

PLAN DE DESARROLLO 2021-2025

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. Introducción (Contexto de la Facultad).

CAPÍTULO 2. Diagnóstico de Facultad (Análisis de capacidades de la Facultad).

CAPÍTULO 3. Planificación, indicadores y metas. (propuesta de indicadores y líneas de acción en el Plan de Desarrollo de la Facultad).

CAPÍTULO 4. Anexo 1.

CAPITULO 1. Introducción

Contexto de la Facultad

La Facultad de Ciencias Naturales, Matemática y del Medio Ambiente (FCNMMA), está compuesta por Cuatro Departamentos (tabla1), dos Escuelas (tabla 2), cuatro Programas de formación profesional de pregrado (tabla 2), tres Programas de Magister (tabla 3), y un Centro de Transferencia y Vinculación (tabla 4), constituye una estructura fundamental de la Universidad Tecnológica Metropolitana. Ubicada en el Campus Macul -comuna de Ñuñoa- la Facultad forma año tras año a cientos de profesionales en las áreas de la Biotecnología, la Química y la Industria Alimentaria, desarrollando integralmente la docencia, la investigación, la transferencia tecnológica y la extensión, en el campo que le es propio con el objetivo de contribuir significativamente al desarrollo del país.

Departamentos
Departamento de Química
Departamento de Matemáticas
Departamento de Física
Departamento de Biotecnología

Tabla 1

Escuela	Carreras	Certificada
Escuela de Industria Alimentaria y Biotecnología	Ingeniería en Industria Alimentaria	✓
	Ingeniería en Biotecnología	✓
Escuela de Química	Ingeniería Química	--
	Química Industrial	--

Tabla 2

Programa de Postgrado	Departamento	Acreditada CNA
Magister en Tecnología Nuclear	Física	--
Magister en Química mención en Tecnología de los Materiales	Química	✓
Magister en Biomatemática	Matemática	--

Tabla 3

Centro de Transferencia y Vinculación La Facultad de FCNMMA cuenta con un Centro de Transferencia Tecnológica y Vinculación, cuyo propósito es realizar una gestión operativa, asesorar y monitorear las distintas acciones de Vinculación Con el Medio (VcM) de la Facultad en el interior se alojan del Centro cinco Programas de VcM

Programa Centro de Desarrollo de Tecnologías del Medio Ambiente (PCEDETEMA)

Realiza estudios, análisis y prestaciones de servicios tecnológicos y asesorías específicas de ensayos analíticos, orientados a entregar respuestas eficientes y eficaces a los problemas ambientales de la comunidad nacional, tanto al sector público y/o privado, que deben controlar la calidad de sus procesos, productos e impactos ambientales. Además, promueve la innovación tecnológica en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Ambientales.

Líneas principales de desarrollo

- Generación de prototipos para el tratamiento de residuos peligrosos.
- Generación de prototipos para captación de agua ambiental.
- Prestación de servicio para determinación de corrosión en materiales de construcción y la migración de sustancias contaminantes al medio ambiente.

Programa de Aplicaciones Ambientales de la Tecnología Nuclear (PAATN)

Realiza estudios, investigaciones, muestreos, análisis y prestaciones de servicios tecnológicos en el área disciplinaria de la tecnología nuclear y sus aplicaciones, de tal forma de atender las necesidades de los sectores productivos y la comunidad.

- Líneas principales de desarrollo.
- Estudios y análisis de la calidad del aire a través del uso de una estación de monitoreo móvil que entrega resultados en terreno y en tiempo real en zonas y localidades específicas y de interés.
- Análisis de los componentes elementales presentes en las muestras recopiladas, utilizando metodologías experimentales y computacionales validadas y únicas en el país.
- Estudio de la composición de suelos en diversas zonas que permite determinar los componentes de estos y su grado de contaminación.

Programa de Investigación en Ciencias de los Materiales (PICM)

Realiza investigación en ciencias de los materiales para contribuir al fortalecimiento de la base científica de Chile, enfocada principalmente en la generación de contribuciones significativas al conocimiento y propender a la utilización de sus avances y resultados para favorecer el desarrollo de potenciales innovaciones tecnológicas en nuevos materiales.

Líneas principales de desarrollo.

- Síntesis y caracterización de Polímeros aplicados a retención de metales pesados.
- Síntesis y caracterización de hidrogeles.
- Síntesis y caracterización de materiales con estímulo respuesta a los cambios del medio.

Programa de Evaluación Sensorial (PES)

Mejorar la calidad e innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, retroalimentando la docencia de la asignatura de evaluación sensorial y de los trabajos de titulación que requieran o se basen en esta disciplina, tributando a las competencias profesionales del ingeniero en industria alimentaria de la UTEM.

Líneas principales de desarrollo.

- Favorecer el desarrollo de la I+D+i bajo estándares metrológicos de la Ciencia Sensorial, para generar una línea de trabajo formal en la disciplina.
- Desarrollar actividades de Vinculación con el Medio, Transferencia y Extensión relacionadas con la evaluación sensorial.

- Explorar aplicaciones no alimentarias de la Evaluación Sensorial.

Programa de Biotecnología Vegetal y Ambiental Aplicada (PBVAA)

Implementar una plataforma biotecnológica destinada a desarrollar proyectos I+D+i que generen productos y servicios tecnológicos especializados orientados a suplir la demanda del sector productivo (empresas), gubernamental (organismos del Estado) y social (comunidad en general).

Líneas principales de desarrollo.

- Genotipificación y micropropagación de especies vegetales nativas y con fines productivos para el apoyo a productores silvoagrícolas y proyectos de conservación.
- Microbiología Ambiental Aplicada para el desarrollo de biorremediación y bioproductos de interés y uso potencial en minería (suelos contaminados con metales pesados), agricultura (estimulantes del desarrollo vegetal), entre otros.

Tabla 4

Estadísticas

En 2021 la Facultad cuenta con 860 estudiantes (120 de los cuales son de primer año de ingreso), dos (2) programa de pregrado certificados, un programa de post grado acreditada por la CNA, 157 docentes donde el 73, 2 % posee grado académico (SIGE-UTEM), de los cuales 58 son académicos de jornada completa (ilustración 9).

Las Postulaciones Efectivas a carreras de la FCNMMA muestran una clara tendencia a la baja en el periodo 2016-2021 (ilustración 1); similar comportamiento vemos en indicadores relacionados como la Tasa de Ocupación de Vacantes (ilustración 2) y la Matrícula Nueva (ilustración 3), ambas con fuerte caída en 2021. La Matrícula Total de la Facultad (ilustración 4), por el contrario, ha ido en aumento; esta alza puede tener diversas lecturas y debe ser interpretada en combinación con otras cifras como la Tasa de Retención (ilustración 5), el Porcentaje de Sobreduración (ilustración 7) y el Nivel de Satisfacción de los estudiantes en Infraestructura y Docencia (ilustración 11).

La Titulación Oportuna muestra una caída sostenida en el periodo 2015-2020 (ilustración 7). Los Programas Certificados, que se mantuvieron en el periodo 2017-2020, cayeron en 2021 (ilustración 8).

Los Académicos JC, que presentaban un crecimiento sostenido en el periodo 2017-2020, tienen una leve caída en el año 2021 (ilustración 9); en combinación con la Matrícula Total, este indicador impacta los indicadores de JCE y Estudiantes por JCE (ilustración 10).

Los niveles de satisfacción de los estudiantes con la docencia se han mantenido constantes en el periodo 2017-2021, mientras que la satisfacción con la infraestructura ha tenido una significativa alza entre 2019 y 2021 (ilustración 11).

