y acceso a internet/software.
- Apoyo de unidades centrales (UMSS): A nivel universidad, existen instancias cuyo trabajo beneficia directamente a los estudiantes y docentes de la carrera. Por ejemplo, la Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil (DUBE) brinda soporte en becas, orientación psicológica, seguro médico, etc., garantizando que los estudiantes cuenten con las condiciones para continuar sus estudios. La Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios (DRIC) facilita oportunidades de intercambio académico, pasantías internacionales y movilidad estudiantil; muchos estudiantes de Química han aprovechado convenios para cursar algún semestre en el exterior o realizar prácticas fuera del país, todo coordinado administrativamente por DRIC. Igualmente, la Dirección de Planificación Académica (DPA) da lineamientos para mejorar la calidad educativa y ha apoyado en la implementación del sistema de créditos. Por su parte, el Centro de Procesamiento de Datos (CPD) de la UMSS provee información relevante como estadísticas de rendimiento académico, índices de titulación, etc., utilizados por la carrera para la toma de decisiones.

- **Infraestructura y equipamiento:** Desde una perspectiva administrativa, la carrera cuenta con la infraestructura necesaria (aulas, laboratorios, equipamiento especializado). El mantenimiento de estos recursos es coordinado por la administración: existe un departamento de infraestructura y mantenimiento en la facultad que atiende las necesidades de reparación de equipos, mobiliario y ambientes físicos. Adicionalmente, la gestión de compra de reactivos químicos, vidriería y otros materiales de laboratorio la realiza el área administrativa a solicitud de los jefes de laboratorio y docentes, mediante procesos transparentes de adquisición. La disponibilidad de estos materiales en tiempo oportuno refleja un buen funcionamiento del apoyo administrativo.
- **Sistemas de información y comunicación:** Administrativamente, la carrera utiliza plataformas digitales para facilitar trámites. Por ejemplo, el sistema SIIP y Kardex permiten a los estudiantes inscribirse a materias, revisar calificaciones y avances. La comunicación de avisos oficiales a docentes y alumnos se realiza mediante correos institucionales, grupos oficiales (por ejemplo, grupos de WhatsApp del curso o redes sociales administradas por la carrera) y la página web de la Facultad. Detrás de estas herramientas hay personal encargado de actualizarlas y mantenerlas operativas.

### **Acceso a la información**

Al ingresar a la Universidad, los estudiantes reciben un código personal que les permite registrarse en línea y acceder a diversos servicios, como horarios, calificaciones, el plan de estudios, estadísticas, y Kardex académico. Además, pueden consultar información útil, como el calendario académico y realizar un seguimiento del historial de sus notas. Este acceso también está disponible a través de un servicio presencial. Los docentes, por su parte, tienen la posibilidad de acceder a la información de materias, horarios, cronogramas y calificaciones, y pueden ingresar las notas electrónicamente, las cuales se cargan en el sistema para su verificación y consulta. Las redes de información están fácilmente disponibles para todos los miembros de la comunidad universitaria.

Asimismo, existen paneles informativos ubicados en vitrinas del departamento de las Carreras de Química y Alimentos (CQyA), donde se difunden cronogramas académicos y otros datos relevantes para el éxito académico.

A continuación, se describe cómo funcionan los principales mecanismos de comunicación disponibles:

- a) **<http://www.umss.edu.bo>**: Este portal proporciona información general sobre la UMSS, incluyendo su historia, detalles de las Facultad y direcciones, así como una guía institucional.
- b) **INTRANET**: A través de este sistema, toda la comunidad universitaria al interior del predio universitario puede acceder a información actualizada y relevante, disponible para los miembros de la Universidad.
- c) **<http://quimica.umss.edu.bo>**: Este portal está destinado a ser un punto de contacto para visitantes, Universidades y empresas interesadas en las CQyA, con el objetivo de fomentar y establecer alianzas estratégicas para el desarrollo común y facilitar el acceso a información relevante del Departamento.
- d) **<http://websiss.umss.edu.bo>**: Ofrece acceso a información rápida y actualizada sobre el sistema de información académica de la UMSS, dirigido a autoridades universitarias, docentes, estudiantes y demás usuarios del sistema.
- e) **<http://websis.umss.edu.bo/servdocentes.asp>**: A través de esta página, los docentes pueden acceder a su información personal, listas de estudiantes y horarios mediante una cuenta con código y contraseña proporcionados por la Universidad.
- f) **<http://websis.umss.edu.bo/servestudiantes.asp>**: Esta página permite a los estudiantes consultar su información personal, kardex y realizar inscripciones para cada semestre o año, dependiendo de su carrera. El acceso se realiza mediante el código y contraseña entregados al ingresar a la UMSS.
- g) **<http://sagaa.fcyt.umss.edu.bo>**: Los estudiantes pueden consultar, avisos, notas parciales y la información de las materias en las que están inscritos, además de acceder a los datos de los docentes.
- h) **<http://www.fcyt.umss.edu.bo/>**: En este sitio se puede encontrar información general sobre la Facultad, los cursos ofrecidos (incluyendo posgrados), talleres, ferias, y convocatorias para exámenes de ingreso para estudiantes de colegios.
- i) **<https://www.facebook.com/fcyt.umssoficial/>**: A través de esta página oficial de Facebook, se puede acceder a información actualizada sobre las actividades realizadas en la Facultad.
- j) **Canal 11 TVU**: El canal de televisión universitario, que llega a toda la ciudad de Cochabamba, transmite noticias de interés universitario, calendarios académicos,

resoluciones importantes, ferias en el campus y avances científicos y tecnológicos de los centros de investigación de la UMSS. Primer canal de transmisión abierta en Cochabamba desde el 5 de mayo de 1978, y su vigencia responde a que es uno de los pocos canales locales con transmisión de la realidad de nuestro entorno. Cubre las actividades universitarias de la UMSS y el quehacer local, hasta las alejadas situaciones de nuestras provincias.

- k) **Radio San Simón**: Transmite en FM 102.4, Radio San Simón es un medio de comunicación social, educativo, público y alternativo que difunde ciencia, tecnología y cultura, a través de la producción radiofónica educativa, académica y científica. Depende directamente de la Carrera de Comunicación Social, que a su vez depende de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Mayor de San Simón.

En conclusión, la Carrera de Química se beneficia de un robusto apoyo administrativo que abarca desde la gestión de trámites diarios hasta la provisión de recursos para la enseñanza e investigación. El personal administrativo comprometido, sumado a los sistemas y unidades de apoyo de la facultad y universidad, garantizan que los docentes puedan enfocarse en la enseñanza y los estudiantes en su aprendizaje, mientras la logística y la burocracia académica transcurren de manera ordenada. Este respaldo es un pilar esencial para alcanzar los objetivos académicos y mantener la calidad del programa.

#### **6.4.6 Resultados e Impacto**

Conocer el desempeño y la trayectoria de los egresados forma parte del compromiso de calidad de la carrera, pues permite evaluar el impacto de la formación impartida y retroalimentar el currículo. En tal sentido, la Carrera de Licenciatura en Química ha comenzado a implementar mecanismos de seguimiento a titulados y medición de resultados a mediano plazo. Algunos de estos esfuerzos son:

- Registro y base de datos de egresados: A nivel facultativo, existe una iniciativa para mantener una base de datos de graduados de todas las carreras. La carrera aporta información de sus titulados (cantidad por gestión, modalidad de titulación utilizada, etc.) a esta base. Además, se han hecho esfuerzos locales por mantener contacto con egresados, recopilando datos de contacto (correo, teléfono, lugar de trabajo). Esto ha permitido, por ejemplo, invitar a ex-alumnos a eventos académicos y encuestas.

- Encuestas de seguimiento: Recientemente se han distribuido encuestas a egresados de Química para conocer su situación laboral y opinión sobre la formación recibida. Estas encuestas preguntan sobre el tiempo que les tomó conseguir su primer empleo, en qué sector trabajan (industria, docencia, investigación, etc.), qué tan útil fue la carrera para sus roles actuales y qué competencias adicionales consideran necesarias. Los resultados preliminares indican que un porcentaje significativo de egresados se inserta en sectores como laboratorios de control de calidad, industrias farmacéuticas y alimentarias, centros de investigación (públicos o privados) y docencia universitaria o secundaria. La mayoría valora positivamente la formación científica recibida, destacando su fuerte base teórica y experimental, aunque algunos sugieren incorporar aún más formación en química aplicada y habilidades blandas (gestión, liderazgo) para enfrentar desafíos laborales.
- Bolsa de trabajo y convenios: La carrera, en coordinación con la DRIC y DUBE, difunde ofertas de empleo, pasantías y convocatorias de posgrado a sus recién egresados. Si bien no existe formalmente una "bolsa de trabajo" específica de Química, la facultad pública en sus plataformas oportunidades profesionales. Varias instituciones del medio (ej. industrias químicas, laboratorios ambientales, empresas de productos químicos), prefieren contratar egresados de la UMSS, dada la buena reputación de la carrera. Esto ha llevado a establecer convenios de cooperación con algunas empresas para intercambio de pasantes y posible contratación posterior.
- Participación de egresados en la mejora curricular: Los titulados de la carrera no solo aportan en el campo laboral, sino también retroalimentan a la institución. En el proceso de rediseño curricular en marcha, se ha incluido a egresados destacados y empleadores en talleres de consulta, con el fin de adecuar el perfil profesional y los contenidos de la malla a las demandas actuales. Esta interacción ha sido muy valiosa: por ejemplo, egresados que ahora trabajan en industria han sugerido enfatizar temas de aseguramiento de la calidad y normativa; egresados en investigación han propuesto mayor formación en redacción científica e inglés técnico. La carrera toma en cuenta estas sugerencias para las futuras modificaciones.
- Impacto en la sociedad y el entorno: Los egresados de Química de la UMSS han contribuido significativamente a diversos sectores. Muchos de ellos ocupan cargos importantes en instituciones públicas (como la agencia nacional de hidrocarburos, laboratorios de referencia en salud, empresas estatales de agua potable, etc.), donde

aplican sus conocimientos para garantizar la calidad de productos y servicios que llegan a la población. Otros han emprendido sus propios negocios (por ejemplo, pequeñas empresas de productos químicos de limpieza, consultorías ambientales, laboratorios de ensayo), generando empleo y aportando al desarrollo económico regional. En el ámbito académico, varios licenciados en Química han continuado estudios de maestría y doctorado, tanto en Bolivia como en el extranjero, llegando a publicar investigaciones científicas y volviendo a veces a la UMSS como docentes o investigadores, cerrando así el ciclo de aporte a su *alma mater*. Este impacto multiplicador refleja la pertinencia y calidad de la formación recibida.

- **Desafíos en el seguimiento:** Se reconoce que el seguimiento a titulados aún puede fortalecerse. Actualmente, la respuesta a encuestas por parte de egresados es voluntaria y no siempre alcanza a todos. La carrera planea institucionalizar un sistema más formal de seguimiento, posiblemente a través de una Oficina de Egresados o designando un responsable de vinculación con ex-alumnos. También se considera implementar eventos periódicos, como *encuentros de ex-alumnos*, que permitan networking y retroalimentación de manera más informal y continua.

En conclusión, los resultados e impacto de la carrera se evidencian en la exitosa inserción laboral y académica de sus titulados, y en su contribución al desarrollo científico-tecnológico. Aunque el seguimiento estructurado a los graduados es una tarea en desarrollo, la información recabada hasta ahora muestra que la formación impartida responde en gran medida a las exigencias del medio. Los egresados de Licenciatura en Química de la UMSS son valorados en el mercado por su sólida base científica y habilidades prácticas, lo cual realza el prestigio de la carrera. El desafío hacia adelante es continuar mejorando los canales de seguimiento y vinculación, de modo que la retroalimentación de los egresados siga impulsando la mejora continua del proyecto académico de la carrera.

## **6.5 ÁREA 5: DOCENTES**

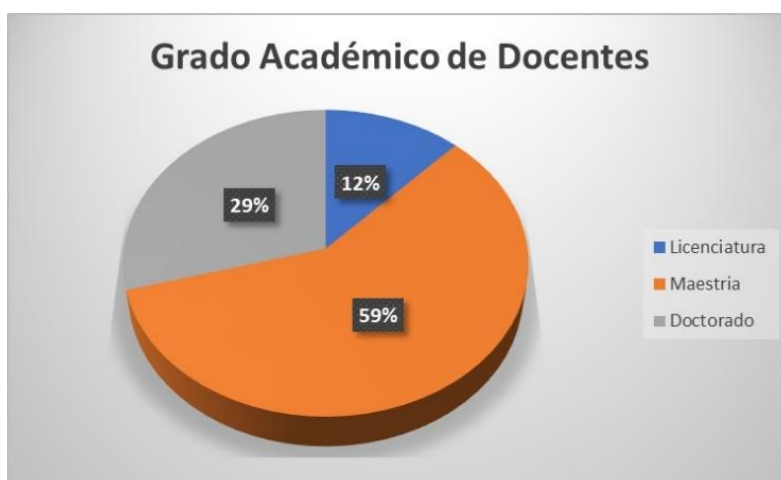
### **6.5.1 Grado académico de los docentes**

El plantel docente de Licenciatura en Química presenta un alto nivel de calificación académica y formación pedagógica. Según el informe de evaluación interna, el 88 % cuenta con formación a nivel de postgrado, siendo está distribuida de la siguiente manera: el 29,31 % posee grado de Doctor, el 58,62 % tiene título de Maestría y 12.07% con grado de licenciatura.

De acuerdo con la información institucional, más del 60% de los docentes cuenta con estudios de postgrado en el área específica, lo cual evidencia un alto nivel de especialización y contribuye significativamente a la calidad académica de la Carrera.

En relación con el requisito institucional de la UMSS al haber cursado diplomado o maestría en Educación Superior, más del 70,69 % ha participado en diplomados y más del 56 % ha obtenido especialidades, lo que refleja un compromiso sostenido con la actualización disciplinar y la mejora continua de la práctica docente. Esta trayectoria formativa integral académica, pedagógica y de especialización constituye un sólido respaldo a la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Carrera.

**Figura 4. Grado Académico de Docentes**



### 6.5.2 Docentes según tiempo de dedicación

La dedicación de los docentes a tiempo parcial asignados a la Carrera representa el 53,44 %, y muchos de ellos cuentan con carga docente completa dentro del Departamento de Química, lo cual contribuye al fortalecimiento académico de la Carrera. Por su parte, los docentes con contrato a tiempo completo incluyendo docentes investigadores y docentes con dedicación exclusiva constituyen el 46,56 %, conformando una estructura docente de apoyo estable. Esta composición responde, en parte, a la estrategia institucional de vincular a profesionales activos en los ámbitos académico, científico y productivo, cuya experiencia enriquece la formación disciplinar de los estudiantes.

**Figura 5. Docentes Según Tiempo de Dedicación**



### 6.5.3 Experiencia académica y profesional de los Docentes

El perfil académico de los docentes es coherente con el campo de la química. Todos ellos provienen de formación básica en química, lo que asegura la pertinencia de su enseñanza. Además, según el análisis estadístico de la nómina docente, el 37% de los profesores cuentan con experiencia laboral externa en áreas como producción, control de calidad o análisis en laboratorio; el 29,31% participa activamente en investigación y docencia simultáneamente, el 32,76% tiene experiencia exclusiva en docencia en diferentes instituciones académicas. Estos datos reflejan un cuerpo docente diverso y complementario, donde una proporción significativa está vinculada a proyectos de investigación en Centros afines a la Carrera (Centro de Tecnología Agroindustrial, Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental, Centro de Alimentos y Productos Naturales y Centro de Biotecnología), los académicos en estos Centros publican artículos científicos en revistas nacionales e internacionales. En resumen, los docentes combinan sólida formación académica (PhD o Maestría en su área) con experiencia profesional en investigación, gestión o práctica laboral, lo cual fortalece la calidad y relevancia de la enseñanza.

### 6.5.4 Admisión, permanencia y categoría Docente

La Carrera de Licenciatura en Química desarrolla sus procesos de admisión, permanencia y categorización docente en el marco de la normativa vigente de la Universidad Mayor de San Simón, la cual establece procedimientos claros, transparentes y reglamentados para garantizar la idoneidad del plantel docente.

Estos procesos están orientados a asegurar que los docentes cuenten con la formación académica, competencias pedagógicas y experiencia profesional necesarias, así como a promover la mejora continua mediante mecanismos de evaluación y escalafón docente

#### **6.5.4.1 Admisión de docentes (RMA 28)**

La admisión de docentes ordinarios en la Carrera se realiza mediante procesos formales de selección, que incluyen concurso de méritos y examen de competencia, conforme a reglamentos institucionales vigentes.

Estos procesos son convocados de manera periódica en función de las necesidades académicas, y contemplan la evaluación de antecedentes académicos, experiencia profesional, producción intelectual y capacidades docentes, garantizando transparencia, objetividad e igualdad de oportunidades.

La normativa que regula estos procesos se encuentra actualizada y es aplicada de manera sistemática en la incorporación de nuevos docentes, asegurando la calidad del plantel académico.

#### **6.5.4.2 Permanencia y evaluación docente**

La permanencia de los docentes está sujeta a un sistema reglamentado de evaluación, que contempla la valoración periódica del desempeño académico, pedagógico e institucional.

La Carrera, en coordinación con la Facultad y la Universidad, aplica evaluaciones docentes de manera regular, incluyendo mecanismos como:

- Evaluación del desempeño docente por parte de estudiantes
- Seguimiento académico de resultados de aprendizaje
- Control del cumplimiento de actividades académicas
- Participación en procesos de autoevaluación y mejora continua

Estas evaluaciones permiten identificar fortalezas y áreas de mejora, promoviendo la actualización y capacitación permanente del docente, así como la calidad del proceso educativo.

#### **6.5.4.3 Categoría docente (docentes titulares)**

La Carrera cuenta con un plantel docente conformado mayoritariamente por docentes titulares, lo cual garantiza estabilidad académica, continuidad en los procesos formativos y fortalecimiento institucional.

La proporción de docentes titulares supera el 60% del total del plantel, cumpliendo con los estándares establecidos. Esta situación favorece la consolidación de equipos académicos, la planificación a largo plazo y la sostenibilidad de las actividades de docencia, investigación e interacción social.

Asimismo, la existencia de un escalafón docente claramente definido permite la promoción académica basada en méritos, desempeño y formación continua.

El ingreso, promoción y permanencia de los docentes se rige estrictamente por la normativa universitaria de la UMSS. La designación y promoción se realiza mediante el Proceso de selección y admisión docente, para obtener la titularidad y en otro caso existe la condición de docentes extraordinarios. El Reglamento General de Docencia (Art.106) exige evaluaciones periódicas anuales del desempeño.

### **6.5.5 Desempeño Docente**

El desempeño docente en la Carrera de Licenciatura en Química se enmarca en la normativa institucional vigente, que establece las funciones de docencia, investigación, interacción social y gestión académica como ejes fundamentales del quehacer universitario.

Los docentes cumplen sus responsabilidades en concordancia con la planificación académica (planes globales, programación semestral), participando activamente en el proceso de enseñanza–aprendizaje, en actividades de investigación y en la gestión académica de la Carrera. Asimismo, su desempeño es monitoreado mediante procesos de evaluación periódica, lo que permite garantizar la calidad educativa y promover la mejora continua.

#### **6.5.5.1 Evaluación del desempeño docente (RMA 29)**

La Carrera, en coordinación con la Facultad y la Universidad, aplica evaluaciones docentes de manera sistemática, generalmente con periodicidad anual, con el propósito de verificar el cumplimiento de las funciones académicas.

Estas evaluaciones consideran aspectos como:

- Planificación y desarrollo de la asignatura
- Dominio del contenido
- Metodología de enseñanza
- Cumplimiento de actividades académicas
- Relación con los estudiantes

Los resultados evidencian que los docentes cumplen de manera eficiente sus funciones en los ámbitos de docencia, investigación, interacción social y gestión académica, contribuyendo al logro de los objetivos del proceso formativo.

#### **6.5.5.2 Asistencia, avance de materia y cumplimiento del programa**

La Carrera cuenta con mecanismos de control académico que permiten verificar la asistencia regular de los docentes, el avance sistemático de contenidos y el cumplimiento de los programas establecidos en los planes globales.

- El seguimiento se realiza mediante:
- Control de avance de materia
- Supervisión por parte de la Dirección de Carrera y Jefatura de Departamento
- Programación académica semestral
- Retroalimentación de estudiantes

Estos mecanismos evidencian que la totalidad de los docentes mantiene regularidad en la asistencia y cumple con el desarrollo completo de los contenidos programados.

#### **6.5.5.3 Producción de materiales de apoyo**

Los docentes de la Carrera elaboran y utilizan diversos materiales de apoyo a la cátedra, tales como:

- Guías de laboratorio
- Apuntes de clase
- Presentaciones y material digital
- Manuales de prácticas
- Recursos en aulas virtuales

En particular, en asignaturas experimentales, se cuenta con guías estructuradas que orientan el trabajo práctico del estudiante. Estos materiales son actualizados periódicamente y se encuentran disponibles para los estudiantes, contribuyendo al fortalecimiento del proceso de aprendizaje.

La producción de estos recursos se evidencia en la mayoría de las asignaturas de la Carrera.

#### **6.5.5.4 Participación en modalidades de graduación**

Los docentes participan activamente en las diferentes modalidades de graduación establecidas por la Carrera, desempeñándose como:

- Tutores o asesores de trabajos de grado
- Miembros de tribunales evaluadores
- Integrantes de comisiones académicas

Esta participación garantiza la calidad académica de los procesos de titulación, asegurando el cumplimiento de los requisitos establecidos y el adecuado acompañamiento a los estudiantes en la culminación de sus estudios.

Asimismo, la participación docente en estas instancias fortalece la articulación entre formación, investigación y evaluación académica.

## **6.6 ÁREA 6: ESTUDIANTES**

### **6.6.1 Admisión**

La UMSS presenta diversas modalidades de admisión para los postulantes de acuerdo a la RCU N° 85/18 del 29 de noviembre de 2018, adaptadas según las necesidades y particularidades de cada Facultad. La Facultad es responsable de anunciar de forma independiente la convocatoria para recibir nuevos estudiantes en sus respectivas Carreras.

En este sentido, la FCyT de la UMSS dispone de varias modalidades de ingreso, las cuales son divulgadas ampliamente tanto a los postulantes como al público en general:

#### **Examen de ingreso:**

Consiste en una prueba escrita dirigida a los Bachilleres con el objetivo de evaluar si los postulantes cuentan con las capacidades cognitivas básicas, juicio crítico, habilidades de comprensión, análisis y síntesis, además de destrezas específicas.

#### **Curso propedéutico (Prefacultativo):**

El curso propedéutico consta de dos modalidades donde el postulante podrá inscribirse solamente a una de ellas, las modalidades ofertadas son:

- a. Curso presencial: en el cual los postulantes pasan clases en aulas de la Facultad.
- b. Curso virtual: donde los postulantes utilizan una plataforma a la que acceden mediante internet, avalado mediante RCU N°076/24 del 13 de junio de 2024.

La evaluación para ambas modalidades será la misma (exámenes escritos que se realizan de manera presencial según cronograma a publicar en las aulas de la Facultad).

El curso propedéutico o prefacultativo, tiene la finalidad de proporcionar a los postulantes los instrumentos básicos para su desenvolvimiento como miembros de la comunidad universitaria y como futuros profesionales.

Estos cursos tienen una duración variable de acuerdo a las exigencias de cada Facultad, con una duración máxima de 30 horas/aula por mes, con su respectivo programa curricular.

### **Convenios académicos de la UMSS**

La Universidad establece convenios con diversas instituciones para ofrecer una alternativa de admisión a los postulantes, quienes deben cumplir con los requisitos establecidos en las convocatorias de cada convenio.

Convenios vigentes en la Facultad:

- Beneficiarios de las Olimpiadas Científicas Estudiantiles Plurinacional de Bolivia.
- Colegio CENDI
- Convenio COB - CEUB.
- Mejores bachilleres.
- Convenio CRISCOS
- Convenio Indígena
- Convenio Norte Potosí
- Beca Deporte
- Estudiantes con Capacidades Diferentes
- Admisión especial
- TIPNIS Yuracaré
- Programa de Becas individuales
- Traspaso de Universidad.

Estos convenios se difunden a través de cada área correspondiente, y la convocatoria para nuevos postulantes es de acceso público, con amplia divulgación a través de avisos, boletines informativos, en cada Carrera y Facultad. La FUL, el CEF, el CEQyA y las autoridades de Carrera informan detalladamente sobre los requisitos establecidos.

El proceso de admisión se promueve mediante periódicos, televisión universitaria, página web de la Facultad, pantallas informativas de la oficina informativa de la Facultad, y afiches con cronogramas publicados en las Carreras. La página web institucional ofrece explicaciones claras sobre las modalidades de admisión, y la oficina de informaciones, así como el personal facultativo, está disponible para resolver cualquier duda y asistir a los postulantes en todo momento.

### **Admisión libre**

En la gestión II/2025, el HCF tomó la decisión de habilitar el ingreso a las Carreras de Ciencias:

- Lic. En Biología
- Lic. En Física
- Lic. En Ing. Matemática
- Lic. En Matemáticas
- Lic. En Química

Convocatoria para ingreso libre:

Figura 6. Condiciones para ingreso libre

**INGRESO LIBRE**  
**SEMESTRE 2 – 2025**

**Carreras con ingreso libre:**

- Lic. en Biología.
- Lic. en Física.
- Lic. en Ing. Matemática.
- Lic. en Matemáticas.
- Lic. en Química.

