



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA
.....

Propuesta de intervención pedagógica interdisciplinaria para la educación en Biomateriales
en el Taller Vertical de Tecnología Textil. Carrera de Diseño Industrial.

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño.

Universidad Nacional de Mar del Plata.

Autora: D.I. Verónica Presa

Tutora: Esp. DI Natalia Merlos

Fecha: 20/12/24



Carrera de Especialización en Docencia Universitaria

Cohorte 2 – 2020/21

“Sólo leyendo (o escuchando) se hace uno consciente de sí mismo.

Sólo escribiendo (hablando) se puede fabricar un yo.

Pero en ese proceso lo que se aprenderá es que leer y escribir (escuchar y hablar)

es ponerse en movimiento, es salirse siempre de sí mismo,

es mantener siempre la interrogación por lo que uno es”.

Jorge Larrosa (1996), *La experiencia de la lectura*.

Contenido

Prólogo.....	5
Origen y Recorrido	8
Preguntas convocantes.....	12
Objetivos de la Intervención	13
Capítulo 1: Marco Teórico-Conceptual	13
Estrategia Pedagógica	15
Innovación en Biomateriales DI - FAUD	16
Currículo y Sociedad. Creando puentes entre la Educación Superior y las demandas globales- locales	17
Capítulo 2: Estado del Arte	19
El Antropoceno y el rol de la industria textil.....	19
Impacto de la Industria Textil – Indumentaria.....	21
Biomateriales	25
COBIOMAT - Sello de Bioproducto	27
Ecosistema para la innovación en biomateriales en Argentina y el mundo.	28
Importancia de la educación interdisciplinaria para el desarrollo de biomateriales en el TVTT.....	30
Metodologías de enseñanza en Biomateriales	31
Capítulo 3: Carrera de Diseño Industrial. Origen	34
Objetivos institucionales.....	35
Modalidad	36
Plan de Estudios 2007	37
Estructura.....	39
Proyecto Reforma Plan de Estudios. Departamento de Diseño Industrial.....	42
Capítulo 4: Taller Vertical de Tecnología Textil de Diseño Industrial. Tecnología Textil 3.	45
Equipo docente. Asignación y distribución de tareas	45
Objetivos de la Asignatura	46
Diagrama operacional de objetivos. Nivel III	46
Programa de contenidos 2024.....	47
Descripción de las actividades de aprendizaje.	49
Cronograma de contenidos, actividades y evaluaciones.	51
Evaluación	51
Proceso de intervención pedagógica para la Unidad 4: Introducción a los Biomateriales.....	52
I Jornadas de Biomateriales 2023	56
Resultado de la convocatoria.....	57

Resultados de la Encuesta de Satisfacción Estudiantil a partir de la retroalimentación de los estudiantes (2021-2024)	59
Capítulo 5: Estrategias para una intervención pedagógica interdisciplinaria en enseñanza de Biomateriales en Tecnología Textil 3.	63
Adhesión al Plan Estratégico 2030 - UNMdP	65
El Equipo docente	68
Contenidos del programa actualizados y vinculados.....	69
Matriz Metodológica Proyectual para la Innovación en Biomateriales.....	70
Modalidad de dictado	75
Desarrollo de competencias en los y las estudiantes: basadas en la visión, objetivos y nuevo perfil del Diseñador/a Industrial reconfigurado para la reforma del Plan de Estudio.	75
Rúbrica de evaluación para estudiantes	76
Indicadores de seguimiento de los aprendizajes	79
Cronograma proyectado para 2025	86
Capítulo 6: CONCLUSIONES FINALES	86
AGRADECIMIENTOS	91
REFERENCIAS.....	92
ANEXOS	99

Prologo

Como diseñadores comprometidos moral y socialmente, debemos
encarnarnos con las necesidades de un mundo
que está con la espalda contra la pared,
mientras que las agujas del reloj señalan inexorablemente
la última oportunidad de enmendarse.