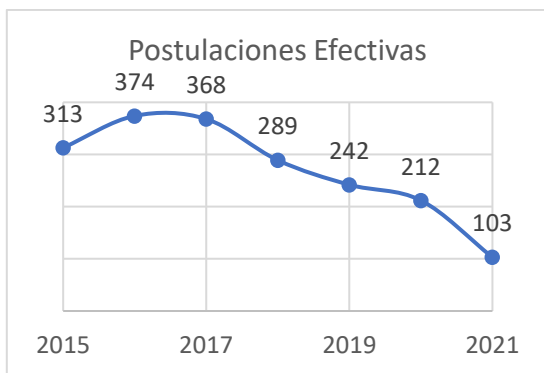


Ilustración 1 Fuente: DEMRE

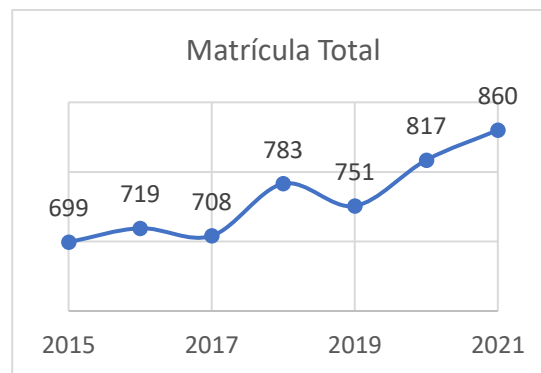


Ilustración 4 SIGE-UTEM

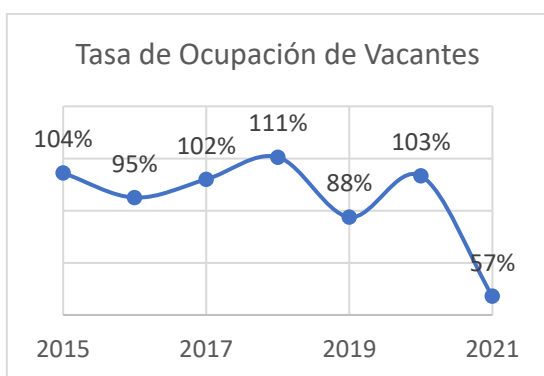


Ilustración 2 Fuente: SIES, SIGE-UTEM

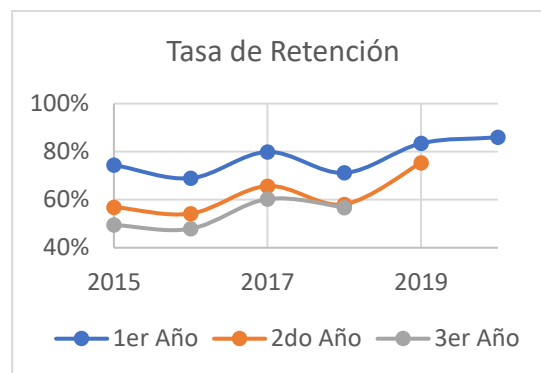


Ilustración 5 SIGE-UTEM

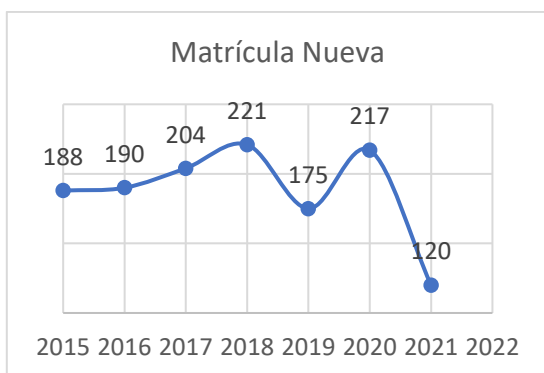


Ilustración 3 Fuente: SIGE-UTEM

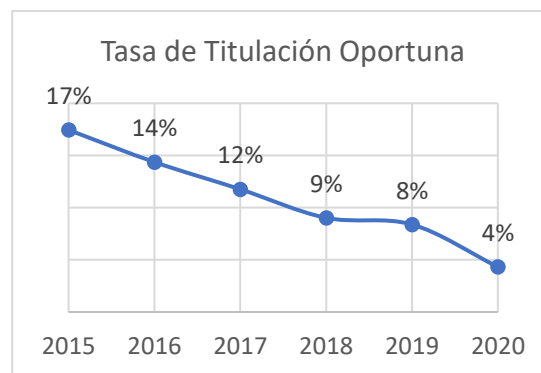


Ilustración 6 Fuente: SIGE-UTEM

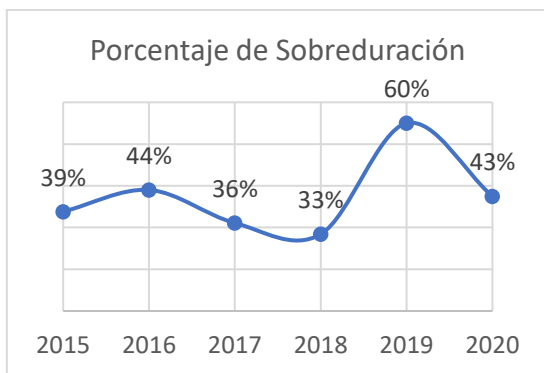


Ilustración 7 Fuente: SIGE-UTEM

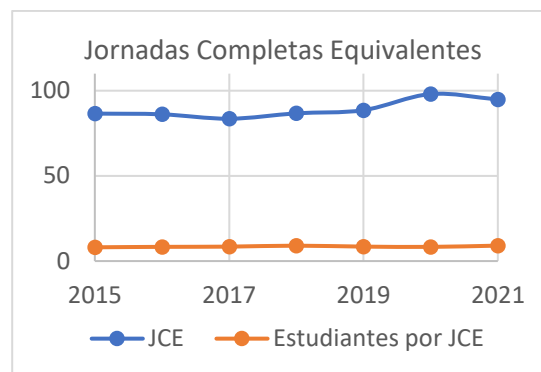


Ilustración 10 Fuente: SIES, SIGE-UTEM



Ilustración 8 Fuente: SIGE-UTEM

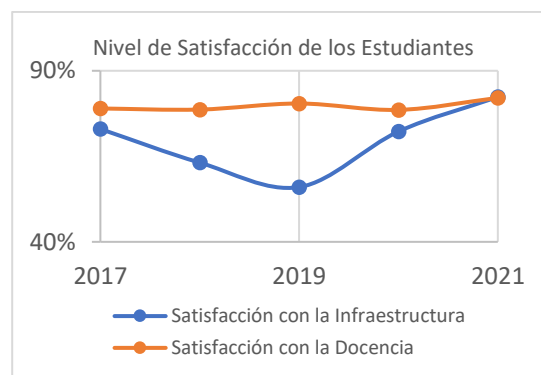


Ilustración 11 Fuente: SIGE-UTEM

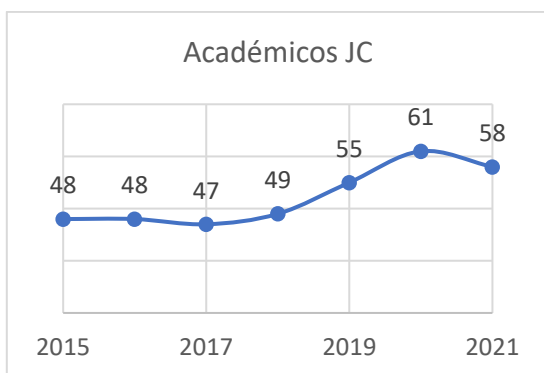


Ilustración 9 Fuente: SIES, SIGE-UTEM

III Indicadores de satisfacción de estudiantes de la FCNMMA

A continuación, se presentan los principales resultados de la última versión de la encuesta de satisfacción estudiantil, principal instrumento institucional de medición de la satisfacción universitaria en todas sus dimensiones.

Los resultados se presentan según dimensión evaluada y **considerando el valor de evaluación positiva** alcanzada por los estudiantes de las carreras de la FCNMMA y el valor a nivel institucional como una forma de identificar brechas de satisfacción por cada ámbito¹.

1. Gestión y asuntos administrativos

	Evaluación FCNMMA	Evaluación UTEM
Autoridades de mi carrera	75%	76%
Funcionarios administrativos	75%	77%
Reglamentos y normativas	78%	78%
Estructura de malla curricular	88%	86%
Conocimiento sobre qué Unidad resuelve cada problema	74%	70%
Repactaciones, regularizaciones o pagos en caja	79%	79%
Inscripción de asignaturas	62%	61%

Tabla 5

2. Docencia

	Evaluación FCNMMA	Evaluación UTEM
Accesibilidad de los docentes	82%	84%
Calidad de los docentes	84%	84%
Metodologías de enseñanza	74%	77%
Contenidos de estudio	87%	85%
Plan de estudios de mi carrera	85%	82%
Criterios y pautas de evaluación	81%	80%
Uso de evaluaciones docentes	69%	69%
Formación extraprofesional	80%	81%

Tabla 6

¹ Los resultados a nivel de carreras están disponibles en sige.utem.cl

3. Infraestructura y recursos de apoyo a la docencia

	Evaluación FCNMMA	Evaluación UTEM
Salas y equipamiento	83%	73%
Laboratorios de computación	83%	77%
Laboratorios y/o talleres	82%	54%
Biblioteca	91%	81%
Cantidad de textos en biblioteca	85%	79%
Espacios de uso común y esparcimiento	74%	65%
Accesibilidad a la red Wifi	61%	60%
Sistema Reko	70%	70%
Sistema web Academia UTEM	84%	87%

Tabla 7

4. Servicios y programas de apoyo al estudiante

	Evaluación FCNMMA	Evaluación UTEM
Tutorías	75%	79%
Ayudas estudiantiles	76%	78%
Calidad del SESAES	78%	79%
Bienestar Estudiantil	79%	81%
PAE	83%	83%
Calidad del casino	63%	69%

Tabla 8

5. Actividades

	Evaluación FCNMMA	Evaluación UTEM
Actividades extracurriculares	75%	77%
Actividades deportivas y recreativas	74%	75%
Actividades de vinculación con el medio profesional ofrecidas por la carrera	77%	80%

Tabla 9

6. Evaluación experiencia universitaria

	Evaluación FCNMMA	Evaluación UTEM
Fomento de la responsabilidad social	80%	84%
Fomento de la formación tecnológica	85%	83%
Fomento de prácticas de sustentabilidad y medioambiente	90%	88%

Tabla 10

Adicionalmente, el 50% de los estudiantes evalúan la calidad de su carrera con nota 6 o 7 y un 33% califica a la UTEM en el mismo tramo.

Finalmente, el 81% recomendaría a algún familiar o cercano suyo estudiar su carrera en la UTEM.

IV Laboratorios de docencia e investigación FCNMMA

Los Departamentos de Física, Química y Biotecnología posee Laboratorios de docencia de pregrado y postgrado, por ellos han pasado todos los/as alumnos/as de la Facultad, lo que ha permitido que aprendan mediante la experiencia y poner en práctica el método científico representando un aprendizaje significativo en el área de las ciencias básicas. Además, se cuenta con laboratorios de investigación, lo que ha permitido que un porcentaje alto de alumnos/as de las carreras afines han desarrollado sus Trabajos de Titulación y/o Tesis actividad que deben desarrollar al finalizar su carrera. Cada laboratorio de Investigación tiene un Académico Responsable y sus líneas específicas de investigación se indican en la tabla siguiente.

Laboratorio de Investigación	Académico Responsable	Unidad que pertenece
Laboratorio de Investigación: Síntesis y Caracterización de Polímeros y Materiales Estructurados. El principal interés de esta línea incluye la síntesis, caracterización, diseño y aplicación de nuevos materiales funcionales basados en materiales poliméricos. En particular, sus áreas primordiales de investigación son la síntesis y caracterización de materiales poliméricos híbridos (orgánico-inorgánico) con aplicaciones ambientales en determinación y retención de metales pesados y/o colorantes y en la fabricación de películas estructuradas híbridas con nanopartículas para aplicaciones como materiales inteligentes.	Dra. Guadalupe Pizarro Guerra	Departamento de Química
Laboratorio de Investigaciones Aplicadas con Tecnologías Atómicas y Nucleares (LIATAN).	Dr. Rafael Correa Devés	FCNMMA

Desarrolla investigación, capacitación, docencia y VcM en el campo de aplicaciones de tecnologías atómicas y nucleares en distintas áreas. Los principales componentes del LIATAN son: Acelerador lineal de partículas Van de Graaff (VdG), Sistema de espectrometría gamma, Unidad móvil de monitoreo de aerosoles atmosféricos, Sistema de simulaciones con computación avanzada e inteligencia artificial. El laboratorio LIATAN es parte integrante de programas académicos y de capacitación de pregrado y postgrado en la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile.		
Laboratorio de Ingeniería en Bioprocesos (LabInBio). Desarrolla investigación básica y aplicada en ingeniería de procesos aplicada al diseño de alimentos y a sistemas de digestión in vitro. Se formulan y diseñan alimentos modelo para evaluar y controlar la bioaccesibilidad y biodisponibilidad de sus nutrientes críticos y moléculas con capacidad bioactiva, y se modelan los procesos fenomenológicos involucrados en las etapas de digestión gástrica e intestinal humana. Además, en LabInBio se realiza caracterizaciones fisicoquímicas a las matrices alimentarias para correlacionar estas propiedades con la liberación de compuestos de interés durante su procesamiento en los sistemas de digestión in vitro diseñados.	Dra. Elizabeth Troncoso Ahues Dr. Rommy Zuñiga Pardo	Departamento de Química Departamento de Biotecnología
Laboratorio de Investigación de Materiales Inorgánicos Nanoestructurados (LIMIN). La investigación realizada se basa en el diseño, síntesis, caracterización de las propiedades fisicoquímicas y evaluación de la eficiencia fotocatalítica de materiales semiconductores inorgánicos laminares (2D), tubulares (1D) y nanopartículas (0D), en la degradación de contaminantes orgánicos y la producción de hidrógeno a partir de soluciones acuosas.	Dra. Eglantina Benavente Espinoza	Departamento de Química
Laboratorio de Nanotecnología y Materiales Avanzados y Laboratorio de Síntesis Organometálico. Diseño, fabricación y testeo de <i>scaffolds</i> para implantes óseos y cartilaginosos. Las enfermedades asociadas a defectos óseos o articulares son muy comunes en Chile. Si estas no se	Dra. Carmen González Henríquez	Departamento de Química

tratan a tiempo, se transforman en padecimientos dolorosos y de difícil tratamiento. Muchas veces la única salida es optar por implantes o injertos de hueso o cartílago, pero la disponibilidad de estos en nuestro país es extremadamente baja, lo cual conlleva a listas de espera interminables, durante las cuales el paciente sufre los efectos nocivos de la enfermedad. Nuestra línea de investigación se basa en la fabricación de estructuras porosas usando resinas poliméricas biocompatibles y bioactivas utilizando la técnica de manufactura aditiva (llamada comúnmente como impresión 3D). Para mimetizar la estructura porosa y propiedades tanto químicas, biológicas y mecánicas del hueso o cartílago, se agregan partículas de agentes porógenos para crear una estructura interna de canales y poros, además de nano-hidroxiapatita, junto a otros compuestos, como agentes osteogénicos y materiales reforzantes. El fin de nuestra línea de investigación es crear un soporte apropiado para que las células del cuerpo puedan regenerarse en el menor tiempo posible, disminuyendo así el posible rechazo de los implantes que diseñamos.		
Laboratorio de Investigación de Coordinación Aplicada en Tecnología (LICCAT). La investigación que se desarrolla en el laboratorio se basa en la síntesis de nuevos compuestos de coordinación inorgánicos utilizando metales de transición como rutenio, iridio, renio, cobre y otros, en conjunto con sistemas polipiridínicos que posean propiedades electrónicas y ópticas interesantes para su aplicación como materiales optoelectrónicos y conversión de energía. El trabajo, comprende el estudio de las propiedades ópticas y electrónicas de los diferentes sistemas sintetizados en nuestro laboratorio, haciendo uso de diferentes técnicas electroquímicas, espectroscópicas como UV-visible, de emisión e incluyendo cálculos teóricos de manera de predecir y comprender los diferentes compuestos. Dependiendo de sus propiedades, son evaluados para su aplicación en celdas solares, dispositivos emisores de luz, sensores luminiscentes e incluso en terapia fotodinámica, gracias a las diferentes colaboraciones que se poseen.	Dr. Iván González Pávez	Departamento de Química
Laboratorio de Investigación en Química Aplicada (INQA). La principal área desarrollada en el INQA es la exploración de productos naturales subutilizados	Milton Aravena Núñez	Departamento de Química