**Requisitos obligatorios para postular:**

1. Ser bachiller.
2. Formulario de Datos impreso, disponible desde las 15:30 del 11 de julio del 2025 hasta las 14:00 del 21 de julio del 2025, en el sitio web:  
★ <http://admission.fcyt.umss.edu.bo>
  - Al momento de llenar el formulario, el postulante deberá **subir una fotografía actual** a color, con fondo blanco, de tamaño **300x300 píxeles**, en formato **JPG**, y con un peso máximo de **50 KB**.
  - Mayor información sobre las especificaciones de la fotografía en:  
★ <http://saqaa.fcyt.umss.edu.bo/admision/fotografia.pdf>
  - **Nota:** La fotografía será revisada. Si cumple con los requisitos establecidos, el postulante podrá imprimir el formulario. En caso contrario, deberá cargar una nueva imagen corregida, siguiendo los manuales publicados en el portal de admisión FCyT.
3. Fotocopia del certificado de nacimiento legalizada por la Unidad de Archivos UMSS.
4. Fotocopia del carnet de identidad legalizada por la Unidad de Archivos UMSS.
5. Tener un promedio igual o superior a 65 puntos en la libreta de sexto de secundaria.
6. Fotocopia de la libreta de sexto de secundaria y original para confrontación.
7. Fotocopia del Diploma de Bachiller.
8. Ser alumno nuevo (no tener código SIS).

**Entrega de documentos:**

En sobre manila, entregado en la respectiva carrera, rotulado con:

- Apellido Paterno Apellido Materno Nombres
- Cédula de Identidad
- Carrera

📅 **Fecha límite de entrega de documentos: 21 de julio del 2025.**

### 6.6.2 Matrícula Estudiantil

Una vez que el postulante ha sido oficialmente admitido por alguna de las modalidades establecidas y ha cumplido con la entrega de toda la documentación requerida ante el Departamento de Registros e Inscripciones (DREI), el siguiente paso corresponde a la adquisición de la matrícula universitaria y la inscripción de materias.

La Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT) establece anualmente, mediante su Calendario Académico, un periodo específico para la venta de matrícula, el cual se desarrolla conforme a

un cronograma institucional. El proceso se gestiona a través del Sistema webSISS y puede realizarse de manera presencial o electrónica.

El pago de la matrícula puede efectuarse dentro del cronograma, en Caja Facultativa en el horario establecido oficialmente, o mediante pago electrónico utilizando plataformas habilitadas por el Banco BNB u otros. Una vez realizado el pago, el estudiante debe solicitar su código de inscripción (PIN), el cual es indispensable para acceder al sistema de inscripción en línea.

Posteriormente, el estudiante procede a la inscripción de materias a través del sistema webSISS, respetando los plazos indicados en el calendario académico. La Facultad organiza este proceso en fases diferenciadas para estudiantes regulares, nuevos y reingresantes, asegurando así una adecuada planificación y registro de la carga académica.

El cumplimiento estricto de estas fechas es fundamental, ya que permite la incorporación oficial del estudiante al régimen académico regular y garantiza su habilitación para participar en las actividades académicas y evaluativas del semestre correspondiente.

### **6.6.3 Evaluación de aprendizajes**

La Carrera sigue el enfoque de evaluación de la UMSS: diagnóstica al inicio, continua/formativa y sumativa al final. En la práctica, cada asignatura se evalúa de manera continua con al menos dos exámenes parciales y un examen final. La nota final se calcula según las pruebas realizadas; en caso de no alcanzar el 51 % mínimo, el estudiante puede optar a un examen de segunda instancia contando como requisito con un promedio de 26% entre los parciales. Para las materias con componentes prácticos (laboratorio), la calificación final se divide en un 30 % de trabajo práctico y 70 % de teoría. Se exige asistencia obligatoria a las clases de laboratorio (con un máximo de dos faltas justificadas) para poder presentarse a los exámenes, mientras que la asistencia a clases teóricas y seminarios es optativa. Estas políticas de evaluación y asistencia (sistemáticas y transparentes) aseguran que el aprendizaje sea medido de manera coherente con los objetivos del plan de estudios.

### **6.6.4 Permanencia**

La permanencia en la Carrera de Licenciatura en Química se sustenta en la normativa general de la UMSS, que establece como condición mínima para el estatus de estudiante regular la inscripción en al menos dos asignaturas por semestre. No obstante, no existe un reglamento específico de permanencia académica que defina criterios de progreso curricular, alerta temprana, o mecanismos estructurados de acompañamiento para estudiantes en riesgo de

deserción. El monitoreo de la trayectoria se realiza de manera administrativa a través de los registros del Centro de Procesamiento de Datos (CPD) y el Departamento de Registros universitarios, priorizando la condición de activo/inactivo sobre el avance real en el plan de estudios. El análisis de las cohortes 2015–2024 (Tabla 5) evidencia una dinámica preocupante: alta deserción temprana, baja tasa de titulación (Tabla 6) y una prolongación significativa del tiempo de permanencia en muchos casos duplicando o triplicando la duración reglamentaria de la carrera. Aunque la política institucional permite la reinscripción tras periodos de interrupción, la ausencia de estrategias sistemáticas de retención como tutorías académicas, apoyo socioeconómico dirigido, flexibilidad curricular o reconstrucción de trayectorias dificulta la culminación oportuna de los estudios. Factores contextuales, tales como limitaciones económicas, carga laboral externa, emergen como determinantes críticos en la desvinculación o estancamiento de los estudiantes, lo que demanda una revisión integral de las políticas de permanencia con enfoque en equidad, inclusión y mejora de la eficiencia terminal.

El tiempo de permanencia hasta la conclusión de la malla curricular de los estudiantes de la Carrera de Licenciatura en Química se analiza en función del año de ingreso o cohorte.



**Tabla 6. Número de Estudiantes Titulados por Cohorte**

Cohorte de estudiantes matriculados por gestión académica	Año	Período de primera matriculación																				
		I/2015	I/2016	I/2016	I/2017	I/2017	I/2018	I/2018	I/2019	I/2019	I/2020	I/2020	I/2021	I/2021	I/2022	I/2022	I/2023	I/2023	I/2024	I/2024	I/2025	I/2025
		2015	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
2016	2			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2017	2					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	1						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	2							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	1								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
2019	2									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	1										1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	2											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	1												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	2													0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	1														0	0	0	0	0	0	0	0
2022	2															0	0	0	0	0	0	0
2023	1																0	0	0	0	0	0
2023	2																	0	0	0	0	0
2024	1																		0	0	0	0
2024	2																			0	0	0
2025	1																				0	0
2025	2																					2

En las Tablas 5 y 6 se presentan los datos correspondientes al período 2015-2025, lo que permite evaluar el tiempo promedio que los estudiantes requieren para el proceso de formación y el tiempo promedio que los estudiantes requieren para completar su formación y obtener su título.

### 6.6.5 Políticas de Graduación

Para graduarse como Licenciado en Química, el estudiante debe aprobar todas las asignaturas incluidas en el plan de estudios, organizadas en ciclos Básico, de Formación y de

Profesionalización. Al concluir el plan curricular, se obtiene un Diploma Académico de Licenciado en Química, que habilita para tramitar el Título Profesional correspondiente. La carrera ofrece diversas modalidades de titulación para obtener el grado académico, adaptadas al perfil del alumno: Proyecto de Grado, Trabajo Dirigido, Trabajo por Adscripción, Excelencia Académica, Rendimiento Académico o Doble Titulación. Además, la normativa universitaria vigente se publica anualmente en compendios oficiales (cada gestión rectoral) para asegurar la transparencia de los requisitos de titulación. Estos mecanismos y opciones permiten que los estudiantes completen sus estudios y obtengan el título mediante procesos claros y oportunos.

#### **6.6.6 Servicios de Bienestar Estudiantil**

La DUBE, que depende directamente del rectorado en la UMSS, tiene como misión el diseño y la implementación de programas, planes y proyectos enfocados en mejorar la calidad de vida de los estudiantes universitarios, abarcando diversos estratos culturales, sociales y económicos, con el propósito de optimizar su rendimiento académico.

##### **Departamentos dependientes de la DUBE:**

- Servicios de salud (ver ANEXO 6: SEGURO SOCIAL UNIVERSITARIO).
- Servicio social (ver ANEXO 5: INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO).
- Deportes, cultura y recreación.

##### **Objetivos de la DUBE:**

- Desarrollar planes y programas orientados a beneficiar al estudiante, contribuyendo tanto en su formación profesional como en su desarrollo humano, en un ambiente de respeto, fraternidad y cooperación.
- Contribuir en la formación integral de los estudiantes a través de:
- La promoción y sostenibilidad de los servicios de salud, garantizando su bienestar físico y mental mediante una atención médica adecuada. El Seguro Social Universitario (SSU) tiene como misión principal ofrecer servicios de salud bajo los regímenes de enfermedad, maternidad y riesgos profesionales a corto plazo, para toda la población asegurada, conforme a las normas establecidas por el Código de Seguridad Social y sus disposiciones complementarias. Su objetivo es salvaguardar la salud de los asegurados y sus familias, asegurar la continuidad de los medios de subsistencia y promover políticas de prevención, curación y rehabilitación, mejorando las condiciones de salud del asegurado y sus beneficiarios. La cobertura incluye al personal docente, administrativo, los trabajadores del SSU, empleados de empresas afiliadas y jubilados de las entidades mencionadas. Desde

2001, el SSU ha establecido atención para los estudiantes mediante un convenio que permite la prestación de servicios médicos a aquellos sin relación laboral en casos de enfermedad y maternidad.

- Cabe resaltar que los docentes, administrativos y sus familiares también gozan de los servicios del SSU, que presta amplia cobertura a las necesidades de salud.
- El servicio social contribuye a mejorar la calidad de vida y el rendimiento académico de los estudiantes, proporcionando alimentos nutritivos y equilibrados en el Comedor Universitario. También ofrece oportunidades laborales a los estudiantes a través de becas de trabajo en diversas áreas, permitiéndoles ganar experiencia mientras continúan con sus estudios.
- Ofrece también un servicio de guardería infantil para los hijos de madres estudiantes, con el objetivo de facilitar su acceso a la educación universitaria.
- Para fomentar el desarrollo psicofísico de los estudiantes, se promueve la práctica de diversas disciplinas deportivas (fútbol, vóley, básquet, fútbol de salón, raqueta frontón), así como actividades culturales y recreativas. Se organizan campeonatos Inter facultativos, facultativos y de Carreras, con la colaboración de la FUL, los CEF's y los grupos propios de cada Carrera, así como competiciones para docentes y administrativos.

La DISU coordina las actividades dentro su ámbito de competencia, que se realizan en las diversas Facultades y Carreras de la UMSS.

Como parte del apoyo a la cultura y los valores en sus diversas formas, al final de cada año se organiza el acto de promoción de nuevos titulados de las Facultades y Carreras. Este evento incluye la participación del coro universitario "ARS VIVA", reconocido como uno de los mejores a nivel nacional, así como la intervención del Ballet Folclórico Universitario.

Anualmente, la Universidad, a través de la FUL, organiza la entrada folclórica universitaria, en la que grupos facultativos participan con danzas tradicionales de la región y el país. La tradicional participación de los Caporales San Simón, con una destacada presencia de estudiantes y docentes universitarios, es una de las principales atracciones de este evento en Cochabamba.

#### **6.6.7 Reconocimiento y Becas**

Los estudiantes de la Carrera de Licenciatura Química cuentan con distintas modalidades de becas y reconocimientos a través de las diferentes unidades universitarias y departamentos

que, en colaboración con los centros de estudiantes, se encargan de difundir información sobre las diversas oportunidades de becas disponibles para los estudiantes.

- **Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios (DRIC):** se dedica a promover relaciones internacionales y nacionales. Los proyectos y programas implementados en la Universidad se gestionan y financian principalmente a través de acuerdos establecidos con otras instituciones, tanto internacionales como nacionales, mediante convenios de cooperación interinstitucional. La difusión se la hace llegar a cada estudiante oportunamente mediante sus correos institucionales.
- **Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICyT):** tiene sus orígenes en el "V Congreso Nacional de Universidades" (1979) y la "I Reunión Sectorial de Investigación Científica y Posgrado" (1980), eventos en los que se subraya la relevancia de la investigación en las Universidades bolivianas. El Estatuto Orgánico de la UMSS señala que la DICyT es una de las cuatro direcciones dependientes del vicerrectorado, junto con la Dirección de Planificación Académica (DPA), Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG) y la Dirección de Interacción Social Universitaria (DISU).
  - Becas del Ministerio de Educación (Áreas Científica, Tecnológica y de Salud)
  - Becas de Extensión Estudiantil con Fondos IDH
  - Becas de Movilidad e Intercambio (Erasmus Mundus y Marca Mercosur)
  - Becas de Investigación DICyT

Una de las características de la investigación en la UMSS es la vinculación con organismos e instituciones de cooperación internacional y nacional, a través de la participación en redes y, en algunos casos, con financiamiento para proyectos de investigación. Esta relación, creciente en el número de instituciones que sería muy largo enumerar, es una muestra de la capacidad de la UMSS y su comunidad científica, de actuar como contraparte seria y con el nivel científico exigido internacionalmente. En la actualidad, es de destacar el apoyo de la cooperación sueca ASDI, con un programa de fortalecimiento estructural de la capacidad de investigación de la UMSS y el apoyo de la cooperación belga CIUF complementario al anterior y dirigido a ejes específicos de investigación. Existen otras instituciones, cuyo valioso apoyo está dirigido a proyectos específicos de investigación y la movilidad de investigadores; es el caso de la AECID y la Unión Europea, con el programa ALFA III.

- **DUBE:** La Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil (DUBE) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) planifica y ejecuta programas para mejorar la calidad de vida estudiantil, considerando diversidad cultural, social y económica, con énfasis en elevar el rendimiento académico. Financiadas por fondos IDH, las becas priorizan becas de trabajo y apoyo, gestionadas vía convocatorias anuales; los centros de estudiantes colaboran en la difusión para la equidad y retención.
- **Becas de Auxiliatura IDH (Becas de Trabajo):** Manutención mensual para estudiantes regulares en vulnerabilidad; requiere carta a DUBE y competencias laborales (hasta 1500 becas anuales).
- **Becas Elaboración de Tesis de Grado:** Apoyo económico para investigación y titulación; previa aprobación del proyecto en FCyT-UMSS.
- **Becas Adscripción:** Incentivo para titulación por adscripción en actividades académicas, investigación o gestión.
- **Becas Extensión Universitaria:** Financiamiento para proyectos sociales y vinculación; incluye becas de trabajo en unidades de producción.
- **Becas Vivienda/Albergue:** Ayuda para alojamiento de escasos recursos; requiere contrato notariado.
- **Becas Internado Rotatorio/Tesis IDH:** Para rotaciones clínicas o tesis en salud/ciencias; basado en mérito.

### **Servicios Complementarios: Comedor, Deporte y Cultura**

- **Beca Comedor Universitario:** Alimentación gratuita (almuerzo/cena) para alto rendimiento y vulnerabilidad socioeconómica; 5349 beneficiarios en 2024 (aumentó 102% desde 2022), gestionado por Departamento de Servicio Social con control biométrico y seguimiento nutricional.
- **Becas Deporte IDH:** Incentivo para práctica deportiva (fútbol, vóley, etc.) en clubes universitarios; incluye bolsa de deporte/comedor para atletas destacados, regulado por Reglamento de Becas para Deportistas.
- **Becas Cultura IDH:** Apoyo para actividades artístico-culturales (coro, ballet folclórico); incentiva participación en eventos UMSS como entrada folclórica.

## **6.7 ÁREA 7: INVESTIGACIÓN E INTERACCIÓN SOCIAL**

### **6.7.1 Políticas de Investigación y Desarrollo Científico**

La Universidad Mayor de San Simón (UMSS) se basa en cuatro pilares fundamentales, la investigación científica, la formación profesional y técnica, la preservación cultural, y una fuerte interacción social y servicio a la comunidad, buscando la excelencia académica, equidad, calidad, y la internacionalización, todo dentro de un marco ético y de compromiso con el desarrollo nacional y el bienestar social.

La Carrera de Licenciatura en Química de la UMSS concibe la investigación como un eje estructural de su misión académica y como un instrumento para la generación de conocimiento científico-técnico con impacto social. Las políticas de investigación se orientan a fortalecer capacidades internas, articular la ciencia con el entorno productivo, social y ambiental, consolidar una cultura investigativa que promueva la transferencia tecnológica y el desarrollo sostenible. En coherencia con el PEI de la UMSS, se prioriza el desarrollo de proyectos que respondan a necesidades regionales y nacionales, impulsen la innovación, la formación científica y la vinculación con actores externos.

### **6.7.2 Trabajos de Investigación en Química**

La investigación se estructura en torno a campos científicos propios de la disciplina química y áreas emergentes interdisciplinarias. Este enfoque se materializa mediante los Centros de Investigación adscritos a la Facultad de Ciencias y Tecnología, los cuales actúan como plataformas de trabajo científico y de interacción con el entorno:

#### **I. Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)**

El CTA es una unidad de investigación y desarrollo tecnológico en el campo de los productos naturales que enfoca su accionar en la valorización económica de los recursos vegetales de la región en el marco de un desarrollo sostenible.

El CTA, desde su creación en el año 1981, ha ido conformando un equipo de profesionales con vocación de investigación y compromiso social, que trabajan en pro de un efectivo apoyo al desarrollo regional, a través de la ejecución de estudios y proyectos para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad vegetal, aplicando innovaciones tecnológicas adaptadas a las condiciones socioeconómicas de la región y, su posterior transferencia tecnológica, que ha

permitido el establecimiento de microempresas rurales y el aprovisionamiento de insumos de origen vegetal a varias empresas del país.

Este esfuerzo ha contribuido paralelamente a la formación de profesionales a nivel de pre y posgrado de las Carreras de Química y Alimentos a través de la práctica de todos los procesos que se han ido aplicando en el Centro.

La misión del CTA es “Contribuir al desarrollo regional mediante la elaboración sistemática de investigaciones, estudios y proyectos para el aprovechamiento sostenible de recursos vegetales y residuos agrícolas en el marco de las directrices y funciones genéricas de la UMSS”.

#### **Objetivos que se plantea el CTA:**

- Contribuir al aprovechamiento sostenible de los recursos vegetales y residuos agrícolas de la región.
- Contribuir a la generación de empleo y a mejorar los ingresos de la población a través de su participación en proyectos de carácter agroindustrial.
- Generar oportunidades de inversión agroindustrial, de bajo riesgo y con tecnología adecuada a la situación socio - económica de la región y del país y, amigable con el medio ambiente.
- Apoyar a la industria nacional proporcionándole insumos intermedios de origen vegetal.
- Contribuir en la formación y capacitación técnica de recursos humanos especializados en agroindustria, mediante su participación en actividades de investigación y realización de cursos de posgrado.
- Prestar servicios especializados al sector agroindustrial.
- Contribuir en la formación y capacitación técnica de recursos humanos especializados en agroindustria, mediante su participación en actividades de investigación y realización de cursos de posgrado.
- Prestar servicios especializados al sector agroindustrial.

### **Principales líneas Estratégicas de Investigación:**

- Orientar sus proyectos hacia la satisfacción de necesidades y demandas de la región y el país.
- Contribuir en la formación de recursos humanos de pre y posgrado; en la que se vincule efectivamente la teoría con la práctica.
- Fortalecer la interacción social con el medio a través de la prestación de servicios técnicos especializados y de la innovación y transferencia tecnológica.
- Fortalecimiento institucional a través del mejoramiento de sistemas internos de organización y administración.
- Sostenibilidad financiera mediante la generación de recursos propios y a través del apoyo de la cooperación nacional e internacional.

### **II. Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)**

El CASA inició sus actividades el año 1982, como Laboratorio Regional de Control de Calidad de Aguas, a través de un convenio interinstitucional entre la UMSS, la Corporación de Desarrollo de Cochabamba y la Dirección de Saneamiento Ambiental. En 1984 se constituyó en laboratorio piloto a nivel nacional. A partir de 1986 ingresa en el ámbito de la investigación, con un importante soporte académico y financiero de la cooperación internacional, que le permite constituirse en el Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental.

Entre el año 1998 al 2007 en convenio con la Cooperación Belga – VLIR se fortalece el centro con la capacitación de su personal a nivel de maestría y doctorado; así como equipamiento de laboratorio. Con el convenio firmado con el Ministerio de Desarrollo Sostenible le permitió acceder a un financiamiento con el Banco Mundial y los países nórdicos (Convenio de Crédito No. AIF2805-BO) para construir una infraestructura moderna de laboratorios, tener equipamiento de última tecnología y complementar la capacitación de todo un personal.

La misión del CASA es desarrollar investigaciones aplicadas, en temas de calidad y tratamiento de aguas, evaluación de riesgos de uso y recuperación de recursos, para coadyuvar a la mejora de la calidad de vida de la población y el estado del medioambiente, a través de la ejecución de proyectos, formación de recursos humanos, servicios analíticos y de asesoramiento.

## **Objetivo Estratégico**

El objetivo principal del CASA es desarrollar investigaciones en aguas para consumo y aguas residuales con un enfoque de riesgo y cierre de ciclos con miras al fortalecimiento de la seguridad hídrica, con su personal altamente calificado; la formación de recursos humanos; la interacción social a través de la oferta de servicios analíticos confiables sujetos a la normativa NB 17025 y un desarrollo tecnológico innovativo.

## **Líneas de Investigación**

- Evaluación de riesgos de usos (antrópicos y ambientales) de aguas contaminadas
- Recuperación de nutrientes de ARDs
- Eficiencia de tratamiento de aguas residuales domésticas en condiciones del Valle de Cochabamba
- Tratamiento de aguas subterráneas para consumo humano (contaminantes varios)

### **III. Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)**

La FCyT cuenta con un centro de investigación en el rubro de alimentos y análisis químico donde tanto docentes como estudiantes pueden incursionar en la investigación y desarrollo de nuevos productos y procesos alimenticios:

El CAPN fue creado el 13 de febrero de 1987, desde entonces ha obtenido un desarrollo acelerado hasta transformarse en una importante unidad de investigación científica y tecnológica. Este es un centro de investigación, de desarrollo y de apoyo a la enseñanza universitaria en las áreas de alimentos, productos naturales y medio ambiente. Trabaja principalmente en control de calidad y procesamiento de alimentos y productos naturales.

La misión y la visión establecen su compromiso de trabajo bajo los conceptos de la calidad total y mejora continua en beneficio de Cochabamba y el país en general. De esta manera, pretende constituirse en un centro de excelencia en las áreas de los alimentos y los productos naturales, contribuyendo con su accionar a la seguridad alimentaria nacional y también a la solución de los problemas asociados con la desnutrición de importantes grupos poblacionales.

### **Líneas Estratégicas y Políticas del CAPN:**

- Contribuir al desarrollo nacional y regional en ciencia, tecnología e innovación en el área de los alimentos y productos naturales.
- Formación, inserción y calificación de investigadores
- Internacionalización de la investigación.
- Capacitación de recursos humanos.
- Participación de estudiantes de pre y posgrado en investigación e interacción social.

### **Objetivos principales del CAPN:**

- Investigación científica y tecnológica en las áreas de alimentos y productos naturales de la región y el país.
- Formación de recursos humanos, a nivel de grado y posgrado.
- Prestación de servicios especializados de control de alimentos.
- Diseño de procesos y nuevos productos, en la perspectiva de valorizar nuestra rica biodiversidad.

#### **IV. Centro de Investigación en Tecnología de Materiales – No Metálicos (CITEMA)**

El CITEMA – No Metálicos, es un centro que tiene como finalidad investigar y desarrollar procesos y operaciones de transformación de materias primas en productos industriales. Cuenta con recursos humanos y equipos para el estudio y ejecución de diferentes procesos mecánicos y químicos. Los equipos cubren el estudio de diferentes operaciones básicas de Licenciatura e Ingeniería Química, siendo estos equipos los de trituración, molienda, secado, cocción, deshidratación a presión de vapor y a fuego directo y análisis físico-químico de materiales metálicos y no metálicos. Estos recursos son utilizados racionalmente para contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de las Carreras de Química y Alimentos, además de vincular a la UMSS con la Industria.

#### **Objetivos generales:**

- Fortalecer la enseñanza práctica en las Carreras de Química y Alimentos y otras afines al área de materiales metálicos y no metálicos.

- Realizar ensayos de laboratorio de materiales y profundizar su conocimiento al relacionar la teoría con la práctica.
- Equipar el laboratorio y el taller a través de financiamiento conseguido con proyectos de investigación.
- Resolver problemas en campo de los procesos industriales a través de proyectos de investigación, en coordinación con la Cámara Departamental de Industria
- Coadyuvar en el proceso de titulación de los estudiantes egresados de la Carrera de Licenciatura en Química, Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos.
- Realizar trabajos administrativos de apoyo a la investigación.