Victor Papanek

En el contexto actual, caracterizado por rápidos avances tecnológicos y una creciente preocupación por la sostenibilidad, la educación superior enfrenta el desafío de formar profesionales capaces de integrar conocimientos de diversas disciplinas para abordar problemáticas complejas. Por otro lado, el Diseño Industrial se encuentra inmerso en una evolución constante, impulsada por la necesidad de responder a desafíos ambientales y sociales.

En relación a nuestro quehacer docente, el esfuerzo está centrado en la construcción permanente que demanda una formación en donde la evolución del conocimiento, las modificaciones de las modalidades de trabajo y las transformaciones culturales de nuestro tiempo, nos orientan para la adopción de principios esenciales para el proceso de formación profesional del Diseñador Industrial.

Esta propuesta surge con el propósito de explorar cómo la interdisciplinariedad y la innovación educativa pueden contribuir al desarrollo de competencias clave en el diseño sostenible y busca enriquecer la formación de los estudiantes de Diseño Industrial mediante la incorporación de biomateriales en su currículo. Dentro de este marco, la enseñanza de biomateriales se posiciona como

una herramienta clave para alimentar la cultura proyectual, entendida como el espacio donde confluyen creatividad, innovación y responsabilidad.

Aquí se propone explorar estrategias pedagógicas interdisciplinarias que integren el conocimiento técnico de los biomateriales con los procesos proyectuales, fomentando un aprendizaje basado en el hacer, reflexionar y transformar.

En un mundo donde los diseñadores son llamados a ser agentes de cambio, estas estrategias buscan formar profesionales capaces de abordar problemas complejos con un enfoque sostenible, crítico y ético. La cultura proyectual no solo se limita al desarrollo de objetos o materiales, sino que constituye un medio para entender y transformar la realidad. Por ello, este trabajo sitúa a los biomateriales como un eje central en la construcción de nuevas narrativas en diseño industrial, promoviendo un diálogo entre la experimentación material y el compromiso con el entorno.

A través de este trabajo, la autora aborda dos cuestiones fundamentales: en primer lugar, cómo generar una experiencia educativa accesible que permita a los estudiantes reconocer la posibilidad de construir propuestas de valor mediante el aprovechamiento de la biomasa de residuos provenientes de industrias agroalimentarias locales, empleando una metodología proyectual interdisciplinaria. En segundo lugar, se plantea el desafío de estimular el interés de los estudiantes por la investigación en economías regionales, actores locales y la disponibilidad de materias primas renovables, promoviendo así la fabricación de materiales biobasados.

La investigación se sustenta en la integración de diversas áreas del conocimiento, como la biotecnología, la biología, la química y las tecnologías emergentes, aplicadas en el contexto del Taller Vertical de Tecnología Textil de la carrera de Diseño Industrial. Este enfoque interdisciplinario no solo enriquece el aprendizaje de los estudiantes, sino que también los prepara para abordar los desafíos de un mundo cada vez más orientado hacia la sostenibilidad y la economía circular.

El desarrollo de esta intervención pedagógica refleja un profundo compromiso con la formación de profesionales capaces de vincular el diseño con las necesidades del entorno local y global. La autora, a lo largo de este proceso, demuestra una sólida capacidad para articular conocimientos teóricos y prácticos, diseñando estrategias educativas que promueven la innovación y el pensamiento crítico en los futuros diseñadores.

Esperamos que las reflexiones y propuestas aquí presentadas contribuyan a enriquecer la formación académica, consolidando la cultura proyectual como un pilar fundamental en la enseñanza del diseño industrial y en la búsqueda de soluciones más responsables e innovadoras.

Quiero finalmente agradecer la invitación a la Diseñadora Industrial Verónica Presa. El abanico de experiencias que aquí presenta la autora, fue producto de un recorrido, tanto individual como colectivo. Agradecer por su incansable trabajo y compromiso en el proceso de enseñar y aprender, enriqueciendo la práctica de diseño.