como fuente de recursos y materia prima, para el desarrollo de productos con aplicaciones en la industria alimentaria, agrícola, minera, farmacológica, etc., considerando también la obtención de recursos energéticos que no compitan o resten recursos a las necesidades alimentarias. Es así como las principales líneas de investigación son: 1.- Recurso aceite de Ricino. • Obtención, purificación y caracterización del ácido Ricinoleico (AR). • Aplicación del AR en síntesis de materiales poliméricos. • Aplicación del AR como agente emulsionante para matrices alimentarias. Se proyecta en esta línea la caracterización fisicoquímica del AR y sus derivados como tensoactivo, así como sus capacidades de abatimiento de metales pesados en afluentes acuíferos, así como agente colector en procesos de flotación de minerales. 2.- Química de Productos Naturales: Capacidad antioxidante • Extracción de Boldina y Berberina. • Obtención de derivados de estos productos naturales. • Determinación de la actividad antioxidante de Boldina, Berberina y sus derivados. Se proyecta estudiar en esta línea la Hesperidina y Hesperetina y sus derivados, también como producto con prometedora actividad antioxidante.		
Laboratorio de Investigación de Biología Computacional (LIBC). El laboratorio se centra en la pregunta: ¿cómo las células re-programan sus fenotipos? Células embrionarias dividiéndose en tejidos especializados o microorganismos adaptándose a condiciones de cultivo industriales son ejemplos notables de la capacidad de las células para reorientar sus maquinarias bioquímicas. Nuestro laboratorio ataca esta pregunta estudiando como mecanismos de control genético y metabólico interactúan para entregar adaptaciones celulares.	Dr. Marcelo Rivas Astroza	Departamento de Biotecnología
Laboratorio de Investigación Aplicada en la Ciencia Sensorial (LIACS). Los análisis sensoriales y sus metodologías no son de fácil implementación, y esto no está dado necesariamente por un equipamiento de envergadura, sino porque requiere tener controlado múltiples factores que deben tenerse en	Mg Cs. Mauricio Donders Orellana	Centro de Facultad FCNMMA

cuenta para no afectar sus resultados; junto a determinadas condiciones de infraestructura y de organización que deben cumplirse para garantizar metrológicamente la validez de los resultados y diferentes estudios a realizar El tipo de consumidor, el tipo de panel evaluador, el laboratorio y las condiciones ambientales, donde se realizan los análisis sensoriales, son Variables que deben mantenerse bajo control para no afectar sus mediciones y de esa forma poder aseguraran la fiabilidad de un estudio determinado. Por otra parte es fundamental para determinados estudios en análisis sensorial el tener que contar con un panel de evaluadores sensoriales seleccionados o expertos, que deben ser reclutados según requerimientos y sometidos a un entrenamiento, mantención y calibración en forma permanente y continua en el tiempo, para una mayor consistencia. repetibilidad y validez de los resultados analíticos. Esto es lo que sucede con el Panel de Cata de Aceite de Oliva Virgen de la UTEM (PACAO-PES-UTEM) que cuenta con acreditaciones del Consejo Oleícola Internacional y del Servicio Agrícola y Ganadero.		
Laboratorio de Biotecnología Vegetal y Ambiental (LBVA). El laboratorio desarrolla investigación básica y aplicada en biotecnología vegetal y ambiental. Líneas de investigación: • Genética de poblaciones y conservación de flora nativa: enfocada en poblaciones de avellano nativo (<i>Gevuina avellana</i> Mol.), desarrollando técnicas de micropropagación in vitro y el uso de marcadores moleculares ISSR para caracterización de la biodiversidad. • Biotecnología ambiental: Orientada a la producción de microorganismos y enzimas para el tratamiento de residuos contaminados con metales pesados (p.e. Mercurio); Caracterización genómica y funcional de bacterias tolerantes a metales pesados; Clonación, producción y caracterización de enzimas recombinantes relacionadas con la descontaminación de metales en suelos y medios acuosos.	Dr. Luis Pouchucq Marinkovic Dr. Cristian Becerra Baeza	Departamento de Biotecnología

Proyectos que tributan al desarrollo del PDI (2021-2025)

Departamento de Biotecnología

Financiamiento externo

Académico	Nombre proyecto	Financiamiento (FONDECYT, FONDEF, FIC, etc.)	Rol en el proyecto (Investigador Responsable, Director, Director Alterno, etc.)	Periodo de ejecución (año inicio – año término)
Carola Bahamondes Donoso	MATH2020006: Topological Methods and Non Autonomous Dynamics for Delay Differential Equations - TOMENADE	ANID	Colaborador	2021-2022
Cristian Becerra Baeza	Transferencia Monitoreo COVID – Código BIP40.027.608-0 (Institución Ejecutora: Universidad Católica del Maule)	FIC – Gobierno Regional del Maule	Investigador asociado	2020-2023
Rommy Zúñiga Pardo	Real-time and on-line monitoring of physicochemical changes of emulsion-based delivery systems rich in omega-3 fatty acids during their in vitro gastric digestion	FONDECYT N°1191858	Co-investigador	2019 - 2023
	Engineering design of beta-lactoglobulin fluid gels as carriers for controlled delivery of polyphenols: effect of microstructure on the in vitro and in vivo oxidative stress and inflammatory response after digestion	FONDECYT N°1201426	Investigador Responsable	2020 - 2023
	Efecto de la ingesta diaria de una crema de legumbres con bioaccesibilidad controlada de nutrientes	FONIS SA20I0088	Director alternativo	202 - 2022

	y adecuada aceptabilidad sensorial sobre la inflamación, parámetros metabólicos, masa, fuerza y función muscular en adultos mayores			
	Solución única para arándanos y frutillas frescas con destino nacional e internacional. CORFO Crea y Valida código 21CVC-171701	CORFO	Investigador responsable	2021-2022
	Crioconcentración de alimentos y procesos relacionados	Concurso Grupos de Investigación Universidad del Bío Bío	Investigador externo	2021 - 2022

Financiamiento interno

Académico	Nombre proyecto	Tipo de proyecto (Regulares, Continuidad, Fortalecimiento, etc.)	Rol en el proyecto (Investigador Responsable, Director, Director Alterno, etc.)	Periodo de ejecución (año inicio – año término)
Carola Bahamondes Donoso	Obtención de un Scaffold con Lacasa inmovilizada para remoción de contaminantes de agua	(Proyecto Interno LPR20-11) del Concurso Interno de Fomento a la I+D+i o Creación 2021	Investigador Responsable	2021 a 2022
	Efecto del aislamiento social -producto del SarsCov-2- en el desarrollo de las prácticas profesionales en estudiantes de Ingeniería en Biotecnología	Investigación Formativa	Co-Investigador	
Marcelo Rivas Astroza	Modelo en base a restricciones para predecir el efecto del estado metabólico en el perfil de modificaciones epigenéticas	Proyecto LPR20-07C del Concurso Interno de Fomento a la I+D+i o Creación 2021	Investigador Responsable	2021 a 2022
Marcelo Rivas Astroza	Fortalecimiento del aprendizaje del diseño y operación de cultivo celulares mediante el	Innovación Pedagógica 2021	Investigador Responsable	2022

	desarrollo de software en Python usando Cloud Computing			
--	---	--	--	--

Departamento de Física

Financiamiento externo

Académico	Nombre proyecto	Financiamiento (FONDECYT, FONDEF, FIC, etc.)	Rol en el proyecto (Investigador Responsable, Director, Director Alterno, etc.)	Periodo de ejecución (año inicio – año término)
Rafael Correa Devés	Diseño de un prototipo automatizado móvil para el monitoreo y modelación de Variables Ambientales en Faenas Mineras	FONDEF ID 18110189	Director Alterno	2019- 2020
Rafael Correa Devés Javier Wachter Chamblas	Batería Beta - Voltaicas: Interacción Radiación Beta - Semiconductor. Proyecto UTEM (LIATAN)	Convenio Academia Politécnica Militar	Director Investigador Principal	2019 -2020
Tabatha Rodriguez Cabello	Development of an external beam PIXE set-up and analysis methodology for atmospheric applications	FONDECYT 11190933	Investigador	2019 - 2022
Alejandro León Vega	Magnetic textures induced by a variable anisotropy	Fondecyt ANID (ex-Conicyt) N° 3190030	Investigador Responsable	2019 -2022
Alejandro León Vega	Chimeras in voltage-driven coupled nanomagnets	ANID en Chile Ecos en Francia ECOS20006	Investigador Responsable	2021 - 2023
Marcel Clerc	Transition to Complex Spatiotemporal Dynamics: Theory & Experiments	Fondecyt ANID (ex-Conicyt) N° 1210353	Investigador Responsable U. de Chile	2021 -2024

Alejandro León Vega			Co-Investigador	
Ana Lilian Montero Alejo	Properties of solid solutions of hybrid perovskites for high performance solar cells:computational	FONDECYT Iniciación Nº 11180984		(nov/2018-nov/2021) 1 año extendido por pandemia
Carolina Parodi Dávila Eduardo Mera Garrido Patricio Pacheco Hernández	Validación y escalamiento tecnológico del dispositivo móvil mabiomet para suelos mineros	ANID + UTEM	Jefe Proyecto Investigador Investigador	2022 -2024

Financiamiento interno

Académico	Nombre proyecto	Tipo de proyecto (Regulares, Continuidad, Fortalecimiento, etc.)	Rol en el proyecto (Investigador Responsable, Director, Director Alterno, etc.)	Periodo de ejecución (año inicio – año término)
Andrés Sepúlveda Peñaloza	Determinación de las secciones eficaces de producción de rayos X de transiciones atómicas hacia las capas L y M inducidas por impacto de electrones en materiales de interés tecnológico”. Investigador responsable	Proyecto LPR21-06 del Concurso Interno de Fomento a la I+D+i o Creación 2021	Investigador Responsable	2022-2024
Ana Lilian Montero Alejo	Diseño, síntesis y caracterización de nuevos materiales con aplicaciones tecnológicas como sensores	Proyectos de Fortalecimiento para Equipamiento Científico y Tecnológico LEI19-01 UTEM	Co-Investigadora	2020 - 2022
Patricio Pacheco Hernández Voltaire Fuentes Olave Eduardo Mera Garrido	Estudio del decaimiento asintótico con la altura del cociente de entropías entre variables meteorológicas, calor de contaminantes y flujos térmicos urbanos	LPR20-02- UTEM	Coordinador Responsable	2020 - 2022

Rafael Correa Devés	Programa de Aplicaciones Ambientales de Tecnología Nuclear	Res: 01445 /2016	Jefe Proyecto	2016 - 2022
Eduardo Mera Garrido			Experto de apoyo	
Eugenio Miranda San Martín			Experto de apoyo	
Andrés Sepúlveda Peñaloza	"Adquisición de un sistema combinado de sputtering y recubrimiento de carbono para la preparación de muestras para microscopía electrónica de barrido"	Proyecto LE21-03 Concurso Interno de Fomento a la I+D+i o Creación 2021	Co-Investigador	2022 - 2024
Rafael Correa Devés	"Pronóstico de Calidad del Aire en base a un modelo de redes neuronales artificiales"	1° Concurso Interno de Fomento a la Transferencia Tecnológica e Innovación 2021. TT12-2021	Director Responsable	2021 - 2022

Departamento de Matemática

Financiamiento externo

Académico	Nombre proyecto	Financiamiento (FONDECYT, FONDEF, FIC, etc.)	Rol en el proyecto (Investigador Responsable, Director, Director Alterno, etc.)	Periodo de inejecución (año inicio – año término)
Miguel Montenegro Concha	"Validación y escalamiento tecnológico del dispositivo móvil Mabiomet para suelos mineros"	FONDEF Rol IT211100043	Director Alterno	20220- 2024
Daniel Sepúlveda Oehninger	Competition in a periodic chemostat type system with delayed Monod-Haldane growth response	FONDECYT INICIACION N° 11190457	Investigador Responsable	2019 - 2021

Daniel Sepúlveda Oehninger	Topological Methods and Non Autonomous Dynamics for Delay Differential Equations - TOMENAD	MATH AMSUD MATH2020006	Coordinador Nacional Chile	2021 - 2023
Ricardo Castro Santis	Studying formulation and process variables of spray drying to design encapsulated phenolic compounds in crystalline-amorphous inulin: a mechanism and release profile during in vitro simulated digestion	FONDECYT N° 1221038	Co-Investigador	2022 -2026
Ricardo Castro Santis	Cape horn international center for global change studies and biocultural conservation	ANID Fondos Basales FB210018	Investigador Adscrito	2021 -2031