Los talleres de planificación, los seminarios de evaluación y las reuniones de concertación con la cooperación internacional, sugieren para la proyección estratégica de las actividades de investigación e interacción reafirmar los principios:

- Mantener y mejorar la excelencia en la gestión: académica, de investigación y de interacción social.
- Excelencia en la administración facultativa, profundizando la optimización y la transparencia en el manejo de los recursos humanos, físicos y financieros.
- Cumplimiento de compromisos con la sociedad, dando prioridad a los convenios de apoyo internacional.
- Preservar la unidad y la equidad facultativa como búsqueda de igualdad de oportunidades entre los docentes, los estudiantes y la sociedad

## **V. Centro de Biotecnología (CBT)**

El CBT fue creado con el fin de planificar, organizar y coordinar la investigación, la aplicación y difusión de técnicas biotecnológicas en la transformación de recursos naturales de interés, así como en la formación y capacitación de recursos humanos, para el desarrollo de actividades biotecnológicas en la FCyT, la Universidad y la región. El funcionamiento del Centro de Biotecnología fue aprobado por resolución del HCF N° 07/95.

La aplicación y difusión de las tecnologías desarrolladas en el Centro están orientadas a mejorar las condiciones de nutrición, salud y protección ambiental; por tanto, su campo de acción tiene por finalidad investigar nuevas y más eficientes formas de prevenir y combatir enfermedades, en la optimización de procesos industriales, el desarrollo de nuevos productos

farmacéuticos, el aumento de la producción de alimentos, nuevas variedades de plantas y el desarrollo de nuevas fuentes de energía.

La misión del CBT es promover una adecuada conservación de la biodiversidad microbiana en Bolivia y estudiar sus potenciales aplicaciones biotecnológicas, teniendo como base una investigación desarrollada con seguridad, innovación, precisión y responsabilidad.

La visión que declaran es ser un centro de excelencia en la generación e innovación en procesos biotecnológicos, logrando el liderazgo en investigación científica a nivel departamental, nacional e internacional.

El objetivo general del CBT es investigar, desarrollar, adecuar proyectos y nuevas técnicas de producción biotecnológica, formando personal altamente capacitado en el área de la biotecnología. La investigación y los proyectos deben estar ligados a las necesidades tanto regionales como nacionales las cuales deben resolver problemas de impacto socioeconómico y ambiental con la aplicación de técnicas biotecnológicas.

#### **Objetivos específicos:**

- Investigar y ejecutar proyectos regionales que ataquen problemas de impacto socioeconómico relevante mediante la aplicación de técnicas biotecnológicas.
- Desarrollar los mecanismos de concertación, para promover inversiones del sector productivo en actividades biotecnológicas de (I+D), conforme a las modalidades de cada proyecto específico.
- Transferir al sector productivo los procesos optimizados, las innovaciones y las nuevas tecnologías desarrolladas, para su aplicación y difusión.
- Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica necesaria para alcanzar los objetivos del centro.
- Promover el intercambio de información y estudiar la factibilidad de establecer una red de información que facilite las comunicaciones y transmisión de datos relacionados con las actividades biotecnológicas.

#### **Participación de Docente en la Investigación**

La participación de los docentes en investigación constituye el pilar central para el desarrollo científico y la interacción social de la Carrera de Licenciatura en Química. En correspondencia con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la UMSS, que promueve la producción de

conocimiento como herramienta para el desarrollo social, los docentes asumen un rol dual: generadores de conocimiento y formadores de investigadores en etapas iniciales.

La mayoría del plantel docente participa activamente en proyectos de investigación vinculados a los Centros científicos de la Facultad de Ciencias y Tecnología, tales como el Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA), el Centro de Agua y Saneamiento Ambiental (CASA), el Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN) y el Centro de Biotecnología (CBT). Estas unidades no solo funcionan como agencias científicas, sino también como espacios de interacción académica-productiva donde los docentes actúan como investigadores, coordinadores, asesores metodológicos y gestores de recursos incorporando estudiantes a los diferentes proyectos de investigación.

**Tabla 7. Nómina de Docentes Vinculados a Centros de Investigación 2020–2025**

Centros de Investigación	Docentes
<b>Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)</b>	Javier Bernardo López Arze José Luis Balderrama Idina Jenny Espinoza Alcocer Sonia Mendieta Brito Doris Poka Diaz Nelson Hinojosa Salazar Ingrid Vicky Trigo Rocha Marcelo Dávila Cabrera Eliana Maldonado Gutiérrez Israel Terrazas Maldonado Sonia Torrico Vallejos Antonio Villaseca Gamarra
<b>Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)</b>	Ana María Romero Mercedes Álvarez Mercedes Iriarte Rosario Montaña Carla Oporto
<b>Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)</b>	Raúl Agapito Domínguez Chura Ruder Medrano Antezana Cinthia Carola Rojas Arnéz María Esther Giannini Deysi Pérez Rea Patricia Lazarte Raquel Antezana Sergio Carvallo
<b>Centro de Investigación y Tecnología de Materiales (CITEMA)</b>	Wilson Aguilar Mamani Edwin Escalera Mejía
<b>Centro de Biotecnología (CBT)</b>	Héctor Guzmán Virginia Vargas Daniel Guzmán Maribel Pérez Erick Ferrufino
<b>Departamento de Química</b>	Juan Nolasco Alcón Puña Rosmery Terán

## Participación de Estudiantes en Investigación e interacción

La participación estudiantil en investigación es uno de los mecanismos más importantes para fortalecer la formación científica y profesional de los futuros químicos. En la carrera esta participación se entiende como parte integral del proceso formativo y está alineada con el enfoque del PEI, que promueve el aprendizaje significativo, el protagonismo estudiantil y la formación basada en experiencias reales.

Los estudiantes participan en investigación a través de las siguientes modalidades:

### Investigación formativa:

Desde los primeros semestres, los estudiantes se integran a actividades de investigación durante sus estudios en laboratorios básicos, de formación, asignaturas profesionalizantes y complementarias que se detallan en la Tabla 8:

**Tabla 8. Asignaturas que integran actividades experimentales y de investigación curricular**

<b>Área 1: Ciencias Básicas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorio de Química General</li><li>• Laboratorios de Física Básica I, II y III</li></ul>
<b>Área 2: Formación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorio Química Inorgánica I, II</li><li>• Laboratorio de Analítica Cualitativa;</li><li>• Laboratorio de Físicoquímica</li><li>• Laboratorio de Analítica Cuantitativa</li><li>• Diseño Experimental</li><li>• Módulo Experimental I</li></ul>
<b>Área 3: Profesionalizante</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Módulo Experimental II</li></ul>
<b>Área 4: Complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorio de Investigación</li><li>• Práctica Industrial</li></ul>

Este acercamiento temprano fomenta el pensamiento crítico, la rigurosidad científica y el manejo de herramientas técnicas.

### Trabajo de Investigación para Optar a la Titulación o Grado Académico

Los documentos que se presentan en las diferentes modalidades constituyen un hito donde los estudiantes aplican el método científico para generar conocimiento original. Cada una de estas investigaciones se desarrolla bajo la dirección de un tutor (docente), permitiendo que el trabajo de graduación responda a problemáticas concretas del contexto regional, productivo o ambiental.

La participación estudiantil también contribuye a la interacción social (dado que muchos proyectos tienen impacto directo en comunidades, instituciones públicas, industrias agroalimentarias o laboratorios de control de calidad. Se promueve que el estudiante no solo genere datos, sino que comprenda el sentido social y práctico de su investigación, fortaleciendo competencias de comunicación, responsabilidad ética y valoración por el conocimiento científico como herramienta de transformación.

Desde la perspectiva del CEUB, este modelo de participación cumple con criterios de pertinencia, integralidad formativa, articulación con el entorno y generación de capacidades científicas tempranas. Se observa de manera clara que la Carrera no considera la investigación como un ejercicio aislado al final de la formación, sino como un proceso gradual y continuo que acompaña al estudiante durante toda su trayectoria académica.

- Participación en proyectos institucionales: becas, auxilias de investigación y docencia.

#### **Auxiliares de Docencia: Art. 48° Funciones de los Auxiliares:**

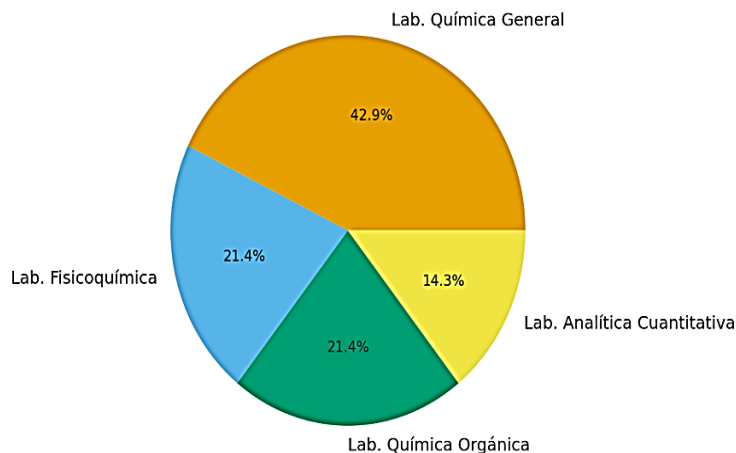
- Respetar y cumplir las normas contempladas en el presente Reglamento.
- Cumplir las prescripciones del Estatuto Orgánico y el Reglamento Estudiantil.
- Desempeñar la auxiliatura en estrecha relación con los estudiantes y bajo la dirección y Supervisión del docente y jefe de Carrera y/o Departamento.
- Cumplir con los horarios establecidos, las normas de la materia y/o programa.
- Evaluar los trabajos prácticos, como también el avance de los contenidos de la materia de acuerdo a las características y una reglamentación propias de cada Carrera o Departamento.

Presentar un informe al finalizar cada período académico al docente de la asignatura o programa que contemple los siguientes aspectos:

- Número de alumnos.
- Avance de materia.
- Actividades realizadas.
- Evaluación de las prácticas.
- Sugerencias.

- Presentar informes de trabajo las veces que sea requerido por el docente de la materia o jefe de la Carrera o Departamento.
- Desempeñar sus funciones de acuerdo a principios éticos, de manera que sus actos se constituyan en modelo de conducta.

**Figura 7. Distribución de Auxiliares Estudiantiles de Docencia por Laboratorios de la Carrera**

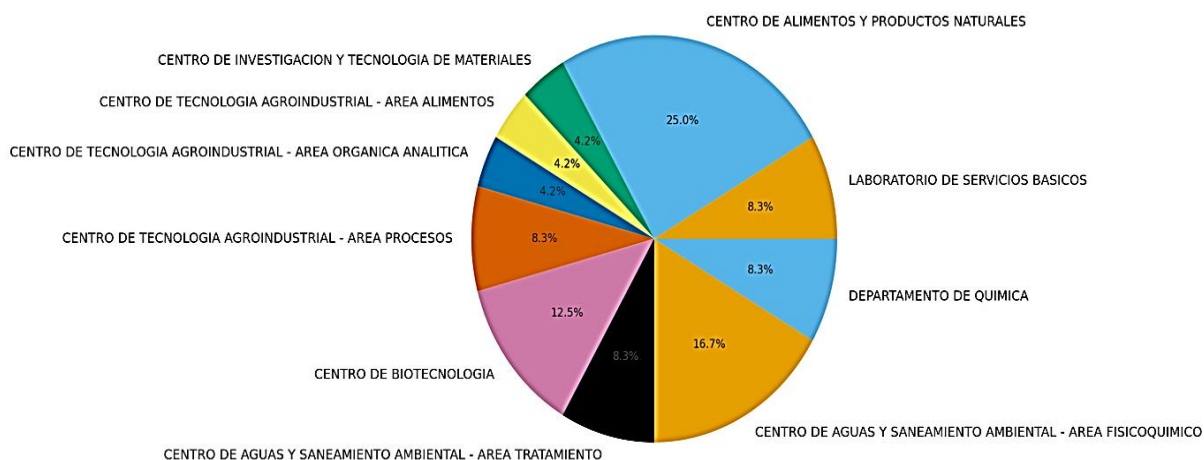


**Tabla 9. Funciones de los Auxiliares de Investigación por Centros**

<p><b>Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)</b></p>	<p><b>Funciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar y procesar muestras de alimentos y productos naturales para análisis físico-químicos o microbiológicos.</li> <li>• Preparar y mezclar reactivos y soluciones requeridos para ensayos.</li> <li>• Ejecutar pruebas de análisis bajo supervisión técnica.</li> <li>• Mantener limpieza y orden en equipos e instalaciones de laboratorio.</li> <li>• Registrar los resultados y apoyar en la interpretación básica.</li> </ul>
<p><b>Centro de Biotecnología (CBT)</b></p>	<p><b>Funciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar cultivos y materiales biológicos para análisis y experimentos.</li> <li>• Asistir en la identificación taxonómica y biotecnológica de microorganismos.</li> <li>• Mantener ambientes estériles y preparados para la experimentación.</li> <li>• Registrar datos y colaborar con investigadores en procedimientos básicos.</li> <li>• Gestionar materiales e insumos relacionados con biotecnología.</li> </ul>
<p><b>Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)</b></p>	<p><b>Funciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar y analizar muestras de agua para ensayos físicos, químicos o de tratamiento ambiental.</li> <li>• Apoyar en pruebas de control de calidad de agua.</li> <li>• Ordenar, limpiar y verificar equipos de medición ambiental.</li> <li>• Registrar datos técnicos y colaborar con técnicas de tratamiento y muestreo.</li> </ul>

<b>Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)</b>	<b>Funciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar materiales y muestras relacionados con procesos químicos.</li> <li>• Participar en análisis cuantitativos y cualitativos de compuestos orgánicos.</li> <li>• Apoyar en ensayos de procesos y documentación técnica.</li> <li>• Mantener orden y seguridad de insumos y reactivos.</li> <li>• Apoyar a estudiantes durante prácticas guiadas.</li> </ul>
<b>Departamento de Química</b>	<b>Funciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar material y reactivos para clases prácticas de laboratorio.</li> <li>• Asistir a docentes en montajes de experimentos y demostraciones.</li> <li>• Apoyar a estudiantes durante prácticas guiadas.</li> <li>• Ejecutar tareas de mantenimiento básico del laboratorio y control de stock.</li> </ul>
<b>Centro De Investigación y Tecnología de Materiales (CITEMA)</b>	<b>Funciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar muestras de material para análisis físicos, químicos y estructurales.</li> <li>• Ayudar en la síntesis de materiales bajo protocolos establecidos por investigadores.</li> <li>• Manejar reactivos, compuestos y sustancias con estrictas normas de seguridad.</li> <li>• Ordenar, etiquetar y mantener inventario de materiales y reactivos.</li> </ul>

**Figura 8. Distribución de Auxiliares de Investigación en el Departamento y los Centros**



Estudiantes avanzados se incorporan como auxiliares de investigación, tesis o miembros de equipos multidisciplinarios adscritos a CTA, CASA, CAPN y CBT. Esta participación les permite familiarizarse con tareas tales como:

- Diseño experimental
- Análisis cuantitativo y cualitativo

- Preparación de reactivos, soluciones y muestras
- Interpretación de resultados
- Elaboración de informes y presentaciones técnicas
- Trabajo colaborativo con profesionales del sector productivo o institucional.

### **6.7.3 Proyectos de investigación**

#### **Reporte de Trabajo de Grado**

Durante el periodo 2020–2025, la Carrera de Licenciatura en Química de la UMSS ha generado un número significativo de tesis de grado que evidencia la consolidación de líneas de investigación orientadas a problemáticas científicas, tecnológicas y sociales de relevancia regional y nacional. Los trabajos de graduación registran un interés sostenido por áreas de aplicación directa de la química, tales como control de calidad alimentaria, análisis fisicoquímico de recursos naturales, saneamiento del agua, desarrollo de productos naturales y biotecnología aplicada.

Los proyectos muestran un patrón constante de vinculación con los Centros de investigación de la Facultad de Ciencias y Tecnología, principalmente el Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN), Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA), Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA) y el Centro de Biotecnología (CBT). Estos centros han posibilitado que las tesis de grado no se limiten a ejercicios académicos, sino que respondan a demandas de sectores productivos y sociales, en coherencia con los lineamientos estratégicos institucionales.

A lo largo del período analizado, los estudiantes han recurrido a metodologías científicas estandarizadas y enfoques experimentales avanzados para resolver problemáticas concretas. El uso de técnicas instrumentales, protocolos analíticos validados y procedimientos de laboratorio han permitido que los trabajos alcancen resultados verificables y transferibles. En muchos casos, la investigación desarrollada ha contribuido directamente a procesos de certificación, servicios analíticos, asesoría para empresas alimentarias o diagnósticos ambientales.

La participación docente ha sido fundamental para orientar, guiar estos trabajos, proporcionando acompañamiento metodológico y soporte científico en diferentes etapas del proceso, formulación de objetivos, diseño experimental, validación de resultados, interpretación técnica y elaboración de conclusiones con impacto real. De esta manera, las tesis de grado se

han constituido en espacios de articulación entre formación académica y responsabilidad social universitaria.

**Tabla 10. Tesis de Grado Defendidos por Estudiantes de Licenciatura en Química**

N°	Nombre	Título Trabajo de Grado	Modalidad
1	Mercado Mejía Claudia Daniela	Uso de enmiendas y especies vegetales nativas para el desarrollo de cobertura vegetal en un sitio minero del departamento de Oruro Bolivia	Proyecto de Grado
2	Gutiérrez Panoso Diego	Validación del método analítico para la cuantificación de aluminio en agua potable por espectroscopia de absorción atómica y aplicación en SEMAPA	Trabajo dirigido externo
3	Foronda Giannini Fiorella Adriana	Establecimiento de muestras de referencia de leche fluida, para verificación de trazabilidad en parámetros de control de calidad de productos lácteos	Tesis de Grado
4	Romero Seleme Natalia Maite	Degradación del plaguicida thiamethoxam por procesos de oxidación avanzada	Proyecto de Grado
5	Rosales Rojas Nury Katya	Degradación del plaguicida thiamethoxam por procesos de oxidación avanzada	Proyecto de Grado
6	Mercado Álvarez Josué Darío	Síntesis y caracterización de disulfuro de molibdeno (MOS <sub>2</sub> ) como material bidimensional por deposición química de vapor	Tesis de Grado
7	Camacho Caero Carlos Marcelo	Validación del método analítico para la determinación de aflatoxina M1 en leche mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC)	Proyecto de Grado

Fuente: SAGAA, 2025 (<https://sagaa.fcyt.umss.edu.bo/titulacion/catalogoTitulacionFCyT.php>)

La modalidad de Titulación sirve como trabajo de Investigación donde pueden participar uno a dos alumnos a cargo de un tutor o de dos asesores y los tipos de modalidad de titulación son:

- **Proyecto de Grado.** - Es una modalidad de graduación por el cual, a través de un proyecto concreto y aplicable, la postulante integra las múltiples disciplinas y conocimientos adquiridos durante la carrera. La originalidad dentro del Proyecto de Grado, está dada principalmente por el aporte propio del postulante al problema específico y concreto que constituirá la esencia de su trabajo de investigación.
- **Trabajo por Adscripción (Interno).** - Es la incorporación de los estudiantes, que tengan aprobados la totalidad de los contenidos del Plan de Estudios, a la realización de trabajos en diferentes secciones de los ámbitos académico, de investigación, de interacción y/o de gestión universitarias de la UMSS y que, desarrollado bajo términos de referencia específicos para cada situación, habilita al estudiante no graduado para la obtención de su grado académico.
- **Trabajo Dirigido (Externo).** - Es la ejecución y evaluación del diseño de un proyecto en diferentes instituciones fuera de la Universidad respaldados por un convenio Interinstitucional.

- **Diplomado de Doble Titulación.** - La graduación por diplomado es la modalidad que consiste en cursar y aprobar Programas de Diplomado con opción de Graduación en la Universidad Mayor de San Simón, que permitirá actualizar o perfeccionar los conocimientos teórico-prácticos del estudiante, en una o varias áreas relacionadas con el perfil profesional de la Carrera o Programa.

- **Programa de Titulación Alternativa y Graduación (PTANG).** - El Programa de Titulación PTANG en la Carrera de Licenciatura en Química ofrece una vía flexible y organizada para que los estudiantes concluyan su formación mediante un trabajo final con rigor científico. Este programa fortalece las competencias investigativas y promueve la aplicación de conocimientos.

### **Análisis del reporte de trabajo de Grado**

El análisis de los trabajos de grado del periodo 2020–2025 permite identificar tendencias claras respecto a la orientación investigativa de la carrera. En primera instancia, se observa un enfoque predominante hacia el análisis químico aplicado, especialmente en temas relacionados a alimentos, bebidas, materias primas y productos industriales. Esto se vincula directamente con la estructura productiva regional y con las capacidades instaladas en el CAPN, que funge como soporte técnico para servicios analíticos y aseguramiento de la calidad.

En segundo lugar, se evidencia un creciente interés por temáticas ambientales, particularmente en el tratamiento de aguas residuales, seguimiento de contaminantes y evaluación de riesgo químico. Estos trabajos se desarrollan generalmente en coordinación con el CASA, lo cual favorece la pertinencia social y ambiental de la investigación. Este comportamiento responde a los lineamientos del PEI, que promueve soluciones orientadas al desarrollo sostenible y a la mejora de la calidad de vida de la población.

Otra tendencia importante es la inserción gradual de la biotecnología y los bioprocesos en los trabajos de grado. Investigaciones orientadas a microbiología aplicada, biocombustibles o aprovechamiento de especies nativas están relacionadas con el CBT, ampliando el horizonte investigativo hacia áreas de innovación científica con potencial económico y ambiental.

Desde una perspectiva metodológica, los trabajos analizados muestran una madurez técnica creciente. Se observa la incorporación de técnicas instrumentales modernas, la sistematización de datos y la aplicación de criterios de validación estadística. Esto refleja la consolidación de capacidades investigativas en los estudiantes y el fortalecimiento del acompañamiento docente.

En términos de interacción social, muchas investigaciones han trascendido los espacios académicos. Algunas resultan en informes técnicos para entidades públicas, otras en recomendaciones para empresas manufactureras, y varias contribuyen a procesos de normalización, control y mejora de procesos productivos. Este impacto se alinea plenamente con los criterios de evaluación del CEUB, que exigen pertinencia social, vinculación con el entorno y evidencia de resultados.

Finalmente, los trabajos de grado constituyen una lógica de formación progresiva: los estudiantes aplican conocimientos disciplinares durante la resolución de un problema real y consolidan competencias científicas, técnicas y éticas. Esto convierte al trabajo de graduación en un mecanismo de interacción universidad–sociedad y en un instrumento esencial del aprendizaje significativo impulsado por el PEI.

#### **6.7.4 Publicaciones de Investigación**

En coherencia con los lineamientos del Área 7 de la CEUB, que promueve la generación y difusión del conocimiento científico, así como con el PEI de la UMSS, orientado a la investigación pertinente y con impacto social, la Carrera de Química sostiene una producción constante de publicaciones científicas en revistas indexadas, capítulos de libro y libros especializados. Estas publicaciones son el resultado de actividades de investigación desarrolladas en los Centros de Tecnología Agroindustrial (CTA), el Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN) y el Centro de Biotecnología (CBT), unidades que articulan investigación aplicada, transferencia tecnológica y formación de recursos humanos.

##### **6.7.4.1 Contribución científica desde el Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)**

Entre 2018 y 2025, el CTA consolidó una línea editorial vinculada al estudio de productos naturales, metabolitos secundarios y bioprocesos. Las publicaciones evidencian la integración de metodologías analíticas avanzadas (GC-MS, HPLC-MS, CPC) y el fortalecimiento de la investigación en fitoquímica, con énfasis en especies nativas y endémicas.

Los artículos indexados en revistas internacionales como *“American Journal of Essential Oils and Natural Products, Microorganisms y Molecules”* han permitido difundir resultados sobre aceites esenciales bolivianos, caracterización química y estudios farmacológicos de compuestos bioactivos. Esta producción responde a los criterios CEUB de generación de conocimiento original y promueve el posicionamiento internacional de la UMSS.

Asimismo, diversas publicaciones en la revista Ciencia y Tecnología fortalecen la difusión nacional del conocimiento, contribuyendo al vínculo universidad–sociedad mediante estudios sobre carotenoides, glicósidos, contenido proteico y tecnologías alimentarias. Estas investigaciones apoyan al sector agroindustrial y al desarrollo de tecnologías sostenibles, alineándose al principio de pertinencia social del PEI UMSS.

#### **6.7.4.2 Producción científica del Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)**

El CAPN presenta una producción sostenida que integra investigación, servicios analíticos acreditados y transferencia tecnológica. Las publicaciones entre 2020 y 2025 abordan temáticas como procesamiento de alimentos, pseudocereales andinos, propiedades fisicoquímicas y bioaccesibilidad mineral.

Artículos indexados en *Food Science & Nutrition*, *Heliyon*, *Foods* y *Crops* contribuyen al avance científico en nutrición, calidad alimentaria y aprovechamiento de recursos andinos. Esta producción refuerza la función social universitaria al responder a problemas de seguridad alimentaria y a necesidades del sector productivo.

La producción también incluye aportes académicos formativos como capítulos de libro y textos especializados (ISBN 978-9917-0-3120-8), relacionados con compuestos fenólicos, tecnología alimentaria y funcionalidad de almidones. Estas publicaciones fortalecen la formación de grado y posgrado y se alinean a la estrategia del PEI relativa al desarrollo curricular basado en investigación.