Esp. D.I. Natalia Merlos

Origen y Recorrido

En 2020, momento histórico marcado por la pandemia COVID 19, el equipo docente de la asignatura Tecnología Textil III, conformado por la Prof. Adjunta Esp. Natalia Merlos, Ay. 1ra. Mariana Feola y yo, experimentamos un despertar encaminado hacia la exploración de los biomateriales, un tema que cobró relevancia en nuestras prácticas pedagógicas y colaborativas en aislamiento. La curiosidad por esta temática emergente, impulsó la creación de espacios de aprendizaje y diálogo informales, dando lugar a hitos significativos que nutrieron nuestro trabajo en equipo.

El primer curso on line por Zoom de cueros biobasados de pequeño formato y biohilos en 2020 con Carolina Etchevers de Biomaterialista¹, marcó el inicio de esta travesía. Durante 2021 comenzamos la sensibilización en el tema con una clase conjunta para los niveles 1 y 3 del Taller Vertical de Tecnología Textil de Diseño Industrial con una presentación de contenidos básicos, y la invitación de la Dra. en Cs Biológicas Verónica Bergottini², misionera y docente universitaria e investigadora que nos contó el proceso de desarrollo Karu Biotecnología para ofrecer al mercado la bebida saludable Kombucha. En Karu³, además desarrolló el biocuero TILEX, como subproducto del proceso fermentativo de la celulosa bacteriana alimentado con extracto de yerba mate. La segunda etapa de la clase on line, desafiamos a los estudiantes a través de las pantallas, a realizar una práctica sencilla basada en la ejecución de una receta a base de gelatina, logrando muy buenos resultados.⁴

En esta fase inicial en el mismo año, el postgrado en "BioObjetos. Vinculación disciplinar entre el diseño y la biotecnología" de la FADU- UBA dictado por la Mg DI Lorena Bonilla, en esta oportunidad de cursada también on line con DI Irene Roth - docente del Taller Vertical de Diseño Textil, fue una experiencia de trabajo colaborativo muy enriquecedora integrando cada una nuestro expertise en la

¹ Estudio de Investigación Biomaterial con base en Buenos Aires desde 2019. @biomaterialista

² <https://www.linkedin.com/in/veronica-bergottini-136b9322/?originalSubdomain=ar>

³ Biotecnología aplicada a la moda @somoskaru

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=HcDug1z93sk&t=13s>

propuesta de diseño de un bio-objeto, a su vez que aportó conocimientos valiosos que cimentaron la base teórica y práctica en el área.

El trabajo conjunto en colaboración con la Secretaria Académica de nuestra FAUD, continuó en septiembre del 2022 en la Semana del Estudiante e Intercambio Académico, con la invitación a una charla abierta a la comunidad de la carrera a la Mg. DI Marisol Fuhr - docente universitaria de la FADU UBA responsable de la materia optativa Biomateriales para las carreras de Diseño Industrial, Diseño Textil e Indumentaria- y como responsable del programa Sello de Producto del Ministerio de Economía, Agricultura, Ganadería y Pesca.⁵ En su introducción, el Sr. Dec. Arq. Francisco Olivo manifestó “el apoyo y el deseo de instalar esta problemática de biomateriales a la agenda curricular, hoy contenidos indispensables para nuestro momento histórico”.

En el mes de diciembre de 2022 tuve la oportunidad de visitar con mi familia una muestra contemporánea en la Fundación PROA (La Boca - Caminito), que da cuenta de las nuevas formas de producción de arte y que se concentra en la problemática más actual que nos responsabiliza a todos: el cuidado de nuestro planeta. “Anthropocene: The Human Epoch”⁶, es un proyecto artístico colaborativo de Edward Burtynsky, Jennifer Baichwal y Nicholas de Pencier que tuve el enorme placer de transitar entre sus salas. Coproducida por la Galería de Arte de Ontario (AGO), el Instituto Fotográfico Canadiense - dependiente de la Galería Nacional de Canadá (NGC)-, y la Fundación MAST de Bologna, Italia, esta exhibición es la culminación de un ambicioso proyecto artístico, que incluye un largometraje documental, dos publicaciones, un programa educativo, un podcast y esa exposición itinerante que aun me sigue interpelando desde lo más profundo de mi ser como mujer, madre de tres adolescentes, docente universitaria y diseñadora industrial.