Financiamiento interno

Académico	Nombre proyecto	Tipo de proyecto (Regulares, Continuidad, Fortalecimiento, etc.)	Rol en el proyecto (Investigador Responsable, Director, Director Alterno, etc.)	Periodo de ejecución (año inicio – año término)
Humberto Brito Santana	"Estudio de características y producción de biomaterial estructural basado en residuos cerveceros"	Proyecto Interno I+D+i LPR19-09	Investigador Responsable	2020-2022
Humberto Brito Santana	"Diseño y desarrollo de una aproximación analítico-experimental optimizada para evaluar la eficacia sináptica y el flujo de actividad neural en los circuitos corticales y subcorticales"	Proyecto Interno I+D+i FEDER/ UPO-1380660	Miembro del equipo Colaborador de Trabajo	2021 - 2023
Fernando Huancas	"Identificación de coeficientes en un modelo SIR con reacción-difusión"	Proyecto Interno LPR20-06	Investigador Responsable	2021 - 2023

Gustavo Ossandon Araya	Proyecto Ayudantía Asignatura Taller de Matemática para Plan Común de Ingeniería	Proyecto Continuidad enmarcado" Acuerdo Académico" VRAC	Director Proyecto	Marzo 2019 (indefinido con evaluación anual por parte de la Vicerrectoría académica)
------------------------	--	---	-------------------	--

Departamento de Química

Financiamiento externo

Académico	Nombre proyecto	Financiamiento (FONDECYT, FONDEF, FIC, etc.)	Rol en el proyecto (Investigador Responsable, Director, Director Alterno, etc.)	Periodo de ejecución (año inicio – año término)
Katherine Paredes Gil	"A computational approach for the understanding of the structure, thermodynamic and elastic properties of Fe-Mn-Co-Cr based High Entropy Alloys"	Anid Fondecyt	Investigadora Principal	2020 - 2023
Carmen González Henriquez	Preparation of complex nature-inspired porous hydrogel scaffolds for cartilage tissue engineering purposes: From 2D to 3D printing"	FONDECYT Regular 2022	Investigadora Principal	2022 - 2025
	"Oli- and poly-azomethines derived from monomers with silylated nuclei. synthesis, characterization and study of properties"	FONDECYT Regular 2022	Co-Investigadora	2020 - 2022
Guadalupe Pizarro Guerra	"Bio-based polymeric materials from preparation to removal of dyes and metal ion"	FONDECYT Regular N° 1191336	Co-Investigadora	2019 - 2022
Elizabeth Troncoso Ahués	Engineering design of β -lactoglobulin fluid gels as carriers for controlled delivery of polyphenols:	FONDECYT N° 1201426	Co-Investigadora	2020 -2022

	Effect of microstructure on the in vitro and in vivo oxidative stress and inflammatory response after digestion			
Elizabeth Troncoso Ahués	Understanding the impact of the physiological conditions of the human stomach on intestinal lipid bioavailability using an integrated in vitro gastric system with real-time and on-line monitoring	FONDECYT N° 1191858	Investigadora Responsable	2019 - 2022
Iván González Pavéz	"Versatile Ru (II), Ir (III) And Re (I) Luminescent Complexes for Applications as Light-Emitting Electrochemical Cells (LEC) and/or Electrochemiluminescence Gel (Gel-Ecld) Devices"	FONDECYT N° 11180185	Investigador Responsable	2018 (octubre 2022, extensión por pandemia)
Iván González Pavéz	Specific Zn(II) additives for improved Light Emitting Electrochemical Cells based on Ir(III) complexes containing N-heterocyclic carbenes, with emissions at full color and white	FONDECYT N° 1201173	Co-Investigador	2020 - 2024
Iván González Pavéz	"Squaraine-Based Dyes for Organic Optoelectronics	FONDECYT N° 1221904	Co-Investigador	2022 -2026
Isaac Díaz Aburto	Increasing the Electrical Power of a Carbon - Air Solid Oxide Fuel Cell through the Fabrication of Mesoporous Anodes	FONDECYT N° 3200372	Investigador Responsable	2020 - 2022

Financiamiento interno

Académico	Nombre proyecto	Tipo de proyecto (Regulares, Continuidad, Fortalecimiento, etc.)	Rol en el proyecto (Investigador Responsable, Director, Director Alternativo, etc.)	Periodo de ejecución (año inicio – año término)
Carmen González Henríquez	“Fabricación de scaffolds poliméricos con estructura porosa jerárquica para regeneración de cartílago/hueso”	(L318-02)	Investigadora principal	2021 - 2023
Guadalupe Pizarro Guerra	“Síntesis, caracterización y aplicación de hidrogeles biomiméticos con capacidades adhesivas en medios húmedos	Proyecto continuidad de líneas código Icli21- 01 UTEM	Investigadora principal	2022 - 2024
Guadalupe Pizarro Guerra	“Diseño, síntesis y caracterización de nuevos materiales con aplicaciones tecnológicas como sensores”	Proyectos de Fortalecimiento para Equipamiento Científico y Tecnológico LEI19- 01 UTEM	Investigadora principal	2020 - 2022
Isaac Díaz Aburto	LE21-03: Adquisición de un sistema combinado de sputtering y recubrimiento de carbono para la preparación de muestras para microscopia electrónica de barrido (SEM)	LE21-03	Investigador principal	

I. Propuesta Pauta de Diagnóstico

A continuación, se propone una pauta de trabajo para apoyar el diagnóstico de cada Facultad respecto de las capacidades que posee para el avance en los objetivos del PDI en los cuales le compete responsabilidad.

Al respecto, el PDI 2021-2025 identificó un conjunto de objetivos y estrategias donde las facultades tienen algún grado de responsabilidad para su logro, lo que constituye la base sugerida para este capítulo.

1. Nivel de responsabilidad de las Facultades sobre las estrategias del PDI

Considerando el siguiente subconjunto de estrategias a implementar para dar cumplimiento a los objetivos del PDI, determine el tipo de responsabilidad que la facultad asumirá en la implementación de cada una de estas según las siguientes definiciones:

- **Responsabilidad Directa (RD):** Corresponde a un nivel de responsabilidad donde la facultad debiese generar acciones, avanzar y liderar en la implementación de la estrategia. En este tipo de acciones, si bien se pudiera requerir la aprobación, coordinación o apoyo de otras unidades, la responsabilidad y compromiso de la Facultad resulta gravitante para su logro.
- **Responsabilidad Indirecta (RI):** Nivel donde la responsabilidad central de implementación de la estrategia corresponde a otra unidad (ya sea del nivel central u otro) y la facultad opera como facilitador en su cumplimiento.

Objetivos	Estrategia	Nivel de prioridad (RD o RI)
Objetivo 1.1	Estrategia 1.1.1 - Fortalecimiento del sistema de aseguramiento de la calidad	RI
Objetivo 1.3	Estrategia 1.3.2 - Fortalecimiento del cuerpo académico	RD
Objetivo 1.4	Estrategia 1.4.1 - Mejoramiento de los resultados del proceso formativo	RD
Objetivo 1.4	Estrategia 1.4.3 - Calidad de los programas formativos	RD
Objetivo 2.1	Estrategia 2.1.1 - Innovación y desarrollo curricular	RD
Objetivo 2.1	Estrategia 2.1.2 - Nueva oferta programática	RD
Objetivo 2.3	Estrategia 2.3.1 - Metodologías activas para la formación	RD

Objetivo 2.3	Estrategia 2.3.2 - Consolidar un sistema de prácticas estudiantiles	RD
Objetivo 2.3	Estrategia 2.3.3 - Retroalimentación a la docencia	RD
Objetivo 2.4	Estrategia 2.4.1 - Fortalecimiento de Redes de colaboración	RD
Objetivo 2.4	Estrategia 2.4.2 - Internacionalización de programas	RD
Objetivo 3.1	Estrategia 3.1.1 - Fortalecimiento de competencias en estudiantes y académicos	RD
Objetivo 3.1	Estrategia 3.1.2 - Desarrollo de actividades extracurriculares	RI
Objetivo 3.1	Estrategia 3.1.3 - Fomento de una cultura institucional	RI
Objetivo 3.2	Estrategia 3.2.2 - Productividad de la IA+TT+i	RD
Objetivo 3.2	Estrategia 3.2.3 - Vínculos con el sector productivo y social	RD
Objetivo 4.3	Estrategia 4.3.3 - Fomento de la investigación, transferencia tecnológica y de conocimiento	RI
Objetivo 5.3	Estrategia 5.3.1 - Fortalecimiento del Plan Maestro de Infraestructura Institucional	RI

Análisis de capacidades de la Facultad

Para aquellas estrategias donde se haya determinado una responsabilidad directa, se propone identificar las principales capacidades/fortalezas y desafíos/debilidades que posee la facultad de cara a su abordaje y los proyectos que se realizan actualmente que apoyen el cumplimiento de la estrategia.

Estrategias con responsabilidad directa	¿Qué condiciones posee la facultad que favorecen su implementación?	¿Existe algún proyecto a nivel de facultad o departamentos que aporte en la implementación de la estrategia?	¿Cuáles son los principales desafíos y/o debilidades que debe sortear la facultad para avanzar en su implementación?	En caso de que el logro de la estrategia requiera acciones o apoyos gravitantes de otras unidades externas a la facultad, identifíquelas.	Nivel de prioridad
Estrategia 1.1.1 - Fortalecimiento del sistema de aseguramiento de la calidad	LLLLLVVVV	VVVV			RI
Estrategia 1.3.2 - Fortalecimiento del cuerpo académico	La existencia de grupos y líneas de investigación, contribuyen al fortalecimiento del cuerpo académico. Asimismo, la existencia de carreras de disciplinas afines coadyuva a un trabajo colaborativo interdisciplinar, todo lo cual apunta a potenciar el fortalecimiento del cuerpo académico.	La existencia de proyectos académicos de pregrado y postgrado, así como los diferentes proyectos de aseguramiento de la calidad de la docencia y los de investigación, todos los cuales contribuyen a la materialización de la estrategia. En efecto, existen tres programas de postgrado que favorecen el desarrollo de los diferentes departamentos en distintas áreas de las Ciencias y la Tecnología.	La Facultad tiene un diagnóstico de su déficit en capital humano en las diferentes áreas disciplinares. Todas las cuales requieren ser fortalecidas para apoyar, potenciar y proyectar el desarrollo de los distintos programas académicos de pre y postgrado. Otro elemento crítico para el desarrollo, es su planta física, toda vez que los valores fundamentales de la institución no son visibles en ella, ni se manifiestan como un sello diferenciador en sus elementos tangibles.	Rectoría, VRAF, VRAC, VRIP, DGAI	RD

Estrategia 1.4.1 - Mejoramiento de los resultados del proceso formativo	La existencia del grupo de innovación para la enseñanza de la matemática en ciencia y tecnología (EDUMAT), que propende al fortalecimiento de la innovación didáctica. Un cuerpo académico que impulsan iniciativas de mejoramiento didáctico en virtud del conocimiento de brechas existentes en la formación de las y los estudiantes producto de diversas variables.	Existen cuatro proyectos académicos, en las áreas disciplinares de la Matemática y la Biotecnología, cuya concepción se sitúa en sintonía con el marco conceptual del modelo educativo de la UTEM, por lo que sus ejecuciones contribuyen al fortalecimiento de él. Asimismo, coadyuvan a la consolidación del Sistema de aseguramiento de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.	Se debe mejorar en términos de cantidad suficiente de académicos(as) que permita abordar en forma apropiada los diferentes compromisos que tienen las carreras en el aseguramiento de calidad de los procesos formativos. Asimismo, se deben redefinir los roles y los tiempos de apoyo de las y los académicos a las carreras y sus diversos procesos. En virtud de lo dinámico y cambiante de nuestra sociedad y los recursos tecnológicos, se requiere una mayor integración de esfuerzos departamentales por desarrollar metodologías que generen situaciones didácticas interactivas.	VRAF, VRAC, DAC, Coordinadoras(es) de Calidad,	RD
Estrategia 1.4.3 - Calidad de los programas formativos	Dado que la calidad de los procesos formativos de las Universidades está avalada por los procesos de evaluación y acreditación de las instituciones y sus programas, en ese contexto la experiencia ganada en los procesos de acreditación y certificación constituyen un activo valioso que posee la Facultad. Asimismo, la existencia en la estructura de gestión de las Escuelas de los Comités de Apoyo	La existencia de tres proyectos de innovación en docencia universitaria con un desarrollo y aplicación directo en el aula. Los proyectos por ejecutar que reemplazaron a los Planes de mejora de las carreras.	La no aprobación presupuestaria de algunas iniciativas de las carreras y su derivación a las Vicerrectorías. Fijar inicialmente a la formulación presupuestaria las actividades que están orientadas a fortalecer los programas de pregrado. La ejecución de un proceso permanente de autoevaluación de carreras, que permita proporcionar información para decisiones de mejora. La no existencia de la Unidad de Administración, definida en la estructura de	Rectoría, VRAC(DAC), VRAF, VTT, DGAI	RD