#### **6.7.4.3 Publicaciones derivadas del Centro de Biotecnología (CBT)**

El CBT presenta una producción científica orientada a biotecnología microbiana, manejo ambiental, bioprocesos y recursos naturales. Entre 2020 y 2025 se registran publicaciones en revistas indexadas tales como *Waste Biomass Valorization*, *Fermentation*, *Environmental Pollution*, *FEMS Microbiology Ecology* y *Applied Microbiology and Biotechnology*.

Estas publicaciones aportan evidencia sobre biopolímeros, producción de enzimas, microbiomas de ecosistemas extremos, cultivos biotecnológicos, biorremediación y cambio climático. La línea de investigación está alineada al CEUB en cuanto a investigación pertinente y a la UMSS en cuanto a innovación, sostenibilidad y respuesta a problemáticas regionales y nacionales.

La visibilización de estos resultados fortalece la interacción social universitaria, particularmente en proyectos vinculados con tratamiento de aguas contaminadas, generación de energía mediante biomasa y valorización de residuos. Su impacto se traduce en soluciones prácticas para sectores productivos y comunidades locales.

### **Impacto académico e institucional**

La producción científica derivada de los centros de investigación vinculados a la Carrera de Química contribuye a:

**Cumplimiento del Área 7 CEUB**, al generar conocimiento verificable, articulado con proyectos institucionales y publicados en espacios indexados nacionales e internacionales.

**Fortalecimiento del PEI de la UMSS**, que prioriza investigación interdisciplinaria, desarrollo tecnológico y transferencia de conocimiento hacia sectores sociales y productivos.

**Formación de recursos humanos**, integrando estudiantes de pregrado y posgrado en líneas de investigación activas, lo que genera tesis, artículos y colaboraciones interinstitucionales.

**Consolidación de redes científicas**, mediante convenios internacionales (ASDI, CIUF, GNRE, INIAF), que impulsan movilidad académica, acceso a equipamiento de alto nivel y coautorías científicas.

Entre las actividades donde la carrera participa en el campo de servicios a la sociedad se destacan los catálogos de servicios FCyT de los centros:

- Diagnóstico y evaluación de calidad de agua en comunidades y áreas urbanas, mediante análisis físico-químicos y microbiológicos. Estas acciones han permitido la detección de contaminantes, la elaboración de recomendaciones técnicas, y la capacitación de actores municipales y sociales para mejorar la salud pública.
- Asesoramiento a productores agroindustriales y emprendimientos locales, orientado a optimizar procesos de transformación de materias primas, mejorar rendimientos y garantizar estándares de inocuidad.

- Servicios de análisis químico y control de calidad de alimentos, destinados a empresas locales, programas gubernamentales y organizaciones comunitarias, favoreciendo la seguridad alimentaria y la transparencia comercial.
- Capacitación técnica a instituciones y sectores productivos, mediante talleres, seminarios y acompañamiento especializado en áreas como bioprocesos, biotecnología ambiental y tratamiento de residuos.

Estas actividades ilustran la bidireccionalidad entre el conocimiento académico y las necesidades sociales, cumpliendo con la visión del PEI que concibe a la universidad como agente de transformación, y con los criterios del CEUB que exigen una interacción social demostrable, sistemática y con resultados verificables.

**Tabla 11. Proyectos de Investigación Centro De Tecnología Agroindustrial**

<b>Resultados de Proyectos de Investigación 2020-2025</b>	
<b>Gestión 2019 Proyectos Destacados</b>	Transformaciones Químicas (responsable: Dr. Antonio Vilaseca con equipo multidisciplinario)
	Poli Generación en Bolivia (responsable: Dr. Lucio Alejo)
	Procesamiento en Planta Piloto (responsable: Nelson Hinojosa y colaboradores)
	Caracterización de Metabolitos (responsable: Dra. Eliana Maldonado y equipo)
<b>Gestión 2020 Ampliación De Proyectos</b>	Schinus molle y Productos Naturales (responsable: Nelson Hinojosa e Dra. Eliana Maldonado)
	Detecciones Analíticas y Procesos Químicos (Responsable: Lic. Bernardo López e Ing. José Luis Balderrama)
	Energía y Optimización Proyectos ARES y ASDI (Responsable: Ing. Rene Torrico e Dr. Lucio Alejo)
<b>Gestión 2021 Consolidación Y Nuevas Áreas</b>	Detección Analítica Avanzada UHPLC-MS/MS y GC-MS (responsable: Lic. Bernardo López y equipo)
	Actividades Antiparasitarias y Antibacterianas (Responsables: Dra., Eliana Maldonado y Dr. Marcelo Dávila)
	Sistemas Híbridos y Energía Combinada (Dirigidos por Dr. Lucio Alejo)
<b>Gestión 2022 Diversificación de Proyectos</b>	Aprovechamiento Integral del Molle (Equipo liderado por: Ing. Nelson Hinojosa y colaboradores)
	Oleorresinas y Metabolitos Bioactivos (Responsables: Ing. José Luis Balderrama y Dra. Sonia Torrico)
	Caracterización y Exploración Fúngica (Responsable: Dra. Eliana Maldonado y Dr. Marcelo Dávila a cargo)
<b>Gestión 2023 y 2024 Proyectos en Curso</b>	Estudio de Hongos Bioactivos (Responsable: Dra. Sonia Torrico y equipo)
	Oleorresinas para Industria Farmacéutica (Responsable: Ing. José Luis Balderrama y colaboradores)
	Propiedades Bioactivas y Actividad Antibacteriana (Responsables: Ing. Nelson Hinojosa y Dr. Marcelo Dávila)
<b>Gestión 2025 Proyectos Manuscrito Especial</b> y	Determinación de Gluten (Responsable: Lic. Javier Bernardo López y equipo)
	Transformaciones Químicas y Bioactivas (Responsable: Dr. Antonio Vilaseca e Ing. Nelson Hinojosa)
	Manuscrito sobre Metabolitos de Chromalaena hookeriana (Responsable: Dra. Eliana Maldonado)

**Tabla 12. Proyectos de Investigación del Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental**

Proyectos de Investigación 2019-2024	
<b>Gestión 2019-2022</b>	Gestión del conocimiento sobre plaguicidas (KNOWPEC) Degradación de agua y suelos y alternativas de tratamiento.
<b>Gestión 2020</b>	Calidad y tratamiento de aguas residuales.
<b>Gestión 2020-2021</b>	Evaluación de la sostenibilidad de sistemas de Agua y Saneamiento en Poblaciones Intermedias
<b>Gestión 2022-2023</b>	Conocimiento y abordaje de los desafíos de la seguridad hídrica a diferentes niveles, caso de estudio planta de tratamiento de aguas residuales El Abra, El Paso y la planta de tratamiento de agua potable de Curubamba alta en Sacaba Remoción de materia orgánica, hierro y manganeso de aguas subterráneas, en una planta piloto tipo BAF
<b>Gestión 2024</b>	Evaluación de la contaminación y resistencia a los compuestos antimicrobianos en plantas de tratamiento de aguas residuales y cuerpos de agua de la zona Metropolitana de Cochabamba Evaluación del índice de calidad de agua y el uso de suelo en la cuenca Chocaya Mapeo hidra químico y microbiológico de la calidad de agua en la cuenca del Departamento de Cochabamba Evaluación de residuos de plaguicidas en lagunas del municipio de Vacas del valle alto de Cochabamba Influencia de aguas residuales industriales en la planta de tratamiento de agua residual (ptar) el abra gestionada por EMAPAS en Sacaba Conservación de nutrientes en orina para su reuso en agricultura Caracterización y tratamiento de lodos de aguas residuales de origen urbano e industrial Mejora del rendimiento de una planta piloto de tratamiento de agua subterránea mediante la optimización del proceso BAF para remoción de materia orgánica, hierro y manganeso, y monitoreo de la calidad bacteriológica para la producción de agua potable

**Tabla 13. Proyectos del Centro de Alimentos y Productos Naturales**

Gestión 2020 - 2026. Proyectos enfocados en calidad y análisis de alimentos	
<b>Fortificación de Hierro en Alimentos Escolares</b>	Alimentación Complementaria Escolar Procedimientos y validación para determinar hierro en harinas fortificadas.
	Harina de Trigo Fortificada Validación de método UV-Visible y reportes técnicos de contenido de hierro.
<b>Sistemas de Aseguramiento de Calidad en Productos Lácteos</b>	Determinación de Cenizas en Leche en Polvo Procedimientos validados con exactitud y trazabilidad.
	Determinación de Nitrógeno Validación de métodos y controles internos en productos lácteos.
	Ensayos Físico-Químicos Validación de humedad, grasa, nitrógeno y cenizas para control de calidad.
<b>Propiedades Nutricionales y Físicoquímicas del Isaño</b>	Evaluación del efecto del secado liofilizado y convencional en isaño. Comparación de propiedades antioxidantes y nutricionales.
<b>Evaluación de Proteínas en Alimentos Complementarios y Pseudocereales</b>	Alimentos Complementarios Nutribebe Procedimientos validados para análisis proteico Gestión: 2020.
	Pseudocereales (Quinoa, Amaranto, Cañahua) Monitoreo y verificación de proteínas en 2021-2022.
<b>Análisis de Grasas y Humedad en Alimentos Escolares y Suplementos</b>	Grasa en Desayuno Escolar Procedimientos técnicos para evaluación en ración seca.
	Grasa y Humedad en Nutribebe Validación de métodos y análisis de datos históricos.
	Extracto Etéreo en Suplementos para Adultos Mayores Validación robusta del método Soxhlet/Soxtec.
	Bebida Instantánea Andina Evaluación de germinación y análisis fisicoquímico.

<b>Estudios Nutricionales con Granos Andinos</b>	Barras Alimentarias Funcionales Estudio proteico-energético y mineral con granos y proteína animal.
<b>Publicaciones Científicas Destacadas</b>	Libro sobre Quinoa Efecto del tratamiento térmico en compuestos fenólicos. ISBN 978-9917-0-3120-8.
	Capítulo de Libro Funcionalidad de almidones de pseudocereales. Publicación 2024.
<b>Películas Biodegradables a Base de Almidones</b>	Desarrollo y optimización de películas con almidón de yuca y papa. Gestión 2022-2024.
<b>Nuevos Métodos Analíticos en Análisis de Alimentos</b>	Implementación de cromatografía iónica y espectroscopía NIR. Gestión 2019-2021.

**Tabla 14. Proyectos del Centro de Biotecnología**

<b>Resumen de convenios, publicaciones y proyectos del Centro de Biotecnología UMSS.</b>	
<b>Gestión 2019 Convenios y Proyectos</b>	Convenios. GNRE-COMIBOL y UMSS: Biodiversidad microbiana Salar de Uyuni INIAF y FCyT-UMSS: Red Nacional Bancos de Recursos Genéticos.
	Proyectos Poligeneración en Bolivia (2013-2019) Fortalecimiento en Procesamiento de Recursos Naturales Renovables (2013-2019) Valorización de residuos agroindustriales (2019- 2024) Biorremediación y tratamiento de aguas contaminadas (2019-2024)
<b>Gestión 2020 Renovación y Publicaciones</b>	Convenios Renovación de GNRE-UMSS e INIAF-UMSS hasta 2020
	Publicaciones Nacionales Nanopartículas de cobre antibacterianas.
	Publicaciones Internacionales Poly(3-hydroxybutyrate) en reactor Air-Lift 16S rRNA en minas de sal y Salar de Uyuni
	Proyecto Respuesta inmune a vacunas COVID-19 y vitamina D (2020- 2022).
	Publicaciones Internacionales EPS de hidrolizados de tallos de quinoa, microbioma de lago urbano contaminado, genomas de Haloterrigena y Halobacterium.
	Publicaciones Nacionales Biosorción de Pb con biomasa bacteriana Producción de celulasas por microorganismos nativos Fijación de nitrógeno por bacterias-planta, Libros sobre productos cárnicos (Tomo I y II).
	Proyectos en Ejecución: Residuos agroindustriales y biorremediación de aguas (2019- 2024) Biocombustibles y energía por biogás (2021-2025)
<b>Gestión 2022 Avances y Proyecto Temático</b>	Publicaciones Internacionales: Proteasa bacteriana Laguna Chiar Khota Microbios de salares y humedales andinos
	Publicaciones Nacionales Fitorremediación de suelos contaminados.
	Proyectos: Continuación estudio inmunológico COVID-19 (2020-2022) Valorización de residuos, biorremediación y bioprocesos (2019-2024) Producción de biocombustibles y energía con biomasa (2021-2025) Proyecto Temático: Salar de Uyuni y cambio climático (2022-2024)
<b>Gestión 2023 Publicaciones y Proyectos Activos</b>	Publicaciones Internacionales: Microbioma del Lago Pastos Grandes Halomonas para biorremediación PHB de Halomonas boliviensis en hidrolizados de quinoa.
	Proyectos en Ejecución: Residuos agroindustriales y biorremediación (2019-2024) Biocombustibles y energía con biomasa (2021-2025) Salar de Uyuni y cambio climático (2022-2024)

### **6.7.5 Políticas y Proyectos de Interacción Social**

Las políticas de interacción social de la Carrera de Licenciatura en Química de la Universidad Mayor de San Simón responden a la misión formativa institucional y a los preceptos del Proyecto Educativo Institucional (PEI), que orienta a la UMSS hacia la generación de conocimiento científico con pertinencia social y contribución al desarrollo sostenible. Desde esta perspectiva, la interacción social se concibe como un proceso articulado que integra actividades académicas, investigación aplicada y transferencia tecnológica, generando beneficios directos para la sociedad y los sectores productivos locales y nacionales.

En correspondencia con los lineamientos del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB), estas políticas promueven la vinculación efectiva entre universidad, comunidad y entorno productivo, sustentada en la formación de capital humano competente y en la generación de soluciones a problemáticas de impacto social.

#### **6.7.5.1 Reporte de actividades de carácter social y productivo**

Durante los últimos años, la Carrera de Química ha desarrollado diversas actividades orientadas a resolver necesidades prioritarias de la sociedad boliviana. Estas actividades se articulan con los centros de investigación de la Facultad de Ciencias y Tecnología como el Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA), el Centro de Agua y Saneamiento Ambiental (CASA), el Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN) y el Centro de Biotecnología (CBT) los cuales cumplen funciones de transferencia tecnológica, prestación de servicios técnicos y generación de evidencia científica aplicable.

#### **6.7.5.2 Informe de resultados de las actividades de carácter social y productivo**

Los resultados obtenidos a partir de las políticas de interacción social presentan impactos medibles tanto a nivel académico como comunitario y productivo. En primera instancia, se observa un fortalecimiento de la formación profesional, dado que estudiantes y tesis han participado activamente en actividades de extensión, lo que ha contribuido al desarrollo de competencias técnicas, éticas y científicas. La experiencia en laboratorios acreditados, análisis instrumentales, elaboración de informes técnicos y resolución de problemas reales permite una formación integral acorde a los estándares del CEUB.

En segundo lugar, se evidencia un impacto directo en la sociedad y en sectores productivos, reflejado en:

- Mejoras en procesos de saneamiento y calidad de agua.- Aportando insumos técnicos para la toma de decisiones municipales y para programas de salud comunitaria.
- Optimización de procesos agroindustriales.- Mediante el desarrollo de metodologías de transformación de materias primas y valorización de residuos.
- Administración de servicios analíticos certificados.- Que contribuyen a la calidad de alimentos, la confianza comercial y la competitividad productiva.
- Aplicación de tecnologías biotecnológicas y de bioprocesos.- Impulsando soluciones sostenibles para el manejo ambiental y el aprovechamiento de recursos naturales.

Finalmente, los resultados muestran un claro retorno del conocimiento a la sociedad, en consonancia con el PEI y los estándares del CEUB. Las actividades desarrolladas no solo abordan problemas inmediatos, sino que proyectan soluciones sostenibles, consolidan redes de colaboración y potencian la investigación aplicada como elemento transformador.

### **Dirección de Interacción Social Universitaria (DISU)**

La UMSS dispone de la Dirección de Interacción Social Universitaria (DISU), cuya actividad fundamental apoya a promover y desarrollar actividades de extensión social Universitaria hacia la sociedad, a través de la difusión de conocimientos técnicos y científicos orientadas a la formación alternativa de los habitantes de sectores deprimidos, respondiendo a responsabilidades contraídas con la firma de convenios demandas de sectores sociales del departamento. Además, se dedica a proporcionar servicios a la sociedad mediante la educación formal, no formal y continua, contribuyendo al crecimiento integral de la comunidad universitaria.

La DISU lleva a cabo sus actividades a través de diversas unidades organizadas en dos áreas principales, una de interacción social interna y otra externa:

- Planifica, dirige y supervisa todas las actividades de las unidades bajo su dependencia. En su relación con la región y el país, coordina todas las actividades de la comunidad universitaria que no exijan la presencia de las autoridades institucionales universitarias.
- Apoya todas las iniciativas de acción social, producción científica, comunicación, divulgación y servicio a docentes y estudiantes universitarios y a la comunidad en su conjunto.

- Fomenta y coordina la capacitación y profesionalización de sujetos educativos de la región y del país que no se encuentren involucrados en sistemas educativos formales o en diseños curriculares estables de las unidades educativas.

La DISU cuenta con un Departamento de Capacitación y Extensión Social, promueve actividades de capacitación en el marco de la educación no formal, dirigidas a diferentes sectores de la población, como aporte para su inserción al mercado laboral.

Los Objetivos del departamento son:

- Calificar mano de obra en los sectores populares.
- Adiestrar en determinadas técnicas productivas a determinados grupos de obreros.
- Tecnificar a obreros, estudiantes, campesinos y otros en diferentes técnicas productivas.

Funciones del departamento:

- Promover, organizar e incentivar la realización de cursos de capacitación, calificación y adiestramiento con los sectores populares.
- Dirigir y supervisar los cursos de capacitación, calificación y adiestramiento.

También existe el Departamento de Cultura, Producción, Difusión y Archivo, tiene la función de promover, difundir, valores y tradiciones culturales del departamento en base al reconocimiento de nuestro patrimonio cultural, el arte y la cultura en todas sus manifestaciones intra y extra universitarias. Con el objeto de difundir la cultura cuenta con los siguientes grupos establecidos:

- ARS Viva (Coro Universitario).
- Ballet Folclórico San Simón.
- Tuna de San Simón.

Por otra parte, debe propagar y divulgar el conocimiento de las expresiones y manifestaciones del patrimonio tangible e intangible, por los siguientes medios masivos de comunicación:

- Producción de documentales, microprogramas y otros en vídeo para la televisión.
- Elaborar reportajes, notas de prensa y otros.

Medios impresos:

- Editar revistas, folletos, afiches y otros.
- Editar boletines informativos.
- Organizar muestras fijas e itinerantes.

Por otra parte, la DISU cuenta con un Departamento de Educación Popular, juega un rol crucial en la formación de individuos conscientes y organizados, capaces de tomar decisiones para la transformación de los distintos actores sociales, políticos, económicos y culturales, promoviendo un desarrollo sostenible que no comprometa las necesidades de las generaciones futuras ni la regeneración del medio ambiente. Este enfoque fomenta la conciencia crítica, habilitando a la comunidad para analizar y entender la complejidad de su realidad y actuar de manera efectiva y adaptada al contexto.

Objetivos del departamento:

- Desarrollar las actividades de educación popular a nivel institucional
- Apoyar a las diferentes unidades académicas y otras instancias universitarias en acciones de educación popular.
- Dinamizar motivaciones que se dan en los grupos de base para su implementación en acciones concretas.
- Elaborar proposiciones de educación popular que sistematizan la práctica de los grupos base.

Funciones del departamento:

- Organiza seminarios, talleres, cursillos, campañas y otras actividades con los sectores populares o instituciones afines, sobre problemas y necesidades que emerjan de su realidad.
- Coordina actividades con otras instituciones intra y extra universitarias dedicadas a la educación popular.
- Produce material educativo para la educación popular.
- Promociona actividades de educación popular.

- Difunde experiencias de educación popular.

La DISU también es responsable de Televisión Universitaria (Canal 11), que sirve de nexo entre la sociedad y la Universidad. Su conducta comunicacional, social, educativa y cultural, hace de ella un medio alternativo entre los canales de la región. Lo alternativo, en nuestro caso, significa un nuevo estilo y naturaleza de comunicación con respecto a los demás medios televisivos comerciales de la región.

Sus funciones son:

- Contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje en la Universidad.
- Desarrollar y fortalecer el vínculo orgánico entre la docencia y la investigación.
- Difundir los avances de la ciencia y de la tecnología, como instrumentos para la realización del proceso de liberación nacional.
- Preservar, desarrollar y difundir la cultura boliviana.
- Contribuir al desarrollo del proceso de educación popular, asumiendo la tarea educativa de sistematizar, socializar y difundir los conocimientos.

La Televisión Universitaria está sujeta a un reglamento particular, aprobado por el Honorable Consejo Universitario. De manera periódica, produce videos sobre las diversas actividades de los proyectos, programas y centros de las Facultades, con el objetivo de dar a conocer los logros alcanzados por estas unidades a la comunidad cochabambina.

Para incentivar el trabajo en los centros y proyectos de investigación y extensión, cada año se organiza una "exposición abierta", en la que estudiantes, en colaboración con sus docentes, presentan las distintas actividades de investigación y extensión que se realizan en las diferentes unidades facultativas. Este evento permite que la comunidad universitaria y la región en general conozcan los proyectos que se desarrollan.

La FCyT dispone de un auditorio, denominado Palacio de las Ciencias y Cultura, en el cual se llevan a cabo conferencias, seminarios, mesas redondas y debates. En estos eventos, se abordan temas técnicos, pero también se tratan cuestiones relacionadas con ética profesional, legislación social y laboral, así como valores democráticos, solidaridad y responsabilidad social. Estas actividades están dirigidas tanto al público general como a estudiantes y docentes universitarios.

**Tabla 15. Programas para el Bienestar de la Comunidad Universitaria**

 <p><b>Campaña NAVIDEÑA</b> "Crecemos juntos, la alegría" <b>haz feliz a un niño</b> Regalo • Juguetes • Material escolar • Alimentos no perecederos</p>	 <p>DIRECCIÓN DE INTERACCIÓN SOCIAL UNIVERSITARIA DISU DISU-UMSS</p>	<p><b>CAMPAÑA NAVIDEÑA TODOS SOMOS SAN SIMÓN</b></p> <p>La Universidad Mayor de San Simón (UMSS) a la cabeza de la Dirección de Interacción Social Universitaria (DISU), organiza la Campaña Navideña por la sonrisa de los niños. Esta campaña tiene como objetivo despertar el espíritu de solidaridad y la unión en la comunidad universitaria, docentes, estudiantes y trabajadores administrativos en favor de la sonrisa de los niños, toda la población que desee apoyar esta noble Campaña llevando sus donativos a los puntos de acopio: DISU –UMSS, puntos de acopio en cada Facultad. Dona un juguete, haz feliz a un niño.</p>
		<p><b>BALLET FOLCLÓRICO UMSS</b></p> <p>Está conformado por estudiantes de diferentes facultades de la UMSS, con un total de 94 integrantes divididos en los siguientes grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo Munay 23 integrantes</li> <li>Grupo Ayni 22 integrantes</li> <li>Grupo Rojo 21 integrantes</li> <li>Grupo Azul 28 integrantes</li> </ul>
	 <p>Jornada de Castración Masiva MASCOTAS</p>	<p><b>CENTRO ZONOSIS UMSS</b></p> <p>El Centro Zoonosis UMSS con actividades vinculadas al servicio de prevención y atención a la población canina y felina, que históricamente se centraba en el municipio del Cercado, desde la gestión 2021 y 2022 ha logrado ampliar su servicio apoyando a otros municipios que integran la región metropolitana.</p>

### **Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil (DUBE)**

Que depende directamente del rectorado en la UMSS, tiene como misión el diseño y la implementación de programas, planes y proyectos enfocados en mejorar la calidad de vida de los estudiantes universitarios, abarcando diversos estratos culturales, sociales y económicos, con el propósito de optimizar su rendimiento académico.

### **Departamentos de la DUBE:**

- Servicios de salud (ver ANEXO 7: Seguro Social Universitario).
- Servicio social (ver ANEXO 6: Infraestructura de Servicio)
- Deportes, cultura y recreación.

## **Objetivos de la DUBE:**

a. Desarrollar planes y programas orientados a beneficiar al estudiante, contribuyendo tanto en su formación profesional como en su desarrollo humano, en un ambiente de respeto, fraternidad y cooperación.

b. Contribuir en la formación integral de los estudiantes a través de:

- La promoción y sostenibilidad de los servicios de salud, garantizando su bienestar físico y mental mediante una atención médica adecuada. El Seguro Social Universitario (SSU) tiene como misión principal ofrecer servicios de salud bajo los regímenes de enfermedad, maternidad y riesgos profesionales a corto plazo, para toda la población asegurada, conforme a las normas establecidas por el Código de Seguridad Social y sus disposiciones complementarias. Su objetivo es salvaguardar la salud de los asegurados y sus familias, asegurar la continuidad de los medios de subsistencia y promover políticas de prevención, curación y rehabilitación, mejorando las condiciones de salud del asegurado y sus beneficiarios. La cobertura incluye al personal docente, administrativo, los trabajadores del SSU, empleados de empresas afiliadas y jubilados de las entidades mencionadas. Desde 2001, el SSU ha establecido atención para los estudiantes mediante un convenio que permite la prestación de servicios médicos a aquellos sin relación laboral en casos de enfermedad y maternidad.