En agosto del 2023, con el objetivo de continuar con la sensibilización a la comunidad de Diseño Industrial - estudiantes, docentes, investigadores y extensionistas - el equipo docente organizó las I

⁵ <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/sello-bioproducto-argentino>

⁶ <https://proa.org/esp/exhibicion-proa-antropoceno-presentacion.php>

Jornadas de Biomateriales, co-gestionadas con el Consejo Departamental de Diseño Industrial y la Secretaria Académica de la FAUD. Esta iniciativa tuvo como expositores a investigadores, docentes, creadores de la comunidad biomaterialista, estudiantes avanzados y egresados con emprendimientos que presentaron sus proyectos sostenibles.

Casi de manera paralela, se proyectó por primera vez en el Museo Mar "Orígena, un futuro biomaterial"⁷, un documental unitario marplatense, que resultó ganador del Subsidio Renacer Audiovisual, otorgado por el Ministerio de Cultura de la Nación en 2021. El documental busca plasmar el trabajo de un grupo de científicos y científicas marplatenses, a partir de la recopilación de la DI Agustina Ruiz y la Lic. Cs Biológicas Victoria Minguez, y sus recorridos en búsqueda de un futuro sustentable, planteando cómo los "biomateriales", pueden servir para generar materias primas que colaboren con el cuidado ambiental y alternativa para cambiar el paradigma reinante de la producción y el consumo.

Mi experiencia laboral como profesional del Diseño Industrial ha transcurrido como emprendedora en la Industria Textil local tradicional, asistiendo en áreas de producción, y experiencia de moderación y tutorías en aprendizajes con emprendedores en la Consultora Internacional The Curious Beetle ⁸, Empresa B que ayuda a potenciar el impacto positivo de emprendimientos, organizaciones y empresas. Desde hace 3 años formo parte de la base de tutores y consultores de la Incubadora de Empresas de esta universidad, lo que me ha permitido hacer el acompañamiento desde la idea de negocio al proyecto +USO⁹ de la DT Rocio Errecaborde, cuyo modelo de negocios se enfoca en desarrollar y comercializar biocueros, principalmente para el mercado de calzado y marroquinería, utilizando Celulosa Bacteriana y residuos de la industria agroalimentaria local, llegando a obtener un

⁷ Orígena. Un futuro biomaterial https://youtu.be/gRKhRuGE7uU?si=ABN_oVyZb0HSOt9R

⁸ <https://thecuriousbeetle.com/>

⁹ https://www.instagram.com/mas.uso?utm_source=ig_web_button_share_sheet&igsh=ZDNIZDc0MzlxNw==

material biodegradable y compostable. “Asistir en el parto” de una startup de base biotecnológica es una de las experiencias profesionales más interesantes y desafiantes que aun sigo transitando como parte del equipo de gestión de la Incubadora, a cargo del seguimiento de proyectos incubados. Esto me ha llevado a reflexionar sobre la mejor manera de formalizar la enseñanza universitaria de la bioconcepción de materiales, con la convicción que se pueden generar desarrollos para la producción en escala, aportando un impacto positivo a las demandas del mercado, no solamente al textil-indumentaria, sino hacia otros sectores que requieran de emergentes de diseño sostenibles.

Este camino también me llevó a participar en el “Día B Mar del Plata 2024” , el pasado 8 de noviembre, donde organizados por Sistema B Argentina¹⁰, bajo el lema “Construyendo soluciones desde el mercado”, nos reunimos junto a líderes del sector privado y público, universidades y organizaciones de la sociedad civil para acelerar, de forma colectiva, la transición hacia un nuevo sistema económico que ponga en el centro de sus decisiones el bienestar de las personas y el planeta. En este evento resonaron fuertemente las palabras de nuestro rector CP Alfredo Lazzeretti: “Invitando a romper con el cortoplacismo, instando a mirar más allá de nuestras narices y planificar un futuro más sostenible, donde el Estado y el Mercado no son opuestos cuando se trata de luchar contra el cambio climático; ambos pueden y deben trabajar juntos”.