	Docente (CAD) refuerzan lo señalado respecto de la experiencia. Se suma a lo anterior los y las coordinadores(as) de calidad asignados(as) a las Facultades, como parte constitutiva del sistema de aseguramiento de calidad de la Vicerrectoría Académica.		Facultad, que permita apoyar el desarrollo de las carreras.		
Estrategia 2.1.1 - Innovación y desarrollo curricular	La existencia del CAD en cada carrera. La existencia de grupos de investigación en innovación en docencia.	Existe un proyecto de innovación en docencia.	Se requiere el apoyo de un Profesional curricularista, con formación de pregrado en las ciencias naturales. Déficit de capital humano para abordar iniciativas de innovación curricular.	VRAC, VRAF, DGAI	RD
Estrategia 2.1.2 - Nueva oferta programática	Se posee la experiencia y conocimiento en ámbitos disciplinares que permiten abordar nuevas propuestas programáticas.	Existe un proyecto de nueva oferta, aprobado en el Consejo de Facultad, el cual se encuentra en el desarrollo de su estructura curricular.	La debilidad existente, que es necesario resolver, es la falta de superficie que posibilite planificar en el tiempo y en el espacio el desarrollo estratégico de una planta física, que permita una proyección en el tiempo de la identidad y del proyecto UTEM.	VRAC	RD
Estrategia 2.3.1 - Metodologías activas para la formación	La existencia de experiencia y conocimiento en metodologías activas del cuerpo académico, en ciertas áreas disciplinares, las que se aplican y comparten, en el caso de cursos masivos, a través	Existen dos proyectos que se encuentran en desarrollo.	a) Falta el apoyo de un especialista metodológico, con formación en ciencias naturales, que apoye la estructuración de un modelo y estrategia de este tipo de metodología, de forma que sea transversal a todas las carreras de la Facultad.	VRAC, VRAF, DGAI	RD

	de los coordinadores de nivel.		b) La existencia de datos estadísticos que dan cuenta de datos semestrales y no existe una estrategia para intervenir el proceso.		
Estrategia 2.3.2 - Consolidar un sistema de prácticas estudiantiles	SE cuenta con una base de datos de diferentes centros de práctica.	No existe proyecto.	a) Falta establecer convenios con las empresas, de manera de oficializar una labor que debiera tener una frecuencia y periodicidad. b) La inestabilidad de los calendarios lectivos, los que son reprogramables por diversas razones, lo cual impide una secuencial sistematización de períodos y fechas. c) La inexistencia de un encargado o coordinador de prácticas exclusivo y permanente por Escuela.	VTT, VRAC, VRAF, DGAI	RD
Estrategia 2.3.3 - Retroalimentación a la docencia	a) La existencia de los procesos de assesment o autoevaluación periódica en las carreras de la Facultad b) La existencia de actividades de charlas y seminarios que programan las Escuelas con profesionales expertos del área.	Los proyectos que se presentan a través de la VTT	a) Falta implementar el proceso de assesment en todas las asignaturas a través de una normativa que lo explicita y lo mandate. b) No hay recursos presupuestarios definidos para el desarrollo de actividades extracurriculares que retroalimentan la docencia.	VRAC, VRAF, DGAI	RD

			c) La complejidad que implica asociar indicadores a tareas que conllevan compromisos y responsabilidades permanentes desde el punto de vista institucional, con profesionales que no tienen la calidad de permanentes en la institución, sino que en estricto rigor, son transitorios, toda vez que se encuentran contratados a honorarios. d) El apoyo profesional de la DAC es insuficiente para la aplicación del assessment sin inducción. e) el calendario de assessment coincide con el proceso de evaluación final del Semestre, con lo cual las y los estudiantes se ven sobre intervenidos.		
Estrategia 2.4.1 - Fortalecimiento de Redes de colaboración	La existencia de grupos de investigación internos que han establecido redes de colaboración entre sí. Existen redes formales con organismos externos (CECHEN) cuya actividad está respaldada por convenios de colaboración firmados entre las instituciones. La existencia de Software y aplicaciones de video conferencias que	Programa Regional MATH-AmSud ANID convocatoria 2020. Duración: 2 años, comenzó a ejecutarse en mayo de 2021. Participan: Argentina, Brasil, Chile y Francia. Proyecto interno: Laboratorio de inteligencia artificial. Convenio de colaboración con la Academia	El déficit de capital humano	VRAF, VRAC, DANEI	RD

	permiten fortalecer las redes de colaboración, sobre todo en el postgrado.	Politécnica Militar			
Estrategia 2.4.2 - Internacionalización de programas	La existencia de Software y aplicaciones de video conferencias que permiten la participación de estudiantes Latinoamericanos.	NO	Déficit de capital humano. No existen llamados de proyectos internos que incentiven y se orienten a materializar este tipo de actividad de internacionalización.	VRAF, VRAC, DANEI	RD
Estrategia 3.1.1 - Fortalecimiento de competencias en estudiantes y académicos	La existencia de programas de formación con una marcada estructura experimental y teórica. La existencia de un semillero estudiantil en el ámbito de la biotecnología. La existencia de grupos de trabajo académico, que desarrollan metodologías activas para el trabajo en el aula.	Existe un proyecto que incluye a todas las carreras de la Facultad.	Déficit de capital humano. Que haya una mayor diversificación de recursos para poder explorar y plantear proyectos que apunten al fortalecimiento de la estrategia.	VRAC, VRAF, VTTE	RD
Estrategia 3.1.2 - Desarrollo de actividades extracurriculares					RI
Estrategia 3.1.3 - Fomento de una cultura institucional					RI
Estrategia 3.2.2 - Productividad de la IA+TT+i	Aunque existe poco capital humano, el existente es capital humano calificado.	Los proyectos que tienen las académicas y los académicos de los cuatro Departamentos de la Facultad.	La no existencia de una estrategia que sirva de hilo conductor para potenciar este ámbito.	VRAF, VRIP, VRAC, VTTE	RD

	La existencia de una estructura básica de Laboratorios de investigación. La existencia de diferentes programas de IA radicados en el Centro de Facultad.		No se dan los espacios para conversar y orientar esta estrategia. Planta física insuficiente, se encuentra con su capacidad al límite.		
Estrategia 3.2.3 - Vínculos con el sector productivo y social	La existencia en la estructura de la Facultad del Centro de Facultad. El cual a través de los y las académicos(as) genera las redes de contacto.	Existen actividades de VCM a través de Centro de la Facultad. No obstante que no es un proyecto existe una actividad anual de la Facultad denominada ENCYTEF (Encuentro científico y tecnológico de las carreras de la Facultad con la industria) Las carreras cuentan con el Comité de Empleabilidad Trabajo de con la comunidad de Andacollo (A+S).	Insuficiente capital humano (académico y técnico). La imposibilidad de la Facultad de establecer convenios de colaboración en forma directa, toda vez que el sistema centralizado ralentiza los tiempos, los que con el sector privado requieren de mucha presteza.	VRAF, VTTE, VRAC	RD
Estrategia 4.3.3 - Fomento de la investigación, transferencia tecnológica y de conocimiento					RI
Estrategia 5.3.1 - Fortalecimiento del Plan Maestro de Infraestructura Institucional					RI

**Propuesta de Indicadores y Líneas de Acción
en el Planes de Desarrollo de Facultad
(PDF) 2021-2025
Alineado con PDI
Facultad de Ciencias Naturales, Matemática y del
Medio Ambiente**



NOTA: Todas las líneas de acción que permitirán materializar los indicadores a través de los planes operativos requieren para su ejecución y cumplimiento el apoyo de las unidades centrales y de capital humano y recursos financieros suficientes y necesarios.

Objetivos y Estrategias

La siguiente tabla sintetiza las estrategias definidas para el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025 que son atingentes al quehacer de las facultades y que requerirán de un liderazgo relevante, por parte de estas, para su implementación

Eje	Estrategia
Calidad	Fortalecimiento del sistema de aseguramiento de la calidad
	Fortalecimiento del cuerpo académico
	Mejoramiento de los resultados del proceso formativo
	Calidad de los programas formativos
Complejización	Innovación y desarrollo curricular
	Nueva oferta programática
	Metodologías activas para la formación
	Consolidar un sistema de prácticas estudiantiles
	Retroalimentación a la docencia
	Fortalecimiento de Redes de colaboración
	Internacionalización de programas
Tecnología e innovación	Fortalecimiento de competencias en estudiantes y académicos
	Desarrollo de actividades extracurriculares
	Fomento de una cultura institucional
	Productividad de la IA+TT+i
	Vínculos con el sector productivo y social
Sustentabilidad e inclusión	Fomento de la investigación, transferencia tecnológica y de conocimiento
Gestión eficiente de personas y recursos institucionales	Fortalecimiento del Plan Maestro de Infraestructura Institucional

Eje 1: Calidad

Objetivo 1.1: Mejorar la calidad de los procesos y resultados estratégicos institucionales.

Estrategia 1.1.1 - Fortalecimiento del sistema de aseguramiento de la calidad

Fortalecimiento del sistema de aseguramiento de la calidad institucional en consistencia con los estándares y criterios internos de calidad y aquellos definidos por Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad y con el logro de los objetivos estratégicos institucionales.

Responsable: DGAI, VRAC, VTTE, VRIP, VRAF, Facultades

I01. Satisfacción de la Comunidad con los Servicios. Porcentaje de encuestados que responden encuesta y muestran un nivel de satisfacción superior (4 o 5 en escala 1-5; 5, 6 o 7 en escala 1-7) con los servicios de infraestructura, equipamiento, gestión y servicios TIC.

Indicador	LB	Metas				
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
I01. Satisfacción de la Comunidad con los Servicios	S/I	S/I	LB	LB+5%	LB+10%	LB+15%
FCNMMA	S/I	S/I	LB	LB+5%	LB+10%	LB+15%
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAJ					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Identificar un conjunto de servicios relevantes que presten las facultades, medir la satisfacción de las y los usuarios asociados a ellos y establecer mejoras.	El equipo del Decanato efectuará reuniones con Comité Ejecutivo de la Facultad, con el propósito de retroalimentar y analizar resultados de la encuesta de satisfacción para proceder a implementar las mejoras en aquellos ítems que se encuentran más deficientemente evaluados.
Establecer mecanismos sistemáticos para levantar requerimientos desde las y los usuarios de la facultad (por estamento), así como proyectar demanda futura (ámbitos académicos-docentes, infraestructura y equipamiento).	La Facultad generó un "CATASTRO DE CAPITAL HUMANO, PLANTA FÍSICA DE LABORATORIOS Y OFICINAS. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIÓN AL 2030". Este catastro se adjunta como Anexo N°1
Desarrollar estrategias de comunicación/difusión sobre los resultados alcanzados.	Debemos realizar una reunión con el comité ejecutivo, el Director de centro y los encargados de programas, para los efectos de establecer un programa comunicacional de las actividades que se llevan a cabo tanto en las carreras, Departamentos y programas. Dicha difusión la llevará a cabo la Periodista Tamara Muñoz, asignada al Campus Macul.

Objetivo 1.3: Fortalecer el cuerpo académico en función de los procesos de complejización de la universidad.