Cabe resaltar que los docentes, administrativos y sus familiares también gozan de los servicios del SSU, que presta amplia cobertura a las necesidades de salud:

- El servicio social contribuye a mejorar la calidad de vida y el rendimiento académico de los estudiantes, proporcionando alimentos nutritivos y equilibrados en el Comedor Universitario. También ofrece oportunidades laborales a los estudiantes
- A través de becas de trabajo en diversas áreas, permitiéndoles ganar experiencia mientras continúan con sus estudios.
- Ofrece también un servicio de guardería infantil para los hijos de madres estudiantes, con el objetivo de facilitar su acceso a la educación universitaria.
- Para fomentar el desarrollo psicofísico de los estudiantes, se promueve la práctica de diversas disciplinas deportivas (fútbol, vóley, básquet, fútbol de salón, raqueta frontón), así como actividades culturales y recreativas. Se organizan campeonatos Inter facultativos, facultativos y de Carreras, con la colaboración de la FUL, los CEF's y los

grupos propios de cada Carrera, así como competencias para docentes y administrativos.

La DISU coordina las actividades dentro su ámbito de competencia, que se realizan en las diversas Facultades y Carreras de la UMSS. Como parte del apoyo a la cultura y los valores en sus diversas formas, al final de cada año se organiza el acto de promoción de nuevos titulados de las Facultades y Carreras. Este evento incluye la participación del coro universitario “ARS VIVA”, reconocido como uno de los mejores a nivel nacional, así como la intervención del Ballet Folclórico Universitario.

Anualmente, la Universidad, a través de la FUL, organiza la entrada folclórica universitaria, en la que grupos facultativos participan con danzas tradicionales de la región y el país. La tradicional participación de los Caporales San Simón, con una destacada presencia de estudiantes y docentes universitarios, es una de las principales atracciones de este evento en Cochabamba.

**Figura 9. Programas Deportivos de la Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil**



Anualmente, la Universidad, a través de la FUL, organiza la entrada folclórica universitaria, en la que grupos facultativos participan con danzas tradicionales de la región y el país. La tradicional participación de los Caporales San Simón, con una destacada presencia de

estudiantes y docentes universitarios, es una de las principales atracciones de este evento en Cochabamba.

Estas actividades ilustran la bidireccionalidad entre el conocimiento académico y las necesidades sociales, cumpliendo con la visión del PEI que concibe a la universidad como agente de transformación, y con los criterios del CEUB que exigen una interacción social demostrable, sistemática y con resultados verificables.

#### **6.7.5.2.1 Convenios vigentes de carácter social y productivo**

La Universidad Mayor de Simón (UMSS) cuenta con la Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios (DRIC), entre ellos se tiene para el Área de Licenciatura en Química Convenios vigentes con Gobiernos Municipales o Alcaldías departamentales, con el Estado Plurinacional de Bolivia, con diferentes Asociaciones, empresas productivas y otros.

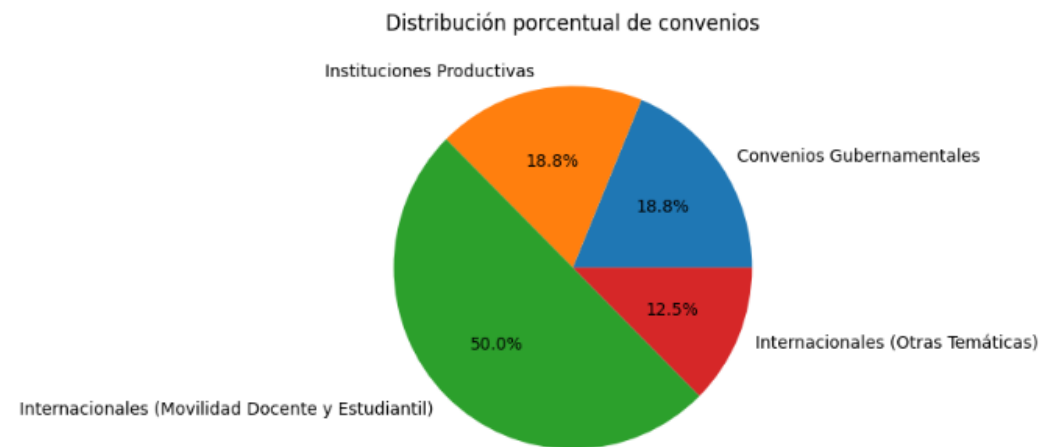
La interacción social de la carrera se fortalece mediante estos convenios institucionales que permiten formalizar la colaboración con entidades públicas, privadas y organizaciones sociales. Estos convenios no solo facilitan la transferencia tecnológica y el acceso a escenarios reales de aplicación, sino que también contribuyen a ampliar la participación estudiantil y docente en proyectos científicos y productivos.

En este marco, los convenios vigentes han permitido:

- Desarrollar servicios especializados de análisis químicos para sectores industriales y agroalimentarios. -garantizando la calidad de productos y la trazabilidad de procesos.
- Implementar proyectos de cooperación educativa con instituciones estatales y privadas. - orientados a la formación de recursos humanos y al fortalecimiento de capacidades locales.
- Establecer prácticas preprofesionales y espacios de investigación aplicada. - integrando a los estudiantes en entornos productivos reales y permitiendo que sus trabajos de grado respondan a necesidades sectoriales.
- Consolidar redes interinstitucionales para el intercambio técnico y científico. - favoreciendo la gestión de investigación y la adopción de tecnologías apropiadas.

Estos convenios constituyen mecanismos de interacciones formales y sostenibles, coherentes con el PEI en cuanto a la articulación universidad-sociedad y compatibles con las exigencias del CEUB en relación con alianzas estratégicas y evidencia de vinculación efectiva con la realidad local.

**Figura 10. Convenios vigentes de carácter social y productivo**



### 6.7.5.2.2 Proyectos de los Centros de Investigación

La investigación en la Carrera de Licenciatura en Química de la Universidad Mayor de San Simón constituye un eje estratégico para el desarrollo científico, la formación académica y la interacción social. Los proyectos de investigación se han orientado a resolver problemáticas prioritarias del entorno social, productivo y ambiental, en coherencia con el Proyecto Educativo Institucional (PEI), que promueve la pertinencia social del conocimiento, la producción científica estratégica y el fortalecimiento de capacidades para el desarrollo sostenible.

### Resumen de proyectos de investigación relacionados con la carrera de Licenciatura en Química y los centros de Investigación presentados por línea de investigación

A continuación, vemos algunos proyectos, por ejemplo, del periodo 2024– 2025:

**Tabla 16: Proyectos de investigación con fondos propios relacionados con la carrera de Licenciatura en Química**

N°	CÓD. PROY.	TÍTULO DE PROYECTO	INVESTIGADOR PRINCIPAL	INVESTIGADORES ASOCIADOS	DEPARTAMENTO UNIDAD	DURACIÓN DEL PROYECTO	NRO. INV.	QMC	ALIM
1	CAPN-01	Estudio de Métodos de Conservación de Frutos Amazónicos	Cinthia Carola Rojas Arnez	Vanessa Inés Castro Alba, Roció Morales Vargas	Centro de Alimentos y Productos Naturales	2024 y 2025	2		1

2	CASA-05	Conservación de Nutrientes En Orina Para Su Reuso En Agricultura	Luis Fernando Pérez Mercado	Mercedes Iriarte, Álvaro Mercado (Adm.), Janeth Verduguez (Adm.)	Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental	2024 y 2025	4	1	1
3	CBT-03	Bióliviación de Aluminio a Partir de desechos de Envases de Alimentos Mediante Ácidos Orgánicos Producidos Por La Bacteria Gluconobacter Oxydans	Virginia Alejandra Vargas Calle	Jhonny Fernando Pinaya Cruz (Doctorante)	Centro de Biotecnología	2024	2	1	1
4	CBT	Degradación de Residuos Agroindustriales Queratinosos por Enzimas Proteolíticas de Origen Bacteriano	Héctor Orlando Guzmán Suarez		Centro de Biotecnología	2024	1	1	
5	CBT	Tratamiento de Aguas Residuales de Mataderos	Erick Vladimir Ferrufino Guardia	Jerry Soliz Valdivia, Claudia Hoefner Loayza	Centro de Biotecnología	2024 y 2025	3	1	
6	IIFCYT-01	Diseño de Estrategias para el Fortalecimiento y La Optimización del Ecosistema de Innovación de La UMSS desde un Enfoque de Innovación Social: Caso Clúster Lácteos	Nancy N. Tapias Pozo	Vildoso Dieter (Adm.), Elizabeth Ramos (Adm.), Gutiérrez Magne, Giovanna Ninosca Cuevas Ortuño (Adm)	Instituto de Investigación FCyT	2024 y 2025	4		1
7	CAPN-02	Caracterización Nutricional de Frutos Amazónicos Procesados	Vanesa Inés Castro Alba	Cinthia Carola Rojas Arnez	Centro de Alimentos y Productos Naturales	2024 y 2025	2		1
8	CAPN-03	Monitoreo en la Incidencia de Aflatoxinas en Alimentos destinados a niños en edad escolar que contengan maní <i>Arachis Hypogaea L.</i>	Rocío Rosario Morales Vargas	Vanesa Inés Castro Alba, María Esther Giannini Zalocco	Centro de Alimentos y Productos Naturales	2024 y 2025	3		1
9	CAPN-04	Estudio Nutricional de una Bebida Instantánea como Suplemento Alimentario Proteico-Energético y Minerales en Base a Granos Andinos Germinados	Luz Mirian Vargas Coca	Cinthia Carola Rojas Arnez, Carolina Chacón Recabado (Tesisista)	Centro de Alimentos y Productos Naturales	2024 y 2025	3		1
10	CTA-02	Estudio de las Propiedades Bioactivas de Fracciones del Aceite Esencial y Extractos Orgánicos de la Especie <i>Schinus Molle</i>	Nelson Eddy Hinojosa Salazar	Ana María Rojas Zambrana, Antonio Vilaseca Gamarra, Israel Terrazas Maldonado, Ricardo Sahonero Irahola	Centro de Tecnología Agroindustrial	2024 y 2025	5	1	
11	CTA-04	Obtención de Oleorresinas de Especies de Género <i>Capsicum</i> para la Industria Farmacéutica y Alimentaria (Fase Iii)	José Luis Balderrama Idina	Ingrid Trigo Rocha, René Torrico Mejía, Marcelo Dávila Cabrera, Doris Poka Diaz (Adm.)	Centro de Tecnología Agroindustrial	2024	5	1	1
12	CTA-05	Determinación de Gluten como Compuesto Alérgico (Lmr) por UHPLC MS/MS En Alimentos	Javier Bernardo López Arze	Nelson Eddy Hinojosa Salazar, Jenny Espinosa Alcocer (Dde), Ingrid Trigo Rocha, Doris Poka Diaz (Adm.), Zaid Pecho Chávez (Adm.), Noemi Velásquez Escobar (Adm.)	Centro de Tecnología Agroindustrial	2024 y 2025	7	1	1
13	DQ-01	Evaluación del Contenido de Polifenoles en el post Procesamiento de Liofilización de la pulpa de la Guanábana ( <i>Annona muricata L.</i> ) y Manzana Roja ( <i>Malus domestica</i> )	Juan Alcón (Dde) Nolasco Puña	Rosse Mary Terán Pacheco, Wilson Aguilar Mamani	Departamento de Química	2024	3	1	1
14	DQ-02	Estudio de la Influencia de las Variables de Precipitación del Magnesio y Cinética de Reacción en la Salmuera de Uyuni	Edwin Escalera Mejía	Félix Ugarte Sejas	Departamento de Química	2024	2	1	

La carrera ha presentado proyectos de investigación vinculados a líneas estratégicas consolidadas y articuladas a los centros de investigación de la Facultad de Ciencias y

Tecnología. Estas líneas se caracterizan por abordar necesidades sociales y productivas con enfoque interdisciplinario.

### **6.7.5.2.3 Informe de Resultados de Proyectos de Investigación**

Los resultados generados en el periodo analizado evidencian tres dimensiones de impacto:

#### **a) Impacto Académico-Formativo**

Los proyectos han fortalecido la formación científica del estudiantado mediante:

Generación de habilidades en diseño experimental, instrumentación analítica y validación técnica.

Participación directa en laboratorios especializados y centros de investigación.

Producción de trabajos de grado vinculados a problemas reales. Este enfoque se alinea a la exigencia del CEUB de un perfil profesional basado en competencias científicas y técnicas.

#### **b) Impacto Social y Comunitario**

Las investigaciones han permitido:

- **Mejoras verificables en procesos de saneamiento y gestión del agua.** - Aportando insumos técnicos para municipios y comunidades.
- **Asesoría gratuita y asistencia técnica a pequeñas unidades productivas.** - Contribuyendo a fortalecimiento económico local.
- **Sensibilización pública mediante talleres, capacitaciones y transferencia de conocimiento.** - Promoviendo buenas prácticas químicas y ambientales.

Con ello, la carrera cumple el principio del PEI de universidad como agente transformador y no solo transmisor de conocimiento.

#### **c) Impacto Productivo y Tecnológico**

La carrera ha generado resultados aplicables en:

- Control de calidad alimentaria.

- Mejoras en procesos de transformación de materias primas.
- Desarrollo de metodologías analíticas y matrices de validación.
- Formulación de soluciones tecnológicas sostenibles (por ejemplo, bioprocesos o valorización de residuos).

Este impacto responde a la visión de investigación útil, replicable y con potencial económico.

#### **6.7.5.2.4 Reporte de seguimiento a Proyectos de Investigación en ejecución.**

La Universidad Mayor de San Simón cuenta con un sistema de seguimiento de proyectos de investigación e interacción dependiente de Vicerrectorado, Dirección de Planificación, Proyectos y Sistemas (DPPYS), una unidad clave encargada de la planificación estratégica, gestión de proyectos, sistemas y modernización tecnológica donde los centros de investigación y personal docente, auxiliares, estudiantes de la carrera de Licenciatura en Química han inscrito proyectos de investigación orientados a resolver desafíos de carácter productivo, ambiental, biotecnológico y alimentario. Estos proyectos han sido ejecutados principalmente en los centros: CTA, CASA, CAPN y CBT consolidando así un enfoque de investigación aplicada y transferencia tecnológica acorde con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la UMSS, cuyo eje central es la pertinencia social y el fortalecimiento de la economía regional mediante el conocimiento científico.

Centros de Investigación e interacción que apoyan a la Carrera de Licenciatura en Química son los siguientes:

##### **a) Centro de Tecnología Agroindustrial**

El Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA), unidad de investigación básica y aplicada valoriza la biodiversidad vegetal, generando conocimiento, desarrollando tecnología, propiciando emprendimientos y contribuyendo a la formación de talento humano para mejorar la productividad regional y nacional.

Objetivos:

- Contribuir al aprovechamiento sostenible de recursos vegetales de la región.

- Generar oportunidades de inversión agroindustrial de bajo riesgo y con tecnología adecuada a la situación socioeconómica regional y amigable con el medio ambiente.
- Contribuir en la formación de profesionales especializados en agroindustria, mediante su participación en actividades de investigación.
- Prestar servicios especializados a la industria.

Campo de acción: El Centro ha definido tres líneas de investigación dentro las cuales desarrolla sus actividades de I+D+I, aplicando una metodología que incluye investigaciones de laboratorio, desarrollo tecnológico, producción a escala piloto, investigaciones de mercado y transferencia de tecnología.

### **b) Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental**

Inició como Laboratorio Regional de Control de Calidad de Aguas a través de un convenio interinstitucional entre la UMSS, CORDECO y la Dirección de Saneamiento Ambiental en 1982. Entre 1998 y 2007 en convenio con la cooperación belga - VLIR se capacita al personal a nivel de maestría y doctorado, y se equipa el laboratorio. El convenio firmado con el Ministerio de Desarrollo Sostenible le permite acceder a un financiamiento con el Banco Mundial y los Países Nórdicos para construir una infraestructura de laboratorios, tener equipamiento de última tecnología y complementar la capacitación de personal.

Objetivo: Contribuir al mejoramiento de la calidad, cuidado y manejo integral del agua, a través del desarrollo de proyectos de investigación vinculados a la formación de recursos humanos especializados, prestación de servicios de ensayos analíticos acreditados en muestras ambientales (agua, suelo-sedimento y biota); servicio en tratamiento de agua, capacitación, educación y asesoramiento científico-técnico

Campo de acción:

- Evaluación del grado de contaminación de ecosistemas acuáticos, por compuestos orgánicos, inorgánicos y organismos patógenos.
- Tratamiento de aguas para consumo humano, uso industrial, recreacional y otros.
- Minimización, tratamiento de aguas residuales para reúso y disposición ambiental, a través de procesos fisicoquímicos y/o biológicos.

- Evaluación de la contaminación de suelos y procesos de remediación.
- Evaluación de factores de riesgo microbiológico.

Asesoramiento:

- Asesoramiento, evaluación en plantas de tratamiento de aguas.
- Capacitación en recursos hídricos y educación sanitaria, asesoramiento técnico en el área de calidad y tratamiento de aguas, contaminación de aguas y suelos.
- Consultoría en el ámbito de la Ingeniería Ambiental.
- Ensayos de nutrientes: Fósforo reactivo, hidrolizable, orgánico, inorgánico, etc. Nitrógeno inorgánico, orgánico, amoniacal, total, etc.
- Ensayos fisicoquímicos y microbiológicos, de trazas de metales, plaguicidas e hidrocarburos en aguas, suelos y sedimentos.
- Estudios de contaminación de cuerpos de agua y propuestas de minimización y eliminación de contaminantes. • Estudios ecotoxicológicos.
- Instalación de hipocloradores.
- Limpieza y desinfección de tanques de almacenamiento de agua.
- Programas de monitoreo de la calidad de aguas.
- Validación de tecnologías de tratamiento de aguas.

### **c) Centro de Alimentos y Productos Naturales**

El CAPN cuenta con laboratorios especializados de control de calidad en análisis bromatológico, con un Sistema de Gestión de la Calidad, Acreditado por la DTA-IBMETRO, según la norma NB ISO IEC 17025:2018, es miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos RELOAA y del SENASAG, siendo por tanto un laboratorio oficial del Estado Boliviano, autorizado para brindar servicios analíticos de alimentos, con una experiencia de 35 años.

Objetivos:

- Realizar investigación científica-tecnológica en alimentos y productos naturales, contribuyendo a la mejora de la región y país.

- Prestar servicios analíticos especializados de control de calidad de alimentos.
- Apoyar la formación de recursos humanos, nivel de pregrado y posgrado.
- Diseñar nuevos procesos y productos alimentarios alternativos, valorizando y aprovechando la biodiversidad.

#### Campo de acción:

- Investigación básica y aplicada en tecnología alimentaria-nutrición, valorando alimentos nativos, desarrollando tecnologías de procesamiento para mejorar la nutrición y salud de la población.
- Oferta de servicios analíticos de control de calidad de alimentos para industrias, instituciones gubernamentales, población en general.
- Apoyo académico a pregrado.
- Formación de recursos humanos en posgrado: Maestrías, Doctorados, gestión de proyectos de investigación con cooperación internacional.

#### Servicios que brinda:

- Análisis fisicoquímicos de alimentos El CAPN realiza diferentes análisis fisicoquímicos, utilizando técnicas estandarizadas y métodos de referencia: humedad, sólidos totales, nitrógeno total, proteína bruta, grasa, fibra cruda, cenizas, valor energético, minerales, vitaminas, micronutrientes, aditivos, contaminantes entre otros.
- Ensayos especializados como: Perfil de ácidos grasos (ácidos grasos trans, omega 3, omega 6), metanol por cromatografía gaseosa, aflatoxinas por HPLC, análisis de aminoácidos, análisis reológicos y de textura, actividad amilásica de harinas.
- Análisis microbiológicos Controla la inocuidad de los alimentos mediante: Indicadores de contaminación, Recuento total de bacterias (Coliformes totales, Coliformes fecales, Mohos y Levaduras, *Stafilococcus aureus*), detección de patógenos (*Escherichia coli*, *Salmonella*), control de esterilidad comercial.
- Análisis sensoriales Mediante paneles de jueces entrenados, análisis de olor, color, sabor y textura de alimentos.

#### **d) Centro de Biotecnología**

El Centro de Biotecnología (CBT), fue creado mediante resolución de Consejo Facultativo 07/95 de 15 de febrero de 1995, es una unidad de investigación de la Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), que promueve la adecuada conservación de la biodiversidad microbiana en Bolivia y el estudio de sus potenciales aplicaciones biotecnológicas.

Objetivo:

- Investigar, desarrollar, adecuar proyectos y nuevas técnicas de producción biotecnológica, formando personal altamente capacitado en el área de la biotecnología.
- Los proyectos e investigaciones desarrollados deben de estar ligados de igual manera a las necesidades tanto regionales como nacionales las cuales deben resolver problemas de impacto socioeconómico y ambiental que puedan ser solucionados mediante la aplicación de técnicas biotecnológicas.

Campo de acción:

- Estudios de la biodiversidad microbiana en ambientes extremos de Bolivia.
- Tecnología enzimática: producción de diferentes enzimas de interés industrial.
- Biotecnología ambiental: biorremediación de suelos y aguas, contaminadas con diferentes sustancias.
- Procesos de fermentación microbiana: obtención de diferentes compuestos químicos producidos por microorganismos. Producción de biocombustibles de segunda/tercera generación.
- Servicios que brinda el centro:
- Cursos de capacitación en diferentes áreas de Biotecnología.
- Preparación de pie de cuba para fermentaciones alcohólicas, conjuntamente con el asesoramiento para una adecuada obtención del producto.
- Análisis de hidrocarburos totales (TPH) en muestras de suelos contaminados.
- Análisis microbiológicos, utilizados para determinar la presencia o no de microorganismos en diferentes tipos de muestras (ambientales, alimentos, etc.).

- Estudios de tratamiento de residuos sólidos y líquidos relacionados con el área de medioambiente, el objetivo principal es determinar si las muestras pueden ser tratadas desde una perspectiva más amigable con el medio ambiente utilizando la propia flora microbiana presente en estas.
- Estudios para la transformación de productos no tradicionales en productos con mayor valor agregado, utilizando procesos de biotransformación con microorganismos.
- Identificación de diferentes tipos de organismos (plantas, microorganismos, etc.) utilizando técnicas moleculares (barcoding).

### **e) Centro de Investigación y Tecnología De Materiales**

El Centro de Investigación y Tecnología de Materiales y Laboratorios de Procesos Químicos (CITEMA LAPROQUI) inició sus actividades con el fin de producir tizas y yeso de alta calidad. Ahora, se desarrollan líneas de investigación en el estudio de minerales no metálicos para su transformación en compuestos de mayor valor agregado.

Objetivos:

Realizar investigaciones en el campo de la Ciencia de los Materiales no metálicos tales como las nano y microestructuras, y el estudio de materiales con aplicaciones en las áreas de fertilizantes, almacenamiento de energía, mitigación de contaminantes ambientales, etc.

Campo de acción:

- Tutoría de proyectos grado y la preparación en la metodología de la investigación a estudiantes mediante módulos experimentales y laboratorios de investigación.
- Investigación. - en las áreas de minerales no metálicos.
- Caracterización de arcillas. Se realizan determinaciones de propiedades físicas y mineralógicas.
- El Centro de Investigación y Tecnología de Materiales y Laboratorios de Procesos Químicos (CITEMA – LAPROQUI) brinda los siguientes servicios:
- Caracterización fisicoquímica y mineralógica de arcillas y yesos.
- Identificación de minerales no metálicos y suelos.

- Reaprovechamiento de desechos orgánicos e inorgánicos que contengan: aluminio, silicio, cobre, etc.

## ACTIVIDADES DE FORMACIÓN, INVESTIGACIÓN E INTERACCIÓN DEL (CTA)



El CTA consolidó una cartera de proyectos enfocados en el aprovechamiento de materias primas locales, procesos químicos sostenibles y transferencia tecnológica a sectores productivos:

- **Transformaciones químicas aplicadas**, con conducción del Dr. Antonio Vilaseca y equipos multidisciplinarios, orientadas a optimizar reacciones de síntesis y purificación de compuestos de valor industrial.
- **Procesamiento en Plantas Piloto**, dirigido por el Ing. Nelson Hinojosa, centrado en escalamiento experimental para el diseño de líneas de producción preindustriales.
- **Poli generación en Bolivia**, liderado por el Dr. Lucio Alejo, vinculado a soluciones energéticas híbridas aplicadas a microindustrias.
- **Caracterización de metabolitos**, bajo la responsabilidad de la Dra. Eliana Maldonado, contribuyendo al desarrollo de productos biológicamente activos.

Los resultados derivados de estos proyectos han permitido validación experimental, generación de protocolos reproducibles y servicios analíticos certificados, fortaleciendo la interacción productiva con empresas y emprendimientos locales.

Esto cumple con el criterio CEUB de impacto verificable y con el PEI de transferencia tecnológica hacia sectores económicos regionales.