Estrategia 1.3.2 - Fortalecimiento del cuerpo académico

Crecimiento del cuerpo académico y orientación de los procesos de contratación, desarrollo, monitoreo y evaluación del cuerpo académico para el cumplimiento de la visión estratégica.

Responsable: VRAC, VRIP, VTTE, Facultades

I03. Porcentaje de Académicos con Grado de Doctor: Porcentaje de académicos de jornada completa (que suman 44 o más horas en planta, contrata u honorarios), informados a SIES, que poseen grado académico de Doctor.

Indicador	Metas
-----------	-------

103. Porcentaje de Académicos con Grado de Doctor	LB	2021	2022	2023	2024	2025
	44,5%	48%	51%	54%	57%	60%
FCNMMA	59%	64%	68%	72%	76%	80%
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAI					
RESPUESTA DGAI a consulta efectuada por la Facultad	En el caso del indicador 3 (Porcentaje de Académicos con Grado de Doctor), tal como le comenté, hace referencia a académicos y no a jornadas por lo que solo entrarían aquellos que cumplan la condición de jornada completa (que suman 44 o más horas en planta, contrata u honorarios) informados a SIES y que poseen grado académico de Doctor.					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Participar de la construcción de visión estratégica del cuerpo académico que liderará la VRAC.	La Facultad ha manifestado sus observaciones respecto de los diseños de perfiles de los concursos PIAM, de modo que éstos tengan directa relación con los requerimientos de las líneas de desarrollo de los Departamentos. Asimismo, ha efectuado un catastro, a través de los Departamentos, de las necesidades de capital Humano y su proyección al año 2030 Ver (Anexo N°1).
Orientar las contrataciones académicas futuras hacia el desarrollo y cumplimiento de la visión estratégica.	Esta línea de acción está en directa relación con lo establecido en la anterior. Pues una vez definida la visión estratégica, que se conecta con las necesidades de los Departamentos, las contrataciones deben estar orientadas a materializar la visión estratégica.
Monitorear y analizar resultados de instrumentos de evaluación académica y docente	Los Directores de Departamento reciben la información y le dan retroalimentación a los(as) académicos(as). A partir de cierta calificación docente debieran estar obligados a tomar cursos que ofrece la UMD.
Favorecer el diseño y desarrollo, por departamento, de estrategias de retención y adherencia del cuerpo académico a la institución	Esta línea está en directa relación con la disponibilidad de planta física (infraestructura) que permita al académico(a) contar con los requerimientos básicos para desarrollar su actividad.
Promover la mejora de capacidades docentes y de desarrollo académico del cuerpo académico, en concordancia con la visión estratégica.	La promoción de mejoras dice relación con ligar la calificación docente a cursos que sean necesarios y que hayan sido detectados en los ámbitos más bajos de calificación obtenidos.

Objetivo 1.4: Asegurar la calidad en la formación de pregrado, postgrado y formación continua resguardando la eficiencia y eficacia del proceso formativo.

Estrategia 1.4.1 - Mejoramiento de los resultados del proceso formativo

Caracterización y nivelación de los estudiantes, en todos los niveles de formación, con un monitoreo periódico de sus resultados y progresión, considerando diferentes mecanismos de acompañamiento a los y las estudiantes a lo largo de su proceso de formación.

Responsable: VRAC, VRIP y Facultades

Indicador	LB	Metas				
I04. Titulación Oportuna	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	19%	21%	23%	25%	27%	30%
FCNMMA	4 %	5%	5%	6%	8%	12%
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAI					
I05. Tasa de Graduación Oportuna (postgrado)	0%	10%	33%	38%	50%	60%
FCNMMA	0%	43%	N.A.	46%	58%	74%
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAI					
I06. Retención	84%	85%	85%	85%	85%	85%
FCNMMA	86%	87%	87%	87%	87%	87%
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAI					
I07. Tasa de Aprobación de Asignaturas	84%	85%	85%	85%	85%	85%
FCNMMA	83%	85%	85%	85%	85%	85%
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAI					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Monitorear y analizar resultados de instrumentos de seguimiento a la progresión estudiantil, identificando grupos prioritarios de estudiantes que requieren apoyo (partiendo del análisis de brechas entre el perfil mínimo requerido y el perfil real).	Proponemos una acción concreta: Con los datos empíricos obtenidos in situ, en cada sección, se pueda identificar los estudiantes que requieren apoyo y una vez individualizados se active un mecanismo que involucre a Tutores disciplinares preparados específicamente para esa labor, la Escuela, Jefe de Carrera, Director Departamento Disciplinar y Profesor de la asignatura. Este mecanismo consiste en darle soporte activo al o la estudiante y esto debe considerar al Profesor disciplinar pues los Tutores disciplinares debieran coordinarse con él para realizar su trabajo. Si se actúa en forma independiente no se cumplirá el objetivo. La acción de apoyo y retroalimentación debe ser rápida, toda vez que el tiempo del semestre continúa avanzando. Otra acción que es necesario realizar se refiere a medir el Real nivel de impacto del proceso de apoyo. Si no se mide, no se podrá efectuar un mejoramiento continuo del proceso, lo cual requiere hacer un control estadístico semanal del grado de avance Si se actúa en forma independiente no se cumplirá el objetivo. La acción de apoyo y retroalimentación debe ser rápida, toda vez que el tiempo del semestre continúa avanzando. Otra acción que es necesario realizar se refiere a medir el Real nivel de impacto del proceso de nivelación. Si no se mide, no se podrá efectuar un mejoramiento continuo de ese proceso. Para abrir los datos, identificar estudiantes y actuar con el mecanismo de apoyo y hacer el seguimiento, se requiere un profesional que apoye a la carrera (manejo de bases de datos, planillas, etc.), pues esto

	ocurrirá no sólo con estudiantes de un nivel, sino que de varios niveles. Esta acción es fundamental para mejorar la progresión y por ende la titulación oportuna.
Favorecer el diseño y desarrollo, por carrera, de estrategias de retención y adherencia del cuerpo estudiantil a la institución.	El diseño y desarrollo de estrategias de retención y adherencia del cuerpo estudiantil requieren además de un seguimiento para verificar la eficacia de la estrategia diseñada. Para tal efecto, se requiere ser eficiente y ello implica disponer de un profesional dedicado a estos procesos, pues un(a) Jefe(a) de carrera no es posible que lo lleve a cabo con todas las responsabilidades que tienen asociadas múltiples actividades que demandan tiempo de dedicación.
Promover que cada carrera haga un seguimiento regular de la progresión de sus estudiantes con el propósito de desarrollar estrategias y programas remediales.	Para que cada carrera efectúe un seguimiento regular de la progresión de sus estudiantes con el objetivo de desarrollar programas remediales, se requiere el uso de recursos Profesionales dedicados y recursos financieros. Pues una vez que se identifica a estudiantes con dificultades se debe proceder de forma inmediata, con programas remediales que están preparados para actuar en forma sincrónica. El o la Profesional a que se hace mención debe tener manejo de Bases Datos de estudiantes para poder efectuar su Seguimiento. cabe señalar que siempre se debe estar midiendo la eficacia del proceso y de la intervención.
Diseñar, implementar y analizar resultados de programas de intervención en asignaturas críticas que inhiben la adecuada progresión	Se debe señalar explícitamente, que unidad diseña y analiza los resultados de programas de intervención en asignaturas críticas que inhiben la adecuada progresión. De modo tal que en el plan operativo quede de manifiesto quien actúa y que responsabilidades quedan definidas.
Desarrollar estrategias para fomentar que aquellos estudiantes que lo requieran se adscriban a los servicios de apoyo que brinda la institución.	Proponemos una acción concreta: Con los datos empíricos obtenidos in situ, en cada sección, se pueda identificar los estudiantes que requieren apoyo y una vez individualizados se active un mecanismo que involucre a Tutores disciplinares preparados específicamente para esa labor, la Escuela, Jefe de Carrera, Director Departamento Disciplinar y Profesor de la asignatura. Este mecanismo consiste en darle soporte activo al o la estudiante y esto debe considerar al Profesor disciplinar pues los Tutores disciplinares debieran coordinarse con él para realizar su trabajo. Si se actúa en forma independiente no se cumplirá el objetivo. La acción de apoyo y retroalimentación debe ser rápida, toda vez que el tiempo del semestre continúa avanzando. Otra acción que es necesario realizar se refiere a medir el Real nivel de impacto del proceso de apoyo. Si no se mide, no se podrá efectuar un mejoramiento continuo del proceso, lo cual requiere hacer un control estadístico semanal del grado de avance Si se actúa en forma independiente no se cumplirá el objetivo. La acción de apoyo y retroalimentación debe ser rápida, toda vez que el tiempo del semestre continúa

	avanzando. Otra acción que es necesario realizar se refiere a medir el Real nivel de impacto del proceso de apoyo. Si no se mide, no se podrá efectuar un mejoramiento continuo del proceso.
Promover la titulación oportuna de las y los estudiantes, simplificando los procesos y diversificando los mecanismos de titulación, según las posibles salidas establecidas institucionalmente.	En estricto rigor ya se han ampliado las formas de titulación a tres modalidades, el problema es que para cuales quiera sea la modalidad se requiere de académicos(as) que corrijan los informes finales escritos que entregan las y los estudiantes y en éste ámbito son muchos los informes a corregir y los(as) académicos(as) son insuficientes. Otra alternativa es disminuir el número de correctores(as) de los trabajos escritos.
Integrar las iniciativas y estrategias en planes de acción por carrera insertándolos en los Proyectos de Desarrollo de cada una de ellas.	Los planes de desarrollo de las carreras se elaborarán en breve con el nuevo formato enviado por la DAC.

Estrategia 1.4.3 - Calidad de los programas formativos

Implementación y operación formal de mecanismos de aseguramiento de calidad de los programas formativos en todos sus niveles.

Responsable: VRAC, VRIP, DGAJ y Facultades

I08. Programas con certificación interna vigente

Indicador	Metas					
	LB	2021	2022	2023	2024	2025
I08. Programas con certificación interna vigente.	85%	85%	85%	90%	95%	100%
FCNMMA	85%	85%	85%	90%	95%	100%
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAJ					
RESPUESTA DGAJ	En el caso del indicador 08 (Programas con certificación interna vigente), se trata de un proceso que la Vicerrectoría Académica comenzó a implementar este año por lo que no incorporaría a carreras con certificación/acreditación vigente en la actualidad.					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
-------------------------------------	--

• Asegurar que todas las carreras de la facultad formen parte del Sistema de Aseguramiento de la Calidad (SAC) (el 2022 el 100% debe contar con su autoevaluación)	El SAC se implantó por etapas, pero no lo socializaron con la FACULTAD, sólo con el Coordinador de Calidad. El SAC carece de difusión no todos conocen las partes que lo componen. El SAC del proceso formativo UTEM integra cuatro componentes: a) “La calidad del currículum” b) “la calidad docente” c) “calidad de la formación del estudiante” d) “la calidad de los soportes institucionales” y los instrumentos para medir proceso formativo, que serán valorizados, verificados, medidos y evaluados a través de sus procesos de “Assessment”, “Medición” y “Auditoría Académica”. Asimismo, no se aplica en todas las carreras Para materializar esta línea de acción, se requiere que el(la) coordinador(a) de calidad trabaje todo el tiempo de su jornada con las carreras.
• Hacer seguimiento y analizar resultados, en conjunto con cada carrera y programa, de la implementación y operación formal de los mecanismos de aseguramiento de calidad de los programas formativos en todos sus niveles.	Para materializar esta línea de acción, se requiere que el(la) coordinador(a) de calidad trabaje todo el tiempo de su jornada con las carreras.

Eje 2: Complejización

Objetivo 2.1: Fortalecer la oferta académica, en sus diferentes niveles formativos, fomentando la flexibilidad y asegurando pertinencia, competitividad y viabilidad.

Estrategia 2.1.1 - Innovación y desarrollo curricular

Innovación y desarrollo curricular de programas de pregrado y postgrado con apego al modelo educativo y a estándares de calidad, pertinencia y viabilidad institucional.

Responsable: VRAC, VRIP, VTTE, Facultades

Estrategia 2.1.2 - Nueva oferta programática

Evaluación y mejoramiento de la calidad y la oferta de programas de pregrado y postgrado acreditables en la institución, incorporando nuevas modalidades (b-learning, e-learning).