## ACTIVIDADES DE FORMACIÓN, INVESTIGACIÓN E INTERACCIÓN DEL (CASA)

El CASA ha desarrollado investigaciones orientadas a la problemática hídrica y sanitaria, atendiendo demandas municipales y comunitarias:

**Evaluación de sostenibilidad de sistemas de agua y saneamiento**, con trabajo en poblaciones intermedias, modelos de eficiencia y diagnóstico social.

**Gestión del conocimiento sobre plaguicidas (KNOWPEC)**, incluyendo monitoreo de residuos, impacto ambiental y propuestas de mitigación tecnológicamente factibles.

**Tratamiento alternativo de agua y suelos mediante filtración**, remoción de metales y optimización de lodos.

**Evaluación de contaminación por índices fisicoquímicos y microbiológicos**, aportando bases técnicas para proyectos municipales.



Estos proyectos han generado protocolos analíticos, asesoramiento técnico a entidades públicas y modelos replicables de saneamiento, evidenciando aplicación directa del conocimiento a la salud pública, coherente con los criterios CEUB de responsabilidad social científica.

#### **ACTIVIDADES DE FORMACIÓN, INVESTIGACIÓN E INTERACCIÓN DEL (CAPN)**

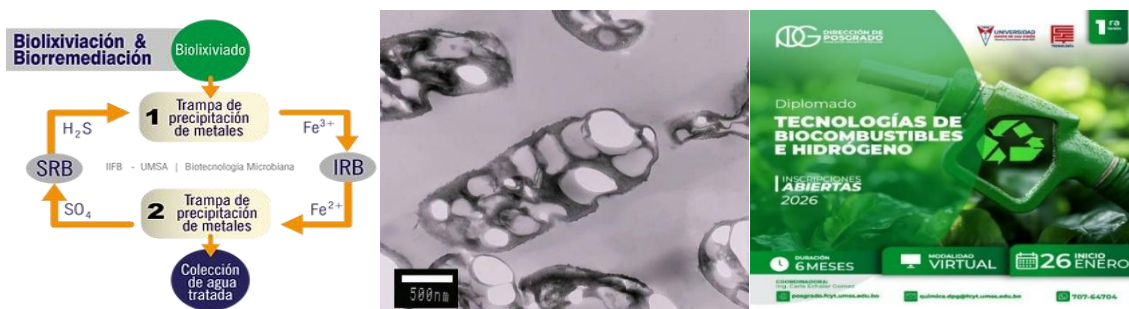


En el periodo analizado, el CAPN llevó adelante investigaciones destinadas a fortalecer la seguridad alimentaria y la calidad nutricional en poblaciones vulnerables:

- **Fortificación de harinas y alimentos escolares**, validando protocolos de determinación de hierro y vitaminas con métodos UV-Visible.
- **Sistemas de aseguramiento de calidad en productos lácteos**, estandarizando mediciones de cenizas, humedad, proteína y nitrógeno para la industria local.
- **Evaluación fisicoquímica del isaño y pseudocereales**, aportando metodologías comparativas entre secado liofilizado y convencional.
- **Estudios nutricionales con granos andinos**, generando formulaciones funcionales aplicables a proyectos alimentarios comunitarios.

La producción del CAPN se traduce en normativas analíticas, protocolos de laboratorio transferibles y apoyo técnico a programas gubernamentales, cumpliendo el PEI en su enfoque de investigación aplicada al bienestar social.

## ACTIVIDADES DE FORMACIÓN, INVESTIGACIÓN E INTERACCIÓN DEL (CBT)



El CBT ha contribuido con investigaciones de alto nivel científico en áreas de biología molecular, bioprocesos y microbiología extrema:

- **Valorización de residuos agroindustriales y biorremediación**, con aplicación de microorganismos nativos para degradación y tratamiento de aguas.
- **Producción de biocombustibles y energía por biomasa**, integrando procesos fermentativos y análisis de rendimiento energético.
- **Microbiomas de ecosistemas extremos**, como salares y humedales andinos, ampliando la frontera del conocimiento biotecnológico.
- **Modelos temáticos sobre cambio climático regional**, aplicados al Salar de Uyuni.

Los productos de investigación incluyen publicaciones nacionales, protocolos de aprovechamiento de biomasa y desarrollo de procesos escalables, alineados al CEUB mediante indicadores de productividad científica verificable.

- **Investigación con pertinencia social (PEI — UMSS)**

La relación entre laboratorio y comunidad es evidente: control de calidad de alimentos escolares, saneamiento del agua, biotecnología para remediación y procesos químicos aplicados a emprendimientos locales.

- **Continuidad y sostenibilidad (CEUB)**

Las líneas no se presentan como iniciativas aisladas, sino como ciclos investigativos que se amplían, consolidan y retroalimentan con nuevas cohortes de estudiantes y con financiamiento interinstitucional.

- **Articulación formación–investigación**

Los proyectos funcionan como espacios reales de práctica científica, impulsando tesis, análisis experimentales y participación multidisciplinaria, cumpliendo la función universitaria fundamental.

#### **a) Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)**

Los proyectos adscritos al Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA) han priorizado:

- Valorización de recursos vegetales y residuos agroindustriales. -mediante procesos de extracción, optimización de rendimiento y desarrollo de insumos derivados.
- Desarrollo de nuevos productos para pequeñas industrias locales. -favoreciendo emprendimientos y contribuyendo a la generación de empleo.
- Tecnologías apropiadas para mejora de productividad priorizando soluciones viables y sostenibles.
- Estas investigaciones se alinean a los lineamientos estratégicos del CTA, que incluyen el enfoque en demandas locales, transferencia tecnológica y desarrollo de capacidades productivas.

## **b) Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)**

ha priorizado los proyectos desarrollados:

- Evaluación de calidad físico-química y microbiológica de agua. - con énfasis en riesgos sanitarios y cumplimiento de normativas.
- Propuestas de tecnologías limpias. -como sistemas de filtración, remoción de contaminantes y optimización de tratamientos.
- Diagnósticos participativos. -articulando municipios, ONG y cooperación externa.

Estas acciones responden a los lineamientos del CASA, que promueven investigación aplicada al contexto boliviano y vinculación institucional.

## **c) Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)**

Los proyectos se han desarrollado en:

- Servicios analíticos normalizados. - análisis de rotulado nutricional, estabilidad y vida útil.
- Desarrollo de productos funcionales y nutraceuticos. -con impacto en seguridad alimentaria.
- Optimización de procesos alimentarios. -incorporando transferencia tecnológica y buenas prácticas.

El CAPN enfatiza el rigor científico, cooperación interinstitucional y apoyo a la formación académica.

## **d) Centro de Biotecnología (CBT)**

Los proyectos han estimulado líneas emergentes:

- Biotecnología microbiana aplicada. -aislamiento de especies nativas y conservación.
- Bioprocesos industriales y biocombustibles. - con enfoque en sostenibilidad y energía alternativa.

- Aplicaciones ambientales. - remediación, biodegradación y aprovechamiento de recursos. En síntesis, las líneas de investigación 2012–2021 se han orientado hacia la seguridad alimentaria, el manejo de recursos hídricos, la mejora de procesos productivos y el uso sostenible de la biodiversidad, en total coherencia con el PEI UMSS y los criterios del CEUB de pertinencia social.

## **6.8 ÁREA 8: RECURSOS EDUCATIVOS**

Recursos Educativos comprende el conjunto de medios, materiales, infraestructura académica y apoyos tecnológicos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje y fortalecen la calidad formativa. De acuerdo con los lineamientos del CEUB y las directrices del PEI de la UMSS, este ámbito es fundamental para garantizar un acceso equitativo a bibliografía actualizada, equipamiento didáctico, laboratorios funcionales, plataformas virtuales y espacios adecuados para el estudio. Su adecuada gestión y actualización continua permiten responder a las demandas académicas, promover la innovación pedagógica y asegurar condiciones óptimas para el desarrollo integral de estudiantes y docentes.

### **6.8.1 Bibliografía**

De acuerdo con el Área N° 8 del CEUB, la Carrera de Licenciatura en Química garantiza recursos bibliográficos suficientes, actualizados y pertinentes a cada espacio curricular. El PEI de la UMSS enfatiza la formación científica disciplinar basada en fuentes bibliográficas especializadas, que permitan al estudiante construir capacidades analíticas, experimentales y de resolución de problemas.

En este sentido, la asignación bibliográfica se estructura por asignatura y por nivel de formación (básica, fundamental, profesional y especializada), respondiendo a la progresión académica del plan de estudios (ver Anexo 12 Bibliografía por asignatura)

#### **Pertinencia:**

Las listas bibliográficas responden a la progresión curricular; los textos son disciplinares, actualizados y de uso estándar en programas de química. La FCyT cuenta con acceso a un catálogo virtual Biblioteca FCyT-UMSS (<http://abcd.fcyt.umss.edu.bo/site/php/index.php>) y las bibliotecas Universidad Mayor de San Simón: (<http://bibliotecas.umss.edu.bo/site/php/level.php?lang=es&component=44> )

**Actualización:**

Se incluyen ediciones recientes sobre todo libros digitalizados y más escasamente impresos (Levine 2014, Hesse 2005), reforzando estándares modernos de enseñanza.

En Química se cuenta con libros de los siguientes centros: CTA, CASA, CAPN, CBT y Departamento de Química que es un total de 1714 libros.

**Cobertura temática:**

La bibliografía cubre desde fundamentos matemáticos y físicos hasta áreas avanzadas de síntesis, medio ambiente y diseño experimental, asegurando competencias integrales.

**Interacción con investigación:**

Además, cada Centro CTA, CASA, CAPN, CBT cuenta con biblioteca especializada, fortaleciendo la vinculación libro–laboratorio–proyecto y apoyando al requerimiento de las asignaturas superiores.

**6.8.2 Equipos de laboratorios, gabinetes y/o centro de recursos**

El adecuado equipamiento de los laboratorios, gabinetes y Centros de Recursos constituye un componente esencial para garantizar procesos de enseñanza-aprendizaje de calidad. Estos espacios permiten la aplicación práctica de los contenidos teóricos, el desarrollo de competencias experimentales y el fortalecimiento de la investigación formativa. La disponibilidad, funcionalidad y actualización de los equipos se sustenta en criterios establecidos por el CEUB y en los lineamientos del PEI de la UMSS, que promueven recursos educativos pertinentes, seguros y acordes a las necesidades académicas.

**6.8.2.1 Inventario de equipos y materiales de los laboratorios de la Carrera**

La Carrera de Licenciatura en Química dispone de laboratorios académicos equipados con instrumentos, materiales y recursos físicos que permiten el desarrollo de prácticas experimentales, la formación por competencias y la investigación aplicada. La dotación de equipos responde a los estándares establecidos por el Área 8 del CEUB, que exige infraestructura funcional, pertinente y adecuada a la naturaleza disciplinar, y se encuentra alineada al Plan Estratégico Institucional (PEI) de la UMSS, que prioriza la disponibilidad de recursos educativos de calidad para la formación científica.

**Tabla 17. Equipos y Materiales de Laboratorio**

ITEM	EQUIPO	MARCA	MODELO	UBICACIÓN	SOFTWARE	CÓDIGO INTERNO
1	pH-metro	Thermo Orion	3STAR	Lab. Claras	-	L1-56453
2	Conductivimetro	Thermo Orion	150 A+	Lab. Claras	-	L1-12730
3	Baño María	-	-	Lab. Claras	-	L1-30669
4	Turbidimetro	HF Scientific, inc.	MICRO 100	Lab. Claras	-	L1-104562
5	Turbidimetro	HF Scientific	DRT15CE	Lab. Claras	-	L1-14533
6	Agitador	Thomas Scientific	10x10 CER	Lab. Claras	-	L1-111064
7	Balanza Analítica	Mettler Toledo	AG204	Lab. Claras	-	L1-30679
8	Espectrofotómetro Visible	Thermo Scientific	GENESIS 40	Lab. Claras	-	L1-111065
9	Rotavapor	FISATOM	803	Lab. Residuales	-	L2-18046
10	Batería de 6 hornillas Soxhlet	FISATOM	501/6	Lab. Residuales	-	L2-9860
11	Micro destilador	CDEL	HV/8	Lab. Residuales	-	L2-70850
12	Estufa de secado	MEMMERT	UFE 500	Lab. Residuales	-	-
13	Bomba de vacío	ROCKER	600	Lab. Residuales	-	L2-104999
14	Mufla	MLW	112	Lab. Residuales	-	L2-30656
15	Digestor DQO	Lovibond	RD125	Lab. Residuales	-	L2-92029
16	Purificador de agua	Millipore	Simplicity	Lab. Trazas Inorgánicas	-	L1-87873
17	Cromatógrafo Líquido (HPLC)	AGILENT	1100	Lab. Trazas Orgánicas	ChemStation Rev. A.10.02	-
18	Cromatógrafo Líquido acoplado a detector de Masas (HPLC/MS)	AGILENT	1260 Infinity II/6420 triple Quad	Lab. Trazas Orgánicas	Agilent MassHunter Workstation	-
19	Cromatógrafo de Gases	SHIMADZU	17A	Lab. Trazas Orgánicas	Class Vp. 4.3	-
20	Cromatógrafo de Gases acoplado a detector de Masas (GC/MS)	AGILENT	6890N/5975	Lab. Trazas Orgánicas	MSD ChemStation D.02.00	-
21	Reactor Fotocatalítico Solar	SOLARDET OX	Acadus 2009/0.5	Lab. Trazas Orgánicas	Proasis DCS-Win 3.55	-
22	Absorción Atómica	PERKIN ELMER	Aanalyst 700	Lab. Trazas Inorgánicas	Winlab 3.2	L3-42561
23	Absorción Atómica	TERMO SCIENTIFIC	ICE 3000	Lab. Trazas Inorgánicas	Solar	L3-74646
24	Equipo de plasma de acoplamiento inductivo con espectrofotómetro de emisión óptico (ICP-OES)	AGILENT	5110 OES	Lab. Trazas Inorgánicas	ICP Expert	L3-104930

25	Cromatógrafo de Iones	TERMO SCIENTIFIC	ICS 2100	Lab. Cromatografía	Chromeleon 7.2	L1-78964
26	Multi N/C (analizador TOC)	ANALYTIKJENA	2100S	Lab. Trazas Orgánicas	Multiwin 4.09.05	-

### 6.8.2.2 Inventario de equipos de los centros de Investigación

Cada uno de los centros de investigación que interactúan con la Carrera de Licenciatura en Química dispone de laboratorios equipados con instrumentos, materiales y recursos físicos que permiten el desarrollo de prácticas experimentales, la formación por competencias y la investigación aplicada, que se resume por centro a continuación.

#### Catálogo de Equipamientos por Centro de Investigación

##### Centro de Tecnología Agroindustrial

Cuenta con laboratorios de: Análisis químico, pruebas biológicas; procesos en plantas piloto y oficinas para administración y el equipo de ingeniería.

##### Equipos:

- Cromatógrafo líquido de alta performance acoplado a espectrómetro de masas (HPLC-MS)
- Cromatógrafo de gases acoplado a espectrómetro de masas (GC-MS)
- Extractores por arrastre con vapor en acero inoxidable (100 y 1.000 litros)
- Columna de rectificación de aceites esenciales en acero inoxidable
- Reactores químicos de distintas capacidades (4, 20, 200, 500 litros)
- Planta de extracción por solventes
- Prensa hidráulica para aceites vegetales.

##### Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental

Laboratorios: Físicoquímicos de Aguas Claras y Aguas Residuales; Microbiológico; Trazas Orgánicas e Inorgánicas; Procesos de Tratamiento; Suelos y Control de Calidad.

##### Equipos:

- Espectrómetro de plasma ICP-OES.
- Espectrofotómetro de Adsorción Atómica (llama, horno de grafito y generador de hidruros)

- Cromatógrafo de iones
- Cromatógrafos de Gases (FID, ECD, FTD y con detector de espectro de masas).
- Cromatografía Líquida de Alta Presión (HPLC) con detector DAD y FLD acoplado a un equipo de derivatización post columna y con detector de masas (HPLC/MS)
- Espectrofotómetros UV-Visible
- Generadores de nitrógeno, hidrógeno y aire cero
- horno microondas
- Analizador de Carbono Orgánico Total (TOC)
- Digestores
- Rota evaporadores
- Equipo Milli Q; Campanas de flujo laminar
- Microscopios de epifluorescencia y de contraste de fases, etc.

## **Centro de Alimentos y Productos Naturales**

### **Equipamiento:**

- Espectrofotómetros de absorción atómica, para análisis de minerales.
- Espectrofotómetros UV-VIS, para el análisis por métodos colorimétricos.
- Dos cromatógrafos gaseosos, con detector Fid y M.S. para el análisis de metanol y ácidos grasos.
- Dos cromatógrafos líquidos de alta eficiencia HPLC, para el análisis de azúcares y aflatoxinas.
- Analizador de aminoácidos.
- Reómetro para medición de las propiedades reológicas de alimentos.
- Analizador de textura, medición de la estructura y propiedades reológicas.
- Ensayos de compresión y extensibilidad.
- Farinógrafo, para medición de la procesabilidad, propiedades reológicas de masas de harinas.
- Microscopio óptico; liofilizador, entre otros.

## **Centro de Biotecnología**

### **Equipos:**

- Área de Microbiología: área para el aislamiento de microorganismos, se cuenta con cámaras de flujo laminar, incubadoras, microscopios ópticos, fermentadores de diferentes volúmenes.
- Área de Biología Molecular: laboratorio utilizado para la identificación de microorganismos, se cuenta con cámaras de electroforesis, PCR convencionales y en tiempo real, secuenciador de ADN tipo Sanger.
- Área de Análisis Instrumental: para análisis de productos de interés biotecnológico, se cuenta con cromatógrafo de gases - GC, HPLC, FPLC, absorción atómica.
- Planta Piloto de Bioprocesos: para el escalamiento de los procesos producidos a nivel laboratorio. Se cuenta con cromatógrafo de gases acoplado a masas, espectroscopía de infrarrojo, fermentadores a escala planta piloto (100 – 500 L)

## **Centro de Investigación y Tecnología de Materiales**

El Centro de Investigación y Tecnología de Materiales (CITEMA) cuenta con dos laboratorios básicos y un ambiente de análisis de minerales.

### **Equipos:**

- Calorímetro Diferencial de Barrido (DSC).
- Difractómetro de Rayos X (DRX).
- Molino de bolas.
- Mufla de temperatura regulable.
- Estufas.

## **Reporte de Gabinetes Computacionales según cantidad de equipos y software disponible**

La Carrera de Licenciatura en Química dispone de gabinetes computacionales destinados a apoyar el proceso de enseñanza–aprendizaje, la investigación y el trabajo académico especializado. Estos espacios cumplen con los criterios establecidos en el Área 8 del CEUB, que requieren infraestructura tecnológica pertinente, funcional y accesible para docentes y estudiantes. Asimismo, se encuentran alineados con el Plan Estratégico Institucional (PEI) de

la UMSS, que prioriza el uso de tecnologías educativas para el fortalecimiento de la formación científica y profesional.

Los gabinetes computacionales están equipados con estaciones de trabajo de uso individual y software especializado que permite el procesamiento de datos experimentales, la modelación química, la gestión de información científica y la elaboración de informes. Estas capacidades tecnológicas facilitan el desarrollo de actividades prácticas, trabajos dirigidos, resolución de problemas complejos y elaboración de proyectos académicos e investigativos.

En términos operativos, cada gabinete cuenta con un número determinado de computadoras destinadas a estudiantes y docentes, complementadas con herramientas digitales institucionales. El equipamiento incluye procesadores de alto rendimiento, almacenamiento local y en red, conectividad estable y periféricos necesarios para la elaboración y presentación de documentos técnicos. El acceso a software licenciado y recursos digitales permite integrar tecnologías de cálculo, estadística y análisis instrumental dentro del proceso formativo.

Entre los programas disponibles destacan plataformas de procesamiento de datos, paquetes estadísticos, aplicaciones para análisis químico y programas de diseño de procesos. Adicionalmente, los gabinetes tienen acceso a repositorios y bibliotecas digitales institucionales, bases de datos académicas y servicios en línea para consultas científicas y preparación de informes técnicos. Esta articulación tecnológica contribuye a garantizar el acceso equitativo a recursos educativos actualizados, tal como lo exige el CEUB en materia de calidad educativa.

La utilización de los gabinetes computacionales se complementa con actividades de investigación promovidas por los laboratorios y centros especializados de la unidad académica. Los estudiantes pueden importar y procesar datos provenientes de cromatografía, espectrofotometría u otros instrumentos, analizar resultados, generar gráficas, calibraciones y modelos experimentales. De esta manera, el entorno digital se integra a la práctica química, fortaleciendo el aprendizaje significativo y la autonomía académica.

En coherencia con el PEI de la UMSS, los gabinetes computacionales no se limitan a un uso instrumental, sino que promueven la alfabetización digital, el desarrollo de competencias tecnológicas, la elaboración de proyectos multidisciplinarios y la producción de informes que cumplan estándares académicos y profesionales. Estas capacidades tecnológicas permiten al futuro químico desenvolverse tanto en ámbitos industriales como en contextos de investigación científica y transferencia tecnológica.

En síntesis, la infraestructura informática existente contribuye a garantizar una formación integral, al permitir que la comunidad estudiantil acceda a recursos actualizados, software especializado y un entorno compatible con la generación de conocimiento científico. Con ello, la Carrera responde a los principios CEUB de suficiencia, pertinencia y continuidad educativa, y cumple con los lineamientos del PEI orientados a la innovación, el uso de tecnología educativa y la consolidación de la investigación aplicada.

### 6.8.3 Equipos Didácticos

Los equipos didácticos constituyen un componente esencial, en la medida en que garantizan la disponibilidad de recursos tecnológicos y pedagógicos destinados al proceso de enseñanza aprendizaje. En la Carrera de Licenciatura en Química, estos equipos se distribuyen tanto en entornos presenciales como virtuales, asegurando la continuidad académica y la interacción formativa entre estudiantes y docentes.

En consonancia con el Plan Estratégico Institucional (PEI) de la UMSS, los equipos didácticos no solo cumplen una función instrumental, sino que contribuyen a consolidar una educación científica de calidad, favoreciendo el acceso equitativo a recursos educativos, la innovación pedagógica y la adaptación de métodos híbridos de enseñanza.

**Salas remotas:** Las salas remotas virtuales en la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) son espacios tecnológicos diseñados para facilitar la educación a distancia e híbrida, permitiendo que docentes y estudiantes interactúen académicamente sin necesidad de estar físicamente presentes en un aula tradicional. El objetivo principal es ampliar el acceso a la educación, mejorar la flexibilidad académica y fortalecer la continuidad del aprendizaje frente a situaciones que limitan la presencialidad, como bloqueos o emergencias, así como consolidar el uso de tecnologías digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la Facultad de Ciencias y Tecnología cuentan con cuatro salas remotas..



## **Aplicación del Reglamento Transitorio de Cursos Virtuales de la UMSS**

La incorporación de equipos y recursos digitales se apoya en el Reglamento Transitorio de Cursos Virtuales de la Universidad Mayor de San Simón (junio 2020), el cual establece el marco normativo para el desarrollo de actividades educativas mediadas por Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

De acuerdo con el Artículo 1 del Reglamento, el objetivo central consiste en normar la realización de cursos virtuales durante situaciones excepcionales, particularmente en contextos de emergencia sanitaria. El mismo reglamento establece que el alcance se extiende a todas las unidades académicas y etapas formativas, asegurando la validez y equivalencia académica de los cursos virtuales frente a los presenciales (Artículo 13).

Este marco regulatorio permitió consolidar el uso de equipos didácticos de soporte virtual computadoras, plataformas institucionales y recursos multimedia como parte del ecosistema educativo de la carrera. La normativa reafirma el carácter científico y formativo de la educación universitaria, asegurando continuidad pedagógica y resguardo de los procesos evaluativos.

### **Plataformas educativas como equipos didácticos institucionales**

El Reglamento señala explícitamente la adopción de plataformas educativas oficiales: Google Classroom y Moodle (Artículo 8). Estas herramientas funcionan como ambientes virtuales de aprendizaje, donde los docentes disponen de espacios para gestionar materiales, publicar contenidos, evaluar actividades y promover interacciones académicas.

Desde la perspectiva del CEUB, estas plataformas constituyen recursos didácticos institucionales, ya que facilitan la mediación pedagógica y ofrecen trazabilidad de procesos formativos. Su uso fortalece el principio de accesibilidad educativa y garantiza igualdad de condiciones para estudiantes con limitaciones de asistencia presencial.

Complementariamente, el Artículo 9 del Reglamento autoriza el uso de herramientas digitales complementarias: Google Meet, Zoom, recursos multimedia y videos educativos. Estas tecnologías permiten el desarrollo de clases sincrónicas, sesiones de consulta y retroalimentación directa, replicando dinámicas docentes presenciales y fomentando la interacción académica.

### **Recursos multimedia como herramientas didácticas**

El reglamento también destaca la importancia del uso de videos educativos, tanto de producción propia como de terceros, así como materiales multimedia relacionados con la disciplina y el

contexto curricular. Estos recursos permiten diversificar las estrategias didácticas, potenciar el aprendizaje visual y proporcionar ejemplos contextualizados de fenómenos químicos y procedimientos experimentales.

En la Carrera de Química, los equipos didácticos digitales se aplican con fines diversos:

- Demostraciones virtuales de protocolos de laboratorio.
- Explicación de mecanismos moleculares, espectros y curvas de calibración.
- Uso de softwares científicos para interpretación de datos.

Esta práctica responde al enfoque del PEI de la UMSS orientado a la innovación pedagógica, permitiendo que las tecnologías no sustituyan la educación, sino que la complementen y potencien con nuevas formas de representación del conocimiento científico.

El Artículo 10 del Reglamento establece que las plataformas educativas deben generar reportes estadísticos de ingreso, participación y actividades, además de formularios institucionales de control de actividades virtuales. Estos mecanismos tecnológicos constituyen parte del equipamiento didáctico funcional, dado que permiten documentar el avance académico y la interacción entre estudiantes y docentes.

### **Reporte de Equipos didácticos en aulas de la Carrera**

Las aulas de la Carrera de Licenciatura en Química cuentan con equipamiento didáctico destinado a apoyar procesos de enseñanza-aprendizaje activos, colaborativos y científicos. Dichos recursos aseguran condiciones pedagógicas adecuadas en coherencia con los estándares del Área 8 del CEUB, que establece como requisito la disponibilidad de infraestructura educativa pertinente y funcional, y con los lineamientos del Plan Estratégico Institucional (PEI) de la UMSS, que prioriza el acceso equitativo a recursos tecnológicos y la mejora continua de la calidad académica.

El equipamiento didáctico presente en las aulas responde a dos principios fundamentales:

Las aulas destinadas a asignaturas teóricas y de apoyo a la práctica cuentan con dispositivos audiovisuales como proyectores multimedia, pantallas o televisores LED, sistemas de audio y adaptadores de conexión digital. Estos equipos facilitan el uso de presentaciones, imágenes de alta resolución, videos educativos, plataformas virtuales y visualización de simulaciones químicas.

En términos del CEUB, el equipamiento audiovisual contribuye a:

- Favorecer la claridad en la transmisión de contenidos.

- Permitir explicaciones dinámicas de fenómenos químicos complejos.
- Integrar recursos multimedia y software especializado durante las clases presenciales.

Desde la perspectiva del PEI UMSS, este equipamiento activa metodologías docentes innovadoras, fomenta aprendizajes significativos y contribuye a la reducción de brechas tecnológicas entre estudiantes.

### **Equipos de apoyo a la actividad docente y evaluación**

En las aulas se dispone de equipos didácticos complementarios como pizarras acrílicas, pizarras magnéticas, marcadores, porta-rotuladores y sistemas de señalización pedagógica. Estos recursos permiten al docente representar ecuaciones químicas, diagramas moleculares, esquemas de reacciones y procedimientos de laboratorio con claridad visual.

Su función pedagógica se orienta a:

- Facilitar la interacción constante entre docente y estudiantes.
- Favorecer la resolución colaborativa de ejercicios.
- Representar procesos de manera secuencial y siguiendo lógica experimental.

El enfoque está alineado con el CEUB, que establece la prioridad de ambientes idóneos para el aprendizaje, y con el PEI UMSS, que promueve la presencialidad activa y la generación de conocimiento dentro del aula.

### **Equipos de conectividad y soporte digital**

Las aulas cuentan con puntos de acceso a Internet inalámbrico, conexiones de red, extensiones eléctricas seguras y adaptadores que permiten el uso de laptops, tablets y otros dispositivos de apoyo académico.

Este equipamiento posibilita:

- La integración de plataformas educativas institucionales como Classroom o Moodle.
- El acceso directo a bibliotecas digitales y repositorios científicos.
- La consulta en tiempo real de artículos, bases de datos y manuales técnicos.

El CEUB considera estos recursos como elementos indispensables para garantizar equidad educativa y continuidad académica, mientras que el PEI UMSS los incorpora como instrumentos de alfabetización digital y democratización del conocimiento.

### **Condición operativa y uso académico de los equipos**

De manera general, los equipos didácticos se encuentran operativos, con mantenimiento preventivo realizado por personal administrativo y técnico. Los docentes disponen de estos recursos durante la impartición de clases y sesiones de evaluación, y los estudiantes acceden a ellos en el marco de trabajos grupales, exposiciones y dinámicas de aprendizaje colaborativo.

Asimismo, el uso de equipos está regulado por protocolos internos que aseguran el resguardo de los dispositivos y la sostenibilidad de los recursos educativos, en concordancia con los procedimientos institucionales para la conservación de la infraestructura universitaria.

### **Proyecto de Equipamiento Didáctico**

El Proyecto de Equipamiento Didáctico constituye una estrategia institucional orientada a asegurar que la Carrera de Licenciatura en Química disponga de recursos pedagógicos suficientes, pertinentes y sostenibles, en concordancia con las demandas académicas, científicas y tecnológicas propias de la disciplina. Este proyecto se enmarca en las directrices del Área N°8 del CEUB Recursos Educativos, que establece la obligatoriedad de contar con infraestructura educativa adecuada para el cumplimiento del modelo formativo universitario, y en los lineamientos del Plan Estratégico Institucional (PEI) de la UMSS, que prioriza la calidad académica, la innovación pedagógica y la equidad en el acceso a medios educativos.

El propósito central del proyecto es fortalecer las aulas y espacios académicos mediante la integración gradual de equipos didácticos modernos que acompañen las metodologías de enseñanza activa, promuevan la interacción tecnológica y faciliten el aprendizaje significativo. La implementación de este equipamiento responde a una visión estratégica de desarrollo académico, científica y social, orientada a elevar la eficiencia de los procesos educativos y reducir brechas entre la enseñanza teórica y la práctica profesional.

### **Incorporación de dispositivos de apoyo docente**

El proyecto contempla la dotación de laptops institucionales, tabletas u otros dispositivos al personal docente, orientados a la elaboración de contenidos didácticos, gestión de plataformas académicas y conducción de evaluaciones formativas.

Este punto se vincula al PEI de la UMSS en cuanto a:

- Mejora continua de la práctica docente
- Modernización pedagógica
- Uso responsable de tecnologías educativas

#### 6.8.4 Equipos de Computación

#### 6.8.5 Reporte de equipos computacionales disponibles para los estudiantes

La Carrera dispone de recursos tecnológicos que buscan garantizar el acceso equitativo a herramientas informáticas para el desarrollo de actividades académicas, formativas y de investigación.

Actualmente, los estudiantes cuentan con acceso a los laboratorios de cómputo del Proyecto CAE (Centro de Autoaprendizaje y Evaluación), los cuales constituyen uno de los principales espacios de apoyo tecnológico de la Facultad de Ciencias y Tecnología. Este proyecto brinda sus servicios a la totalidad de la población estudiantil de la FCyT, que para la gestión 2025 asciende a 16720 estudiantes inscritos en las distintas carreras. El CAE dispone de una capacidad operativa aproximada de 40 estudiantes por laboratorio por clase, permitiendo la realización continua de actividades de apoyo docente, talleres, cursos especializados y uso libre supervisado.

En cuanto a infraestructura tecnológica, los laboratorios del Proyecto CAE cuentan con 60 computadoras distribuidas entre dos laboratorios y el área administrativa. Los equipos presentan las siguientes características técnicas principales: procesador Intel Core i7-7700, memoria RAM de 8 GB, tarjeta de video NVIDIA GeForce GT 730, sistema operativo Windows 10 de 64 bits y almacenamiento de 1000 GB. Estas especificaciones permiten un desempeño adecuado para el uso de software especializado, análisis de datos, modelamiento, simulaciones y otras actividades académicas de mediana y alta demanda computacional.

Adicionalmente, los espacios cuentan con infraestructura complementaria de red y conectividad, lo que facilita el acceso a plataformas institucionales, entornos virtuales de aprendizaje y recursos bibliográficos digitales, elementos indispensables para el cumplimiento del Modelo Académico.

**Figura 11. Características de la Infraestructura Tecnológica del Proyecto CAE**

Característica	Computadoras	Procesador	Memoria RAM	Tarjeta de Video	New	Sistema Operativo	Almacenamiento	Desempeño	Infraestructura Complementaria	Acceso
Descripción	60 unidades	Intel Core i7-7700	8 GB	NVIDIA GeForce GT 730	New	Windows 10 de 64 bits	1000 GB	Adecuado para software especializado	Red y conectividad	Plataformas institucionales, EVA, recursos digitales

Por otro lado, el laboratorio del Centro de Estadística Aplicada (CESA) complementa esta oferta tecnológica mediante la disponibilidad de 26 computadoras con procesadores Intel Core 2 Duo, 4 GB de RAM y discos duros de 500 GB, además de equipamiento adicional como impresoras y data display. El CESA también dispone de acceso a internet con un ancho de banda facultativo de 650 MB, posibilitando el desarrollo de cursos de grado y posgrado en áreas como MATLAB, SPSS, Excel, Autocad, SolidWorks, ingeniería de datos, estadística aplicada y análisis de datos.

De manera global, la disponibilidad de equipamiento computacional en la Facultad y sus centros de apoyo contribuye a asegurar que los estudiantes cuenten con recursos tecnológicos suficientes para fortalecer su proceso formativo. Esto responde al principio de calidad y pertinencia exigido por el CEUB y al objetivo institucional del PEI orientado al desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas y digitales en la comunidad universitaria.

**Disponibilidad de computadoras o terminales instaladas en las salas de estudio y bibliotecas con acceso a redes de información especializadas, internet y correo electrónico**

La Carrera de Licenciatura en Química cumple adecuadamente con el criterio del CEUB que exige la disponibilidad de computadoras o terminales en salas de estudio y bibliotecas con acceso a redes de información especializadas, Internet y correo electrónico. Los estudiantes cuentan con 86 equipos distribuidos entre el Proyecto CAE y el CESA, ambos con conectividad estable mediante Internet dedicado y redes WiFi institucionales. Estos espacios permiten el acceso a plataformas académicas (Moodle, Claroline, Classroom), correo institucional y software especializado necesario para el desarrollo del plan de estudios. La relación estudiante/computadora es favorable, lo que demuestra que la infraestructura tecnológica existente satisface las necesidades formativas y se alinea plenamente con los lineamientos del PEI y los estándares del CEUB.

**Plataformas Virtuales Educativas:** Estas plataformas sirven como sistemas de gestión de aprendizaje y herramientas para la realización de clases a distancia:

**Tabla 18. Plataformas**

Categoría	Plataforma	Implementación / Suite	Enlace
Educativa Interna	MOODLE (Plataforma de aprendizaje)	Implementada en los servidores de la UMSS	<a href="http://moodle3.umss.edu.bo/">http://moodle3.umss.edu.bo/</a>
Educativa Interna	CLAROLINE (Plataforma de aprendizaje)	Implementada en los servidores de la UMSS	<a href="https://claroline.umss.edu.bo/">https://claroline.umss.edu.bo/</a>

Educativa Externa	CLASSROOM (Plataforma aprendizaje)	de	Suit de WORKSPACE de GOOGLE	<a href="https://classroom.google.com/">https://classroom.google.com/</a>
Videoconferencia	MEET		Suit de WORKSPACE de GOOGLE	[ <a href="https://meet.google.com">https://meet.google.com</a> ] ( <a href="https://meet.google.com">https://meet.google.com</a> )
Videoconferencia	ZOOM		Plataforma de video conferencia	<a href="https://zoom.us/">https://zoom.us/</a>
Videoconferencia	MEET (Teams)		Suit de MICROSOFT	<a href="https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-teams/">https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-teams/</a>

Fuente: Referencia Informe CEUB

## Equipos computacionales

La institución garantiza el acceso a terminales y la conectividad necesaria para los estudiantes de Química, priorizando los centros de cómputo especializados, que funcionan como salas de estudio complementarias:

**Tabla 19. Equipos**

Centro de Cómputo	Equipos Identificados	Conectividad y Función
<b>Proyecto CAE</b>	60 computadoras	Laboratorios de alto rendimiento con 100 Mbps de Internet dedicado
<b>Laboratorio CESA</b>	26 computadoras	Centro de Análisis Estadístico y Matemático, con conectividad Wi-Fi de 650 Mbps.

## 6.9 ÁREA 9: ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

La administración financiera constituye un pilar fundamental para la sostenibilidad y calidad de cualquier programa académico. Según el Plan Estratégico Institucional (PEI) de la UMSS, los recursos deben gestionarse con transparencia, eficiencia y orientación al logro de resultados académicos. El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Universitaria (CEUB) refuerza esta visión al exigir que la gestión financiera garantice la continuidad operativa, la mejora continua y la pertinencia del programa frente a sus metas de formación e investigación.

En este marco, la administración financiera no se limita a cumplir con trámites contables o presentar informes, sino que debe actuar como una herramienta estratégica al servicio del proyecto educativo: desde el mantenimiento de laboratorios y la adquisición oportuna de reactivos, hasta el apoyo a la investigación formativa del estudiante y la participación en procesos de acreditación. Para la Licenciatura en Química, cuya formación se basa en la

experimentación rigurosa y segura, una gestión ágil y pedagógicamente informada del presupuesto es condición indispensable para el cumplimiento de su perfil profesional.

### 6.9.1 Ejecución Presupuestaria

**Tabla 20. Ejecución presupuestaria por gestión 2020-2025**

Gestión 2020				Gestión 2021		Gestión 2022	
Ítems	Descripción	Presupuesto Bs	Ejecutado Bs	Presupuesto Bs	Ejecutado Bs	Presupuesto Bs	Ejecutado Bs
1000	Servicios personales	220 583	0,08	225 555	17 666,71	228 945	86 736,34
2000	Servicios no personales	150 800	2,59	215 213	34 356,01	196 969	23 808,60
3000	Materiales	25 118	18 596	37 840	12 772,00	44 640	28 098,00
4000	Activos Fijos	0	0	0	0	0	0
8000	Impuestos, Regalías Y Tasas	9 000	5 631	9 000	1 523	9 000	2 427,00
<b>Total</b>		405 501	24 229,67	487 608	66 317,72	479 554	141 069,94
<b>%</b>		<b>100%</b>	<b>6%</b>	<b>100%</b>	<b>14%</b>	<b>100%</b>	<b>29%</b>

Gestión 2023				Gestión 2024		Gestión 2025	
Ítems	Descripción	Presupuesto Bs	Ejecutado Bs	Presupuesto Bs	Ejecutado Bs	Presupuesto Bs	Ejecutado Bs
1000	Servicios personales	2 982 113	444 634,42	0	0	133 784	133 784
2000	Servicios no personales	160 617	7 033,81	164 587	78307,22	1 196 609	85 547,27
3000	Materiales	80992	50 410,55	82 342	49572	105 500	28 751
4000	Activos Fijos	0	4 000	1 680	4830	23 500	25 410
8000	Impuestos, Regalías Y Tasas	2 400	7 266	2 000	2 000	2 000	1 276
<b>Total</b>		3 226 122	513 344,78	250 609	134 709,22	384 393	274 768,27
<b>%</b>		<b>100%</b>	<b>16%</b>	<b>100%</b>	<b>54%</b>	<b>100%</b>	<b>71%</b>

En Latinoamérica en las Universidades el costo promedio anual por alumno es de 800\$ a 2000\$, y para los estudiantes de la Universidad Mayor de San Simón el costo promedio anual por alumno es de 1300\$.

### 6.9.2 Políticas de Asignación de Recursos

Las políticas de asignación de recursos en el marco de la Licenciatura en Química de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) se orientan a garantizar el funcionamiento académico–administrativo del programa, asegurando que el presupuesto asignado responda a

las necesidades prioritarias de la carrera y a los objetivos institucionales definidos en cada gestión.

En este contexto, la distribución del presupuesto se estructura mediante partidas presupuestarias que agrupan los recursos de acuerdo con su naturaleza y finalidad, priorizando principalmente los gastos destinados a Servicios Personales (personal docente y administrativo), así como los vinculados a la operatividad, mantenimiento y desarrollo académico de la carrera. Estas políticas responden a criterios de eficiencia y racionalidad financiera, considerando las capacidades institucionales de ejecución y la planificación anual aprobada.

Asimismo, la asignación de recursos contempla el sostenimiento de actividades académicas y administrativas mediante ítems de Servicios No Personales y Materiales, los cuales se relacionan directamente con el funcionamiento de laboratorios, provisión de insumos, adquisición de reactivos y materiales de apoyo indispensables para la formación práctica de los estudiantes. De esta manera, se busca asegurar condiciones mínimas para el cumplimiento de los planes de estudio y el desarrollo de actividades de docencia, investigación y extensión universitaria.

Por otra parte, la política institucional también reconoce la importancia de la inversión en infraestructura y equipamiento a través del ítem de Activos Fijos, el cual en algunos periodos presenta mayor ejecución, lo que refleja una orientación hacia el fortalecimiento de capacidades técnicas y operativas, particularmente en espacios de laboratorio, equipos especializados y necesidades de modernización.

En relación con los recursos asignados a Impuestos, Regalías y Tasas, estos forman parte de obligaciones regulares dentro de la administración presupuestaria, las cuales se ejecutan de acuerdo con disposiciones normativas vigentes, garantizando el cumplimiento legal y financiero de la institución.

Finalmente, el comportamiento de ejecución presupuestaria observado en las gestiones 2020 a 2025 permite evidenciar que la asignación de recursos no solo responde a la disponibilidad presupuestaria, sino también a factores como la planificación, la capacidad administrativa de ejecución, el contexto institucional y las prioridades académicas. En consecuencia, las políticas de asignación de recursos de la Licenciatura en Química se consolidan como un instrumento

clave para garantizar la sostenibilidad de la carrera, mejorar su funcionamiento y optimizar el uso de los recursos en beneficio de la comunidad universitaria.

#### **6.9.2.1 Reglamentos que rigen la designación de los recursos financieros en la UMSS y en la Carrera**

- **REGLAMENTO ESPECÍFICO DEL SISTEMA DE INVERSIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS DEL IMPUESTO DIRECTO A LOS HIDROCARBUROS - IDH UMSS**

Aprobado por la R.R. N° 45/09, se define de la siguiente manera: “El presente Reglamento Especifico del Sistema de Inversión y Administración de los Recursos del Impuesto Directo a los Hidrocarburos - IDH de la Universidad Mayor de San Simón, es un conjunto de normas y procedimientos de carácter específico, que tiene el objeto de regular el uso y destino de los recursos del Impuesto Directo de los Hidrocarburos - IDH para contribuir al mejoramiento de la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación, interacción social, evaluación y acreditación y desconcentración académica de la Universidad Mayor de San Simón.”

- **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONTRATACIÓN DE CONSULTORES POR PRODUCTO PARA LAS UNIDADES DE DESCONCENTRACIONES CON RECURSOS IDH D.S. 1322**

Aprobado por la R.R. N.º 44/14, se define de la siguiente manera:” Disponer de un instrumento normativo que regule el proceso para la “Contratación de consultores por Producto (docentes, Responsables de Programas de Formación y otros Profesionales) para las unidades de desconcentración universitaria, con financiamiento del 8% de Recursos Provenientes del (IDH), previsto en el marco de d.s. 1322” (modalidad de contratación menor, cuantía de Bs 20 000.- hasta Bs 50 000.) - dirección de planificación Académica (DPA)”

- **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA "ADMINISTRACIÓN DE LOS APORTES DE LAS INSTITUCIONES QUE CONFORMAN EL CONSORCIO ACADÉMICO DE ACCESO Y USO DE RECURSOS DE INFORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN (CAAUR/1-BOLIVIA)" DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (DICyT)**

Aprobado por la RR N° 560/11, se define de la siguiente manera: “Disponer de un instrumento normativo que regule el proceso de “Administración de los Aportes de las Instituciones que conforman el consorcio Académico de Acceso y uso de Recursos de Información para la

Investigación (Caaurii - Bolivia)” - Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICyT) - Vicerrectorado - UMSS.”

- **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA “CONTRATACIÓN DE CONSULTORES POR PRODUCTO (DOCENTES, RESPONSABLES DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN Y OTROS PROFESIONALES) PARA LAS UNIDADES DE DESCONCENTRACIÓN UNIVERSITARIA, CON FINANCIAMIENTO DEL 8% DE RECURSOS PROVENIENTES DEL IDH, PREVISTO EN EL MARCO DE D.S. 1322 H (Modalidad de Contratación Menor, Cuantía de Bs 20 000.- hasta Bs50 000.)**

Aprobado por la R.R. N.º 44/14, se define como “Disponer de un instrumento normativo que regule el proceso para la “Contratación de consultores por producto (docentes, responsables de programas de formación y otros profesionales) para las unidades de desconcentración universitaria, con financiamiento del 8% de recursos provenientes del (IDH), previsto en el marco de D.S. 1322” (Modalidad de Contratación Menor, Cuantía de Bs 20 000.- hasta Bs 50 000.) - Dirección de Planificación Académica (DPA)

#### **6.9.2.2 Disponibilidad de Recursos Financieros**

La disponibilidad de recursos financieros constituye un elemento esencial para asegurar el funcionamiento sostenido de la Licenciatura en Química de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ya que permite garantizar el desarrollo de actividades académicas, administrativas y operativas en cada gestión. Este aspecto se relaciona directamente con la capacidad institucional de contar con presupuesto asignado y, al mismo tiempo, con la posibilidad real de ejecutar dichos recursos de manera eficiente y oportuna.

En el periodo comprendido entre las gestiones 2020 y 2025, se observa que la carrera ha contado con asignación presupuestaria en diferentes categorías de gasto, principalmente orientadas a cubrir necesidades fundamentales como servicios personales, servicios no personales, materiales, activos fijos e impuestos y tasas. Estas partidas reflejan los principales componentes del funcionamiento institucional, especialmente por la naturaleza práctica de la carrera, que requiere recursos permanentes para el mantenimiento de laboratorios, adquisición de insumos y apoyo logístico.

No obstante, la disponibilidad de recursos financieros no se limita únicamente a la asignación presupuestaria, sino que también se evidencia en los niveles de ejecución alcanzados en cada gestión. En las primeras gestiones del periodo analizado, la ejecución presupuestaria fue relativamente baja, lo que sugiere que, aunque existía presupuesto asignado, se presentaron

limitaciones relacionadas con procesos administrativos, planificación operativa, restricciones internas o externas, y/o dificultades para concretar el uso efectivo de los recursos disponibles.

A partir de gestiones posteriores, se evidencia una mejora progresiva en la utilización de los fondos asignados, lo cual permite inferir una mayor capacidad institucional para administrar el presupuesto, responder a necesidades operativas y articular mejor los requerimientos de la carrera con los procesos financieros establecidos por la UMSS. Esta evolución demuestra que la carrera no solo ha contado con recursos asignados, sino que gradualmente ha fortalecido su gestión para aprovecharlos en mayor proporción.

Asimismo, la variación del presupuesto asignado en ciertas gestiones refleja la existencia de necesidades crecientes o ajustes institucionales en la planificación financiera, especialmente en rubros como personal, servicios de apoyo y adquisición de materiales. En consecuencia, la disponibilidad de recursos financieros para la Licenciatura en Química depende tanto del presupuesto aprobado como de la capacidad de gestión, planificación y ejecución, siendo fundamental fortalecer mecanismos que garanticen la asignación oportuna, priorización correcta de gastos y ejecución efectiva de acuerdo con los objetivos académicos y las necesidades reales de la carrera.

## **6.10 ÁREA 10: INFRAESTRUCTURA**

La infraestructura académica asignada a la Carrera de Licenciatura en Química de la Universidad Mayor de San Simón se encuentra distribuida en diversos edificios de la Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT), entre los que se incluyen: Nuevo Edificio Académico 2, Departamentos de Química y Física, Edificio de Laboratorios Básicos, Biblioteca FCyT, Bloque Central y Edificio Decanatura. Estos espacios albergan aulas teóricas, laboratorios docentes y áreas complementarias, utilizadas tanto para clases regulares como para seminarios y actividades prácticas, muchas de ellas compartidas con otras carreras bajo una distribución de los ambientes coordinado entre Carreras.

### **Servicio de Apoyo al Docente y sus Instalaciones**

Para el dictado de las clases teóricas los docentes de la Carrera cuentan con aulas distribuidas en el bloque antiguo y en el edificio nuevo, las aulas del bloque antiguo cuentan con equipamiento necesario, como también las aulas del edificio nuevo están equipadas para que los docentes puedan hacer uso de data display, aprovechando esto un número significativo de docentes hace uso de este tipo de tecnología, algunos docentes para reforzar sus clases hacen uso de plataformas virtuales. En general la dotación de equipos como ser data display, por

ahora es satisfactorio, para la institución, en los elementos tecnológicos TIC's, para los docentes se ha ido realizando los talleres de capacitación para que ellos puedan mejorar su proceso de enseñanza aprendizaje.

### **6.10.1 Aulas**

Las aulas asignadas a la Carrera se encuentran distribuidas en diferentes bloques de la FCyT y son utilizadas para el desarrollo de clases teóricas, seminarios y actividades académicas complementarias.

Estas aulas presentan condiciones adecuadas en cuanto a:

- Espacio físico suficiente para atender la demanda estudiantil
- Equipamiento básico (pizarras, mobiliario, tomas eléctricas)
- Accesibilidad dentro del campus
- Iluminación mixta (natural y artificial), con niveles que en su mayoría cumplen estándares internacionales (300–500 lux)

Asimismo, se dispone de equipamiento tecnológico como data display, ampliamente utilizado por los docentes, complementado con el uso de plataformas virtuales.