Responsable: VRAC, VRIP, VTTE, Facultades.

I09. Matrícula Nueva de Pregrado: Cantidad de alumnos nuevos ingresados cada año a la Universidad en carreras de pregrado.

Indicador	Metas					
	LB	2021	2022	2023	2024	2025
I09. Matrícula Nueva de Pregrado	2.035	1.912	1.879	1.929	1.981	2.034
FCNMMA	217	204	200	206	211	217
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAJ					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Mejorar y evaluar la definición de las vacantes ofrecidas por cada carrera, para hacerla coherente con las definiciones institucionales.	Sin Observaciones
Desarrollar, en coordinación con el Nivel Central, líneas de acción para incrementar la matrícula de las carreras de la facultad (trabajo con establecimientos, estrategias de difusión diferenciadas, etc.). Los planes resultantes deberán formar parte de los Proyectos de Desarrollo de cada carrera.	Existe un trabajo permanente de la Facultad con las carreras y con el nivel central en esta materia.

I10. Empleabilidad: Porcentaje de titulados de una cohorte dada que se encuentran con empleo remunerado, al cabo del primer año de su titulación.

Indicador	Metas					
	LB	2021	2022	2023	2024	2025
I10. Empleabilidad	82%	73%	73%	73%	73%	73%
FCNMMA	71,8%	73%	73%	73%	73%	73%
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAI					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Apoyar el diseño, implementación y evaluación, en cada carrera, de programas y mecanismos de apoyo a la inserción laboral de las y los titulados (egresados). Tales programas pasarán a formar parte de los Proyectos de Desarrollo de cada una.	El reglamento General de la Facultad RES1166 DE 2010 en el Artículo 8 Letra a establece la responsabilidad de la Secretario(a) de Facultad esta materia.
Evaluar el desarrollo de un plan piloto para un subconjunto de carreras (programas) con este tipo de programas de apoyo, a través de la implementación de comités de empleabilidad, programas de mentorías/acompañamiento a la inserción laboral, convenios específicos con empresas, otros.	Cada Carrera de la Facultad cuenta con un comité de Empleabilidad.
Hacer seguimiento de las cohortes de titulados, por carrera, a lo largo de, a lo menos, los cinco primeros años de inserción laboral; con estudio de facilitadores e inhibidores que influyen el proceso.	El reglamento General de la Facultad RES1166 DE 2010 en el Artículo 8 Letra a establece la responsabilidad de la Secretario(a) de Facultad en esta materia.

I11. Programas Nuevos Ofertados: Cantidad de programas nuevos de postgrado incorporados a la oferta académica de la Universidad, con estándar acreditable.

Indicador	Metas					
	LB	2021	2022	2023	2024	2025
I11. Programas Nuevos Ofertados	2	4 (2)	5 (1)	9 (4)	12 (3)	15 (3)
Acumulados (nuevos)						
FCNMMA	1	1	0	1	Pd	Pd
PROPUESTA FCNMMA	0	0	0	0	2	Pd
Pd: por definir						

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Participar de la construcción de visión estratégica de la oferta académica de pregrado y postgrado que liderarán la VRAC y VRIP.	En este contexto, la Facultad se encuentra trabajando, con apoyo de la UIC, en el Proceso de generación de la carrera de Ingeniería Civil Matemática.
Orientar los diseños y rediseños curriculares en coherencia con la visión estratégica de la oferta.	También se presentó en el consejo de Facultad la propuesta de la carrera de Física Industrial con tres menciones
Avanzar en el desarrollo de nuevas modalidades para impartir las carreras y programas incorporando el desarrollo de los mismos en ambientes emergentes de aprendizaje con componentes de virtualidad.	Sin Observación
Monitorear y analizar resultados de la implementación de carreras y programas nuevos (gestión del currículum) al alero del Sistema de Aseguramiento de Calidad.	Este trabajo debe realizarse con un gran apoyo de la Coordinadora de Calidad, pero como se observa, esta profesional tiene múltiples demandas de apoyo. Por tanto, es evidente que hay mayor requerimiento de capital humano profesional.

Objetivo 2.2: Consolidar la I+D+i y mejorar sus impactos en los procesos formativos y las necesidades del medio.

Estrategia 2.2.1 - Generación de conocimiento científico y tecnológico de calidad.

Aumento de la productividad científico-tecnológica en calidad y cantidad, diversificando las áreas de investigación en función de las capacidades institucionales y las necesidades del entorno, a través del incremento de investigadores activos, proyectos concursables de I+D+i adjudicados, productos de aplicación del conocimiento científico-tecnológico y redes de investigación institucionalizadas nacionales e internacionales.

Responsable: VRIP, VTTE, VRAC, Facultades.

I13. Activos Tecnológicos Transformados en i+e y TT Cantidad de activos tecnológicos transformados en innovaciones, emprendimientos y TT. Incluye *spin off*, *start up*, patente otorgada, contrato de licenciamiento patente (incluye royalty), contrato tecnológico (PI y/o Retribución económica).

I14. Publicaciones Q1 Porcentaje de publicaciones de corriente principal top 25% (Q1), respecto del total de publicaciones de corriente principal.

I17. Publicaciones de Corriente Principal Cantidad de publicaciones de corriente principal (Wos o Scopus) de autores UTEM en un año dado.

Indicador	LB	Metas				
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
I13. Activos Tecnológicos Transformados en i+e y TT	0	0	1	2	3	4
FCNMMA	0	0	0	0	1	2
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAI					
I14. Publicaciones Q1	49%	59%	56%	58%	60%	62%
FCNMMA	52%	59%	56%	58%	60%	62%
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAI					
I17. Publicaciones de corriente principal	182	209	270	345	420	500
FCNMMA	50	73	78	100	122	145
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAI					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA
-------------------------------------	---

	FCNMMA
• <u>Promover</u> el reforzamiento de los cuadros académicos con perfiles de <u>investigadores activos</u>, junto al <u>fortalecimiento</u> del cuerpo académico con las capacidades requeridas para el desarrollo de la actividad y la producción científica.	Para alcanzar la meta en las publicaciones de la FCNMMA al 2025 se requiere incrementar en 6 Investigadores(as) por Departamento lo que implica un total de 24 investigadores (as) adicionales para la FCNMMA, con lo cual, al 2025 habría un total de 57 investigadores(as) activos(as). (+) Por parte de la Secretaría Técnica de DGAJ se efectuará la revisión anual en 2023 y 2024 de las metas.
• Construir un levantamiento de capacidades para cada facultad (con involucramiento de los centros de Facultad y apoyo de la VTTE y VRIP). Refiere a capacidades destinadas a I+D+i+e (Infraestructura y equipamiento de laboratorios; Recurso humano académico; Recurso humano de gestión; Recurso humano estudiantes; Servicios, activos tecnológicos y emprendimientos desarrollados a la fecha).	Centro de Facultad y algunos Programas requiere que este año cuente con la infraestructura, recursos financieros y Capital Humano. VTTE genera bases Concursables para que los programas puedan optar a Recursos Financiero, no obstante, son recursos con bajos montos para actividades que consideran las bases. la Facultad a través de uno de sus Programas cuentan con 2 certificaciones Nacional e Internacional y prestaciones de servicios tecnológicos.
• Definir una ruta de desarrollo al 2025 a partir de dicho levantamiento: Proyección conjunta con Facultades de los avances proyectados a 2025 en función de los componentes del diagnóstico y los indicadores comprometidos en el PDI.	Como ya se ha expresado, es necesario contar con capital humano y recursos financieros que permitan proyectar una ruta de desarrollo, la que tendrá actividades comprometidas.
• Evaluación anual, identificación e implementación de mejoras en la estrategia, a nivel de Facultad.	la Evaluación Anual se realizará al Plan Operativo que se plante por la Facultad para dar respuesta a las líneas de acción propuesta DGAJ.

Estrategia 2.2.3 - Vinculación de la Investigación con la docencia de pre y postgrado

Implementación de un sistema de Formación Innovativa para la transferencia del conocimiento científico a través de las actividades docentes del pregrado y postgrado.

Responsable: VRIP, VRAC, Facultades

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
• Promover la participación de las y los docentes y estudiantes en los núcleos de investigación en docencia (NID).	Sin Observaciones
• Favorecer el desarrollo de comunidades de aprendizaje interdepartamentales, con foco en la investigación interdisciplinaria y su transferencia a la docencia de pregrado.	Existe una iniciativa incipiente entre el Departamento de matemática (MATBIO) y algunos investigadores del Departamento de Biotecnología.
• Promover la participación de académicos y estudiantes de postgrado en la	Sin Observaciones

actividad docente de pregrado.	
--------------------------------	--

Objetivo 2.3: Fortalecer la vinculación de la docencia de pregrado con los entornos sociales y productivos.

Estrategia 2.3.1 - Metodologías activas para la formación

Desarrollo de actividades académicas que incorporen metodologías activas para la formación, propiciando la vinculación de las y los estudiantes con el entorno productivo y social (A+S, ABP empresa y COIL).

Responsable: VRAC, VTTE, Facultad

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Favorecer el desarrollo de actividades curriculares que incorporen metodologías activas de vinculación con el entorno.	Sin Observaciones
Promover al interior de cada carrera, el análisis y evaluación de resultados e impacto en la docencia de las actividades curriculares desarrolladas de cara al entorno.	El desarrollo de actividades curriculares de A+S requiere que se modifique el N° de horas asignadas, las cuales son insuficientes. Asimismo, se requiere que cada carrera defina las asignaturas que tengan una mayor relación con la empresa para resolver problemas.

Estrategia 2.3.2 - Consolidar un sistema de prácticas estudiantiles

Implementar un modelo de prácticas estudiantiles que permita fortalecer la vinculación de las y los estudiantes con el entorno productivo y social para favorecer su inserción laboral.

Responsable: VRAC, VTTE, Facultades

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Aportar al diseño e implementación de un sistema institucional de prácticas con el propósito de favorecer la inserción laboral.	Para poder aportar desde la Facultad al diseño e implementación de un sistema institucional de prácticas, se requiere que haya un profesional responsable encargado de prácticas por Escuela.
Gestionar convenios de colaboración y proyectos con instituciones externas para oferta de empleos y prácticas a través de Módulo de empleos en Plataforma RET UTEM en coordinación con VTTE	Sin Observaciones

Estrategia 2.3.3 - Retroalimentación a la docencia

Mejoramiento de los mecanismos de retroalimentación a la docencia para la evaluación y mejoramiento de los procesos formativos y de los programas académicos.

Responsable: VRAC, VTTE, Facultades

I19. Contribución de Iniciativas de VcM al Fortalecimiento del Plan de Estudios: Porcentaje de cumplimiento de iniciativas consignadas en el plan de acción de Lineamiento

Indicador	Metas					
	LB	2021	2022	2023	2024	2025
I19. Contribución de Iniciativas de VcM al Fortalecimiento del Plan de Estudios	16%	29%	35%	55%	65%	80%
FCNMMA	18%	35%	36%	58%	65%	80%
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAJ					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Implementar, monitorear y dar seguimiento de iniciativas de VcM por carreras, alineadas con el Plan de Acción de Lineamientos de VcM de Carreras (con apoyo VTTE y VRAC).	Las actividades que se proyecten deberán estar consignadas en los respectivos Planes de Desarrollo de las carreras, de acuerdo al nuevo formulario que fue entregado en el mes de agosto a las carreras por la DAC.
Promover la participación activa de la evaluación de los Planes de Acción de VcM de las carreras y la identificación de sus mejoras.	Estará consignado en los Planes de Desarrollo de las carreras.
Incorporar en los procesos de rediseño o actualización curricular las mejoras identificadas en los procesos de evaluación de los Planes de Acción de VcM de las carreras.	Cuando realizamos rediseño curricular, verificamos que el perfil de egreso vigente se encuentre acorde a los requerimientos del medio profesional (actualización del perfil). Asimismo, verificamos como las diferentes asignaturas tributan al perfil de egreso. En este contexto, el insumo que entregue las mejoras identificadas en los procesos de evaluación de los planes de VcM, se debe verificar si contribuyen, y como, al mejoramiento del plan de estudios. Por ejemplo, si se ve la necesidad de incorporar un taller, etc.

Objetivo 2.4: Avanzar en la vinculación con el entorno nacional e internacional fomentando la asociación de los procesos formativos, las actividades de investigación y vinculación con el medio.

Estrategia 2.4.1 - Fortalecimiento de Redes de colaboración

Fortalecimiento de las redes de colaboración de las actividades formativas, de investigación, vinculación con el medio y programas de transferencia tecnológica con universidades, centros de investigación u otro tipo de organización nacional e internacional (privada o pública).

Responsable: VRIP, VRAC, VTTE, DANEI, Facultades

Estrategia 2.4.2 - Internacionalización de programas

Desarrollo de programas de pregrado y postgrado que promuevan la articulación internacional, considerando la doble titulación, prácticas en el extranjero, pasantías laborales, etc.

Responsable: DANEI, VRAC, VRIP, Facultades.

I18. Redes Nacionales e Internacionales: Número de redes en que participan los integrantes de la comunidad UTEM en redes a través de las cuales se generen iniciativas, proyectos, estudios, entre otros, de desarrollo conjunto en las líneas estratégicas de VcM

Institucional: Transferencia tecnológica, innovación y emprendimiento; Extensión académica y cultural, VcM de Pregrado, y; Educación continua.

Indicador	Metas					
	LB	2021	2022	2023	2024	2025
I18. Redes Nacionales e Internacionales	8	8	10	12	14	16
FCNMMA	S/I	S/I		1	1	2
PROPUESTA FCNMMA	Se mantiene los indicadores propuestos por DGAJ					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
- Aportar al levantamiento de las redes activas existentes y desarrollar una estrategia para incrementar las redes institucionales o potenciarlas (es importante avanzar en las redes formalizadas a nivel institucional). - Promover acciones conducentes a la movilidad estudiantil y académica hacia centros internacionales de excelencia (semestres en el extranjero, pasantías académicas y estudiantiles en laboratorios, programas de posdoctorado, otros). - Establecer convenios con universidades extranjeras con el propósito de contar con programas de doble titulación/graduación.	Sin Observaciones

Eje 3: Tecnología e innovación

Objetivo 3.1: Promover competencias tecnológicas, de innovación y emprendimiento en los programas académicos incorporando el uso de tecnologías digitales.

Estrategia 3.1.1 - Fortalecimiento de competencias en estudiantes y académicos

Fortalecimiento de las competencias tecnológicas, de innovación y emprendimiento en los perfiles de egreso buscando que un porcentaje relevante de la oferta académica los incorpore. Promoción de la capacitación docente, las prácticas, trabajos de títulos, etc. en las áreas tecnológicas, de innovación y emprendimiento. Potenciamiento del uso de tecnologías e infraestructura digitales en los procesos formativos.

Responsable: VRAC, VTTE, Facultades

Estrategia 3.1.2 - Desarrollo de actividades extracurriculares

Apoyo a la construcción de un ecosistema tecnológico, de innovación y emprendimiento a través de instancias participativas que promuevan en las y los estudiantes el desarrollo de tecnologías.

Responsable: VRAC, VTTE, Facultades

Estrategia 3.1.3 - Fomento de una cultura institucional

Fomento del desarrollo de actividades que promueven las prácticas tecnológicas, de innovación y emprendimiento de manera de elevar una cultura tecnológica institucional. Promover las actividades en red, seminarios, etc.

Responsable: VTTE, Facultades

I20. Proyectos de i+e de Estudiantes: Cantidad de proyectos de innovación y emprendimiento desarrolladas por estudiantes de la Universidad.

Indicador	Metas					
	LB	2021	2022	2023	2024	2025
I20. Proyectos de i+e de Estudiantes	0	3	10	15	20	35
FCNMMA	0	0	2	3	3	5
PROPUESTA FCNMMA	Se mantienen los indicadores propuestos por DGAI.					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Promover que estudiantes puedan desarrollar proyectos de innovación y emprendimiento.	Este modelo es muy utilizado en Universidades de países desarrollados. para tal efecto se requiere un ecosistema que permita desarrollar un modelo de negocio. Eso implica la participación de otros profesionales en una etapa más avanzada de la idea innovativa. Existe en la VTT innova UTEM, estimamos que debemos crear a nivel de Centro de Facultad una línea que articule carreras, iniciativas

	de alumnos(as) y profesores con la VTT.
Fomentar actividades de emprendimiento como actividad de práctica y titulación (en coordinación con VRAC).	Sin Observaciones
Promover una cultura de i+e a través del desarrollo de una agenda por Facultad (o interfacultad).	Esta línea de acción debiera verse reflejada en el PO de la Facultad a través de la línea que se comentó al crear en el centro una línea que articule estas iniciativas con la VTT.

Objetivo 3.2: Mejorar el desempeño e impacto de las actividades de IA+TT+i.

Estrategia 3.2.2 - Productividad de la IA+TT+i

Incremento de la productividad asociada a la IA+TT+i a través de instrumentos de fomento internos y externos.

Responsable: VRIP, VTTE, Facultades

Estrategia 3.2.3 - Vínculos con el sector productivo y social

Aumento de los vínculos formales con el sector productivo y social para mejorar el impacto de los productos de la IA+TT+i.

Responsable: VRIP, VTTE, Facultades

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Priorización e implementación de iniciativas de VcM de carreras, alineadas con el Plan de Acción de Lineamientos de VcM de Carreras. Monitorear y dar seguimiento.	Sin Observaciones

I21. Resultados de I+D Aplicada:

Cantidad de productos de investigación y desarrollo aplicados de la Universidad en un periodo dado (año). Considera proyectos adjudicados por instrumentos ANID (Fondef IdEA I+ D, FONDEF Investigación Tecnológica, Retos de Innovación de Interés Público Tesis de Doctorado en el Sector Productivo; FONDEF VIU, FONIS), Proyectos Privados adjudicados (Fondos concursables Hub Apta, Know Hub Chile, Desafíos Expande), CORFO (Innova Corfo, Crea y Valida, contratos de servicios de I+D especializados), Programa INNOVA (números de prototipos desarrollados en Hub de innovación), Otros proyectos (Copec UC, FIC).

Indicador	Metas					
	LB	2021	2022	2023	2024	2025
I21. Resultados de I+D Aplicada	15	15	16	17	20	25
FCNMMA	4	4	4	4	5	6
PROPUESTA FCNMMA	Se mantienen los indicadores propuestos por DGAI.					

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Construir un levantamiento de capacidades para cada Facultad (con involucramiento de los centros de facultad y apoyo de la VTTE y VRIP). Refiere a capacidades destinadas a I+D+i+e (Infraestructura y equipamiento de laboratorios; Recurso humano académico; Recurso humano de gestión; Recurso humano estudiantes; Servicios, activos tecnológicos y emprendimientos desarrollados a la fecha).	Este levantamiento ya lo hicimos y se está compilando para poder dimensionar en forma concreta los recursos que se requieren en corto y mediano plazo. (ver Anexo 1).
Definir una ruta de desarrollo al 2025 a partir de dicho levantamiento: Proyección conjunta con facultades de los avances proyectados a 2025 en función de los componentes del diagnóstico y los indicadores comprometidos en el PDI.	Sin Observaciones
Evaluación anual, identificación e implementación de mejoras en la estrategia, a nivel de Facultad.	Sin Observaciones

I30. Laboratorios adscritos a Red de Laboratorios de Investigación UTEM

Porcentaje de laboratorios de investigación UTEM adscritos a su Red de Laboratorios de Investigación, según estándar normado.

Indicador	Metas					
	LB	2021	2022	2023	2024	2025
I30. Laboratorios adscritos a Red de Laboratorios de Investigación UTEM	0%	34%	76%	92%	97%	100%
FCNMMA	0	0	8	3	0	11
PROPUESTA FCNMMA	Se mantienen los indicadores propuestos por DGAI.					

Responsable: VRIP, Facultad

LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS:	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS Y PROPUESTA FCNMMA
Construir un levantamiento de información de los Laboratorios de Investigación de la Facultad para ser adscritos a “Red de Laboratorios de Investigación UTEM”.	Cabe señalar que no existen en la VRIP instrumentos, procedimientos y protocolos de usos asociados para los Laboratorios adscritos a “Red de Laboratorios de Investigación UTEM”. Se solicita información desde la VRIP, con el propósito de conocer la cantidad de Laboratorios de Investigación

	existentes en la Facultad, informando la infraestructura, equipamiento, Recurso Humano profesional, técnico, y Gastos Corrientes asociados a los Laboratorios de Investigación. Se requiere para cumplir con las líneas de acción la construcción de protocolos de uso que debe tener asociados, así como los instrumentos para levantar la información, los que se deberán trabajar en conjunto con los profesionales de VRIP y los Directores de Departamentos (de quienes dependen los laboratorios docentes y de investigación) e Investigadores y el Equipo del Decanato.
--	--

Eje 4:

Sustentabilidad e inclusión

Objetivo 4.3: Aportar al desarrollo sostenible en el medio regional, nacional e internacional

Estrategia 4.3.3 - Fomento de la investigación, transferencia tecnológica y de conocimiento

Aporte al cumplimiento de los ODS a través del fomento de la investigación, transferencia tecnológica y de conocimiento en estos ámbitos.

Responsable: VRIP, VTTE, VRAC, Facultades.

Eje 5: Gestión eficiente de personas y recursos institucionales

Objetivo 5.3: Gestionar eficientemente la infraestructura y recursos físicos, propendiendo a la inclusión y sustentabilidad.

Estrategia 5.3.1 - Fortalecimiento del Plan Maestro de Infraestructura Institucional

Revisión y fortalecimiento del Plan Maestro de Infraestructura Institucional apuntando a la eficiencia en el uso de los espacios y consolidando el sello tecnológico, sustentable e inclusivo de la universidad.

Responsable: VRAC, VRAF, DGAI, Facultades.

DIRECTOR - DECANO	Departamento	N° De laboratorios Docentes existentes (en número)	N° De laboratorios de Investigación existentes (en número)	N° Déficit actual de laboratorios Docentes (en número)	N° Déficit actual de laboratorios de Investigación (en número)	Superficie actual de Laboratorio Docentes existente (m2).	Superficie actual de Laboratorio de Investigación existente (m2).	N° Oficina de existentes	N° Déficit actual de oficinas	Superficie actual de oficinas existente (m2).	N° De laboratorios Docentes que deberán existir al 2030	N° De laboratorios de Investigación que deberán existir al 2030	Proyección de Superficie en laboratorios Docentes (m2) para el 2030	Proyección de Superficie en laboratorios de Investigación (m2) para el 2030	N° De Oficinas que deberán existir al 2030	Proyección de Superficie en oficinas (m2) para el 2030
Rommy Zúñiga Pardo	Biología	4	2	1	2	558.6	180	6	3	100	7	6	900	1000	10	180
Cristian Becerra Baeza	Centro Facultad	0	1	0	1	0	24	0	3	0	0	2	0	60	3	60
Claudio Javier Jiménez Valenzuela	Química	6	5	1	3	495.9	267	14	4	164	8	12	730	520	25	285
Rafael Correa devés	Física	9	1	6	3	318.17	45,42	11	7	241,16	15	4	267	136,3	16	415
Patricio Olivares Iribarren (Director Subrogante)	Matemática	1	0	1	1	100	4	16	4	00	2	1	400	100	6	120
Manuel Jeria Orell	Decanato FCNMMA (LIATAN)	0	3	0	1	0	381	2	0	35	0	4	0	431	0	35

DIRECTOR - DECANO	Departamento	N° Académicos existentes JORNADA COMPLETA REGULARES	N° Investigadores activos existentes	N° Déficit Actual Académicos (en número).	N° Déficit Actual Investigadores Activos (en número)	N° Académicos que deberán existir al 2030	N° Investigadores que deberán existir al 2030
Rommy Zúñiga Pardo	Biología	9	4	2	3	15	10
Cristian Becerra Baeza	Centro Facultad	0	0	0	0	0	0
Claudio Javier Jiménez Valenzuela	Química	17	7	9	9	30	20
Rafael Correa devés	Física	9	4	6	5	15	9
Patricio Olivares Iribarren (Director Subrogante)	Matemática	15	10	10	10	30	20
Manuel Jeria Orell	Decanato FCNMMA (LIATAN)	0	0	0	0	0	0