El análisis institucional demuestra que la disponibilidad de aulas es suficiente para cubrir la totalidad de grupos paralelos, garantizando condiciones adecuadas para el proceso enseñanza–aprendizaje.

### **Disponibilidad y funcionalidad**

Según el análisis del reporte de disponibilidad de aulas, la capacidad instalada es suficiente para atender la totalidad de grupos paralelos por nivel académico, garantizando cobertura sin sobrecarga espacial. Asimismo, todas las aulas se encuentran ubicadas dentro del complejo de la FCyT, lo que asegura accesibilidad y movilidad eficiente para estudiantes y docentes. En cuanto al estado físico general, la mayoría de los ambientes presentan condiciones estructurales y de mantenimiento clasificadas como buenas, con equipamiento básico funcional (pizarras, mobiliario acorde a la carga estudiantil, tomas eléctricas, etc.).

### **Condiciones lumínicas**

Un aspecto crítico para la calidad del entorno educativo es la iluminación. El reporte específico sobre condiciones de iluminación confirma que todas las aulas asignadas cuentan con iluminación mixta combinación de luz natural (mediante ventanas) y artificial (mediante

luminarias fluorescentes o LED), lo cual favorece la adaptabilidad a distintas condiciones horarias y climáticas.

Se realizaron mediciones in situ de iluminancia en lux (lx) en 35 aulas, registrando valores promedio que oscilan entre 237 lx (Aula 617B) y 802 lx (Aula 618). La mayoría de las aulas ( $\approx$  83 %) superan el umbral mínimo recomendado por normas internacionales (ISO/CIE 8995-1:2002; UNE-EN 12464-1:2021), que establece 300–500 lx como rango óptimo para actividades de lectura, escritura y observación detallada características centrales en la enseñanza de la química, tanto teórica como experimental.

Es relevante señalar que las aulas con funciones prácticas (por ejemplo, 613 y 616, utilizadas como laboratorios docentes) presentan niveles superiores (promedios de 518 y 395 lux, respectivamente), lo que refleja una adecuada adaptación a las demandas visuales de manipulación de materiales, lectura de reactivos y uso de instrumentación básica.

### **6.10.2 Bibliotecas**

La Facultad de Ciencias y Tecnología dispone de una Biblioteca Central Facultativa, cuya bibliografía está clasificada y catalogada según las diversas ramas de la Ciencia y Tecnología. Además, las distintas Carreras han establecido bibliotecas especializadas en sus respectivos Departamentos y Centros de Investigación, para apoyar la consulta de docentes y estudiantes de las diversas carreras.

En particular, los estudiantes y docentes de las Carreras de Química tienen también acceso a las Bibliotecas Central de la Facultad como a las bibliotecas de los Centros de Investigación.

- Área total construida: 1506,26 m<sup>2</sup>
- Área de almacenamiento de libros: 118,83 m<sup>2</sup>
- Área de la sala de lectura: 1128.27 m<sup>2</sup>

#### **Servicios que oferta:**

- Búsqueda de los diferentes tipos de documentos existentes en cada una de las bibliotecas registradas en el sistema.
- Información de los diferentes documentos existentes en las bibliotecas registradas.
- Reserva de documentos bibliográficos vía intranet (red) e internet (web).
- Préstamos y devoluciones sistematizadas vía intranet (red).
- Registro y control de lectores.
- Seguimiento y control de préstamos y devoluciones.

- Registro y administración de datos de los diferentes tipos de documentos existentes en las bibliotecas.
- Reportes y estadísticas de los diferentes movimientos bibliográficos registrados en el sistema

A continuación, la Tabla 22 presenta una descripción detallada de la ubicación de las bibliotecas existentes, el número de ambientes, el área que cubren y los servicios en línea disponibles.

**Tabla 21. Bibliotecas de la Facultad**

Biblioteca	Ubicación	Área [m <sup>2</sup> ]	Nº Ambientes	Servicios en Línea
Biblioteca Central	Campus Facultativo (Sucre frente al Parque la Torre)	370	2	Sí-Programa ABCD
Centro de Tecnología Agroindustrial	Instalaciones del Centro (Planta Alta)	35	1	Consulta en línea en página de la Carrera
Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental	Instalaciones del Centro (Sala de edición de video)	20	1	Consulta en línea en página de la Carrera
Centro de Alimentos y Productos Naturales	Instalaciones del Centro (Planta Baja)	4	1	Consulta en línea en página de la Carrera
Centro de Biotecnología	Instalaciones del Centro	20	1	Consulta en línea en página de la Carrera

#### 6.10.2.1 Calidad, Cantidad y Actualización del Acervo

Como se muestra en la Tabla 23, las bibliotecas que respaldan el área de Química disponen de la bibliografía básica necesaria para fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje tanto de la Carrera de Licenciatura en Química como de otras.

**Tabla 22. Cantidad de Libros, Tesis y Proyectos de Grado**

Bibliotecas	Nº de libros	Nº de proyectos de grado y tesis
Central Facultativa	12114	10448
Centro de Tecnología Agroindustrial	250	203
Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental	746	95
Centro de Alimentos y Productos Naturales	302	101
Centro de Biotecnología	160	103
Centro de Estudiantes de Química y Alimentos	275	20
<b>Total</b>	<b>13847</b>	<b>10970</b>

La Biblioteca Central de la Facultad dispone de ejemplares de Tesis, Proyectos de Grado y Trabajos Dirigidos realizados en las Carreras de Química y Alimentos. Además, cuenta con ediciones anteriores de revistas científicas, las cuales están disponibles para estudiantes y docentes.

En la biblioteca de FCyT, existe una hemeroteca con suscripciones vigentes a los periódicos: Los Tiempos y la Razón, con más de 4000 títulos a la fecha. También existen publicaciones periódicas discontinuas que no son de suscripción, las cuáles son las siguientes:

- Chemical Abstracts.
- Analytical Abstracts.
- Revistas de Informática.
- Revistas de Física.
- Revistas de Matemáticas.

La Universidad Mayor de San Simón, a través de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICyT), ejecuta el Programa de Fortalecimiento de Recursos de Información Científica (PROFRIC), cuyo objetivo es gestionar y capacitar de forma continua en el acceso y uso de recursos electrónicos de información científica.

Los recursos de información científica son herramientas esenciales para el soporte a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, mediante las cuales se puede acceder a un vasto universo de estudios, investigaciones, bases de datos, libros, artículos y otros contenidos en el ámbito del conocimiento científico, permitiendo la actualización continua en el campo de la investigación, así como también la facilitación de la colaboración científica.

Suscripciones en línea con las que cuenta la UMSS, a través de la DICyT:

- Web of Science: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search>
- Up to Date: <https://www.uptodate.com/contents/search>
- Mendeley: <https://www.mendeley.com/>

#### **6.10.2.2 Catalogación y Acceso al Acervo**

La selección y adquisición de libros para la biblioteca se lleva a cabo según las necesidades de reposición y actualización bibliográfica identificadas por los distintos departamentos de la Facultad. Estos departamentos presentan sus requerimientos a la máxima autoridad facultativa (Decano) para la reposición de libros básicos deteriorados o la adquisición de material bibliográfico actualizado.

Para este propósito, se destinan fondos específicos, los cuales son presupuestados en los Planes Operativos Anuales de la Facultad, financiados con recursos del IDH y mediante donaciones de instituciones locales, nacionales e internacionales.

La catalogación de los libros de la biblioteca facultativa se realiza según las Reglas de Catalogación Angloamericana, mientras que su clasificación sigue el Sistema de Clasificación Decimal Dewey Ed. 21. Además, el proceso de organización bibliográfica se apoya en las Tablas de Cutter y Tesoros spines. Esta información ha sido proporcionada por los funcionarios de la biblioteca facultativa.

La Biblioteca Central de la Facultad cuenta con un catálogo electrónico que registra todos los libros disponibles. Se ha implementado un nuevo sistema de búsqueda en línea, permitiendo a los estudiantes acceder al catálogo desde cualquier lugar a través de internet (TECLI).

El soporte informático que se utiliza en la Biblioteca de FCYT, dentro del proceso de mejora de los servicios a los usuarios a través de la automatización usando el formato ABCD, cuenta con 2 bases de datos. Ellas son:

- Base de datos libros.
- Base de datos tesis.

La biblioteca de química cataloga sus textos/libros, haciendo el uso de códigos, según cuenta el área de la temática de cada uno.

Por otro lado, la codificación utilizada en los Centros de Investigación se basa en áreas específicas o en los proyectos en desarrollo, criterio que también se considera para la adquisición de nuevo material bibliográfico. Para la búsqueda bibliográfica, estos centros disponen de catálogos impresos que facilitan la consulta.

#### **6.10.2.3 Forma de Acceso al Acervo, Redes de Información y Sistemas Inter-Bibliotecarios**

La biblioteca central de la FCyT trabaja en la implementación de un sistema interbibliotecario a nivel universitario el cual se denomina “Red de Bibliotecas San Simón” que permite mantener una relación con las bibliotecas de las distintas facultades además con los diferentes centros de investigación de la universidad.

El préstamo de libros para consulta en la biblioteca central facultativa es mediante un sistema cerrado es decir que las personas que se prestan un libro en el interior de la biblioteca no pueden llevar el documento fuera de los ambientes de las salas de lectura, esto debido a la

pérdida de libros que se ha venido produciendo en todo este tiempo, los carnets de estudiante y de identidad son un respaldo para evitar la pérdida de libros y el carnet de identidad para los docentes

En la biblioteca de la FCyT se tiene dos modalidades de préstamos:

#### Modalidad de Préstamo y su Descripción

##### Préstamo en sala

Es el servicio de consulta del material bibliográfico que se concede dentro del recinto de la biblioteca. Se ofrece a todo usuario que acuda a la misma, es decir miembros de la comunidad universitaria y público en general mediante la presentación del documento de identidad acompañado de otro documento o carnet vigente de la institución en la cual se encuentre adscrito de acuerdo a los requisitos de préstamo.

Toda la bibliografía puede ser consultada en el horario de atención al público, un usuario puede sacar 2 libros en sala.

Los requisitos para el préstamo de material bibliográfico son:

- Es imprescindible presentar un documento que identifique al usuario (carnet de universitario y cédula de identidad).
- El préstamo del material bibliográfico puede renovarse, siempre que los plazos no, estén vencidos.
- Se aplican sanciones por incumplimiento de los plazos de devolución.

##### **Préstamos a domicilio:**

Es el servicio mediante el cual se le concede el préstamo del material bibliográfico a los miembros de la UMSS, estudiantes, docentes, investigadores, administrativos, mediante la presentación del carnet y el cumplimiento de los requisitos de préstamo, para ser consultado fuera del recinto de la biblioteca por un tiempo determinado de 24 horas. Por lo general se excluye el préstamo externo las obras de referencia (diccionarios, atlas, enciclopedias, tesis, revistas, obras de reserva, y cualquier otra que considere la biblioteca).

Se puede acceder a préstamos a domicilio a aquellos libros o publicaciones de los que exista más de un ejemplar, los préstamos son de 24 horas, 1 solo ejemplar por usuario.

##### **Requisitos y Normas para el Préstamo**

La biblioteca tiene establecidas sus propios requisitos y normas para la realización de préstamos de los diferentes tipos de documentos, sin embargo, están basadas en los requisitos que se mencionan a continuación:

### **Estudiantes nuevos**

Con Carnet de Identidad y matrícula (solo a sala) según nota enviada de Vicerrectorado N° 196/96 de fecha 11 de julio de 1996.

### **Estudiantes regulares**

Con Carnet de Identidad y Carnet Universitario (sala y domicilio).

### **Docentes**

Con Carnet de Identidad (sala y domicilio).

### **Estudiantes de colegio**

Carnet de Identidad y/o del padre de familia (solo sala).

### **Administrativos**

Carnet de Identidad y/o carnet de asegurado (sala y domicilio).

La modalidad de préstamo en la biblioteca del Departamento de Química, se realiza solamente a estudiantes y docentes de la carrera, con la presentación de su carnet universitario, el estudiante tendrá permitido el préstamo de un libro, durante 24 horas.

La modalidad de préstamo y devolución es de forma eficaz y dinámica, con personal especializado en el horario de atención establecido.

El análisis del material confirma que la biblioteca cumple satisfactoriamente con los requisitos de suficiencia académica, ya que su colección es pertinente, actualizada y funcional para las necesidades curriculares. Complementariamente, los estudiantes y docentes acceden a la Biblioteca Central de la FCYT, que, según el informe estadístico 2013–2016, dispone para la Carrera de Licenciatura en Química de 5 599 títulos de bibliografía básica, lo que representa 10 068 ejemplares y una cobertura del 64,4 % respecto al pensum vigente en 2016. Este recurso compartido es intensamente utilizado: en 2016 se registraron 3 581 préstamos de libros y 334 de tesis realizados por usuarios de la Carrera, cifras que superan ampliamente el promedio de otras disciplinas (como Física o Matemáticas), lo que demuestra su relevancia como soporte académico complementario y su uso efectivo en la preparación de trabajos prácticos, informes de laboratorio y proyectos de investigación.

### 6.10.3 Salas de Formación Académica: Laboratorios, Gabinetes y/o Centros de Recursos

La infraestructura destinada a la formación práctica en la Carrera de Licenciatura en Química está compuesta principalmente por aulas-laboratorio docentes, ubicadas tanto en el Departamento de Química como en el Edificio de Laboratorios Básicos. Estas instalaciones presentan niveles de iluminancia adecuados, con valores que en su mayoría superan el mínimo recomendado ( $\geq 300$  lux), garantizando condiciones óptimas para actividades experimentales que requieren precisión visual.

Las aulas 613, 615 y 616 registran valores entre 373 y 518 lux, mientras que las aulas del Edificio de Laboratorios Básicos (683B, 684L0 y 684L8) alcanzan niveles superiores, entre 506 y 582 lux, lo que refuerza su idoneidad para prácticas académicas.

Asimismo, el sistema de iluminación es mixto (natural y artificial), con distribución homogénea, sin fallas en luminarias, lo que contribuye a un ambiente adecuado de trabajo.

No obstante, se identifica como limitación la ausencia de gabinetes especializados, software de química, centros de recursos digitales y equipamiento instrumental moderno para docencia, lo que representa una brecha respecto a las tendencias actuales en la formación en ciencias químicas.

En la tabla 24 se presenta un resumen la infraestructura disponible para actividades de formación práctica, detallando los ambientes destinados a laboratorios, gabinetes y talleres, así como su superficie en metros cuadrados y su capacidad estimada de atención estudiantil.

**Tabla 23. Tabla resumen de infraestructura y condiciones lumínicas**

Ambiente / Aula	Ubicación	Tipo de espacio	Iluminancia promedio (lux)	Cumplimiento ( $\geq 300$ lux)	Observaciones
Aula 613	Departamento de Química	Aula-laboratorio	518	Cumple	Adecuada para prácticas experimentales
Aula 615	Departamento de Química	Aula-laboratorio	373	Cumple	Cercana al mínimo requerido
Aula 616	Departamento de Química	Aula-laboratorio	395	Cumple	Condiciones aceptables
Aula 683B	Edificio Laboratorios Básicos	Aula-laboratorio	582	Cumple ampliamente	Óptimas condiciones
Aula 684L0	Edificio Laboratorios Básicos	Aula-laboratorio	526	Cumple ampliamente	Alta idoneidad
Aula 684L8	Edificio Laboratorios Básicos	Aula-laboratorio	506	Cumple ampliamente	Alta idoneidad

Asimismo, se especifican los laboratorios asignados al área de Química, incluyendo el Laboratorio de Química General, Química Analítica Cualitativa y Cuantitativa, Físicoquímica y

Química Orgánica I y II, con superficies que oscilan entre 65,45 m<sup>2</sup> y 66,98 m<sup>2</sup>, y una capacidad promedio de 73 a 75 estudiantes por ambiente.

**Tabla 24. Superficie y Capacidad de los Laboratorios**

Laboratorio	m <sup>2</sup>	Capacidad (en N° de estudiantes)
LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL	66,98	75
LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA	65,45	75
LABORATORIO DE FISICOQUÍMICA	65,45	75
LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA	65,97	73
LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA II	65,97	73
LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA	65,97	73

En la Tabla 26 se presenta un detalle sobre el número de aulas disponibles, sus capacidades y el área total destinada al dictado de materias de la Carrera de Licenciatura en Química.

**Tabla 25. Resumen de Aulas Repartidas en la Facultad**

N°	AULA	CAPACIDAD	SUPERFICIE m2
1	690-B Data	75	54,87
2	690-D Data	74	66,63
3	691-A Data Televisor-Computadora	167	150
4	691-B Data Televisor-Computadora	167	150
5	691-C Data	126	113,1
6	691-D Data	121	108,47
7	691-E Data Televisor-Computadora	150	167
8	691-F Data Televisor-Computadora	150	167
9	692-A Data	150	167
10	692-B Data	150	167
11	692-C Data	126	113,44
12	692-D Data	121	108,82
13	692-E Data	150	167
14	692-F Data	150	167
15	692-G Data	67	60,68
16	692-H Data	62	56,01
17	693-A Data	150	167
18	693-B Data	150	167
19	693-C Data	126	113,62
20	693-D Data	121	109,01
21	613 (LAB) Data	30	66,98

22	614 (LAB) Data	30	67,81
23	615 (LAB) Data	30	65,97
24	616 (LAB) Data	30	65,45
25	612 Data	192	173
26	617 Data	187	168,14
27	617-B Data	96	86,65
28	617-C Data	97	87,27
29	618 (LAB) Data	25	66,15
30	620 (LAB) Data	25	73,80
31	621 (LAB) Data	25	65,21
32	607 Data	190	171,1
33	622 Data	189	170
34	623 Data	187	168,21
35	624 Data	188	169,13
36	625-C Data	76	68,83
37	625-D Data	80	60,13
38	642 Data	120	97,12
39	651 Data	80	83,20
40	660 Data	90	77,62
41	661 Data	90	77,79
42	632 Data	55	45,83
43	CAE (LAB) Televisor- Computadoras	30	93,07
44	CTA Sala de Cómputo Data	12	67,98
45	684 L0 (LAB) Data	30	83,05
46	684 L8 (LAB) Data	30	72,13
47	683 B (LAB) Data	25	35,23
48	682L3 Data	25	35,23
49	680 B Data	25	35,23
50	680 J (LAB) Data	30	83,05
51	680 L (LAB) Data	30	72,13
52	680 G (LAB) Data	25	64,23
53	680 I (LAB) Data	30	60,92
54	AUDITORIO	270	300,00
TOTALES			<b>5718,29</b>

#### 6.10.4 Oficinas y Áreas de Servicio

Los informes analizados no especifican la existencia de oficinas o áreas de servicio exclusivas y formalmente asignadas a la Carrera de Licenciatura en Química, tales como secretaría

académica, coordinación de Carrera, sala de profesores o espacio para comités curriculares. Aunque el Departamento de Química alberga aulas clave (613 a 617C), incluyendo laboratorios y espacios de docencia, no se proporciona información detallada sobre la infraestructura administrativa allí ubicada: no se describe su superficie, mobiliario, equipamiento tecnológico ni condiciones de uso. Tampoco se mencionan áreas de apoyo estudiantil integradas a la Carrera, como salas de tutorías, espacios para grupos de estudio supervisados o zonas de descanso académico. Esta falta de registro dificulta una evaluación integral de la infraestructura de gestión y apoyo directo a la operación curricular, y sugiere que, en la práctica, muchas funciones administrativas y de coordinación podrían realizarse en espacios compartidos o provisionales, lo que podría afectar la eficiencia en la toma de decisiones académicas y la atención personalizada a estudiantes y docentes.

**Tabla 26: Oficinas**

Oficinas	m <sup>2</sup>	Recursos
1	47,74	4 computadoras acceso a internet teléfono

### 6.10.5 Espacios y Equipos para Docentes

Los Docentes e Investigadores de la Carrera de Licenciatura en Química cuentan con salas de trabajo y salas de reuniones en los distintos centros dependientes del Departamento de Química.

En la Tabla 28 se muestra un resumen del equipamiento que existe en cada centro de investigación.

**Tabla 27. Equipamiento de los centros de investigación**

°N	Centro	Número de docentes	Número de oficinas	Sala de Reuniones	Equipamiento Informático	Acceso a redes de computación
1	Centro de Tecnología Agroindustrial	17	14	1 auditorio	Proyector, Data Display, computadoras	Acceso a internet
2	Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental	10	10	2 auditorios	Proyector, Data Display, computadoras	Acceso a internet

3	Centro de Alimentos y Productos Naturales	16	11	1 auditorio	Proyector, Data Display, computadoras	Acceso a internet
4	Centro de Biotecnología	7	10	1 auditorio	Proyector, Data Display, computadoras	Acceso a internet
5	Centro de Servicios y Análisis Químicos	2	2	1 auditorio	Proyector, Data Display, computadoras	Acceso a internet
6	Centro de investigación de Tecnología de Materiales	3	2	1 auditorio	Proyector, Data Display, computadoras	Acceso a internet

### 6.10.5.1 Servicio de Apoyo al Docente y sus Instalaciones

Para el dictado de las clases teóricas los docentes de la CIQ cuentan con aulas distribuidas en el bloque antiguo y en el edificio nuevo, las aulas del bloque antiguo cuentan con equipamiento necesario, como también las aulas del edificio nuevo están equipadas para que los docentes puedan hacer uso de data display, aprovechando esto un número significativo de docentes hace uso de este tipo de tecnología, algunos docentes para reforzar sus clases hacen uso de plataformas virtuales. En general la dotación de equipos como ser data display, por ahora es satisfactorio, para la institución, en los elementos tecnológicos TIC's, para los docentes se ha ido realizando los talleres de capacitación para que ellos puedan mejorar su proceso de enseñanza aprendizaje.

Se han implementado 4 aulas remotas, ubicadas en el Edificio Nuevo de aulas

### Seguimiento Académico y Control Docente

El sistema de seguimiento académico se gestiona a través del Centro de Procesamiento de Datos (CPD), encargado del registro académico. Los docentes realizan la transcripción de calificaciones de manera digital, por medio del sistema WEBSISS, permitiendo que los estudiantes consulten sus notas a través de la página web oficial de la Universidad, accediendo con un código asignado por el CPD al momento de su inscripción en la Carrera.

En cuanto al control de asistencia de docentes e investigadores, se emplea el sistema:

**Registro biométrico:** implementado para investigadores y docentes de dedicación exclusiva; y supervisado por la Oficina de Control Biométrico, división de la Dirección de Planificación Académica (DPA). En situaciones eventuales se utilizan planillas de registro.

## 7 ANEXOS

### ANEXO 1: ADMINISTRACIÓN CENTRAL



Imagen 1. Rectorado UMSS



Imagen 2. Paseo Autonomico



Imagen 3. Vicerrectorado

## ANEXO 2: DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



Imagen 4. Departamento de Química



Imagen 5. Laboratorios del Departamento de Química



Imagen 6. Laboratorio de Servicios



**Imagen 7. Taller de Vidrios**

## ANEXO 3: CENTROS DE INVESTIGACIÓN

### Centro de Tecnología Agroindustrial



**Imagen 8.** Frontis del Centro de Tecnología Agroindustrial



**Imagen 9.** Laboratorios CTA

## Centro de Alimentos y Productos Naturales



Imagen 10. Centro de Alimentos y Productos Naturales

## Centro de Biotecnología



Imagen 11. Centro de Biotecnología

## Centro de Aguas y Sanidad Ambiental



Imagen 12. Centro de Aguas y Sanidad Ambiental

## Centro de Investigación y Tecnología de Materiales



**Imagen 13.** Centro de Investigación y Tecnología de Materiales



**Imagen 14.** EMBATE- Emprendimiento con Base Tecnológica

## ANEXO 4: DESARROLLO ESTUDIANTIL



Imagen 15. Sociedad Científica de Estudiantes de Química y Alimentos



Imagen 16. Eventos de divulgación Científica



Imagen 17. Centro de Estudiantes de Química y Alimentos

## ANEXO 5: INFRAESTRUCTURA ACADÉMICA



**Imagen 18.** Edificio Académico 2



**Imagen 19.** Edificio de Laboratorios Básicos



**Imagen 20.** Biblioteca Facultad de Ciencias y Tecnología



**Imagen 21.** Área interior de la Biblioteca



**Imagen 22.** Áreas de Estudio

## ANEXO 6: INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO



**Imagen 23.** Comedor Universitario Samuel Alfaro



**Imagen 24.** Asociación Docente Facultad de Ciencias y Tecnología

## ANEXO 7: SEGURO SOCIAL UNIVERSITARIO



**Imagen 25.** Seguro Universitario

## ANEXO 8: ÁREAS CULTURALES Y DEPORTIVAS



**Imagen 26.** Teatro al aire libre



**Imagen 27.** Ballet Folclórico UMSS



**.Imagen 28.** Canchas Deportivas



**Imagen 29.** Campo de Fútbol



**Imagen 30.** Canchas de Frontón



**Imagen 31.** Coliseo Deportivo

## ANEXO 9: TALLER DE ANÁLISIS FODA DE LAS ÁREAS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Y 10



## ANEXO 10: ENCUESTAS A LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA



## ANEXO 11: COMISIÓN DE ACREDITACIÓN