Hasta acá planteo los hitos que me llevan a definir la misión de este trabajo: presentar y evaluar lo que hemos logrado de manera colectiva en la cátedra como propuesta pedagógica para la enseñanza de Biomateriales, desde el 2021 hasta la actualidad, con el objeto de proponer ajustes y mejoras en el plan de intervención pedagógica a medida del contexto económico, ambiental, ecológico y productivo futuro, atendiendo en especial los ecos de las experiencias de aprendizajes de nuestros estudiantes. Con el fin de nutrirnos de nuevos recursos y metodologías pedagógicas proyectuales interdisciplinarias

¹⁰ https://www.instagram.com/sistemabarg?utm_source=ig_web_button_share_sheet&igsh=ZDNlZDc0MzlxNw==

de cara al 2025, en el advenimiento de la Reforma del Plan de Estudios de la Carrera de Diseño Industrial.

Concibo este trabajo como una muestra de reconocimiento y gratitud a todo este RECORRIDO, a todo lo recibido-aprendido y a todo lo que vendrá:

“...coreografías complejas del *devenir material* en las que encontramos: fuerzas ensamblando, objetos formándose y emergiendo en campos relacionales, cuerpos componiendo con sus entornos naturales y subjetividades que se constituyen como series abiertas que emergen entre una multiplicidad de procesos orgánicos, inorgánicos y sociales.” (Maccioni & Jorge, 2022, p.170)

Invito a reflexionar sobre las oportunidades que se abren en el horizonte del Diseño Industrial, reafirmando mi compromiso como docente de una enseñanza universitaria alineada con el Plan Estratégico 2030 de la Universidad Nacional de Mar del Plata, ABIERTA y TRANSPARENTE, basada en potenciar ideas y proyectos con alto contenido en DISEÑO, INNOVACIÓN TECNOLÓGICA y SOSTENIBILIDAD, en el marco de una EDUCACIÓN PÚBLICA UNIVERSITARIA DE CALIDAD.

Preguntas convocantes

¿Como puedo generar una experiencia educativa para que los estudiantes observen la posibilidad de construir propuestas de valor con la biomasa de los residuos de industrias agroalimentarias locales, utilizando una metodología proyectual interdisciplinaria, que les posibilite el desarrollo de biomateriales, incorporando herramientas de la biotecnología, biología, química y tecnologías emergentes?

¿Cómo estimular en los estudiantes el interés por la investigación de economías regionales, actores, disponibilidad y variedad de materias primas renovables para la fabricación de materiales biobasados?

Objetivos de la Intervención

Objetivo general

- Diseñar una propuesta de intervención pedagógica interdisciplinaria para la asignatura Tecnología Textil 3 del Taller Vertical de Tecnología Textil, con el objetivo de incluir un nuevo marco teórico-conceptual y metodología asociados a la investigación, desarrollo y fabricación de biomateriales destinados a la industria textil-indumentaria.

Objetivos específicos

-Generar estrategias de intervención pedagógica innovadoras en los estudiantes, que promuevan conciencia en las problemáticas ambientales, el intercambio de saberes y el desarrollo de competencias personales, sociales y laborales como profesionales de cara a escenarios futuros.

-Adoptar una metodología de abordaje interdisciplinar como herramienta disparadora para el diseño de biomateriales asociados al territorio y el desarrollo productivo local y regional.

-Generar vinculaciones con docentes, investigadores, asesores invitados de otras unidades académicas e instituciones, que enriquezcan esta propuesta desde sus disciplinas y ayuden a los estudiantes a validar y evaluar desarrollos biomateriales con capacidad de ser escalados industrialmente.

-Evaluar la propuesta de intervención y las experiencias de los aprendizajes en los estudiantes y el equipo docente e investigadores.

-Delinear la estrategia de comunicación y canales para la divulgación de los resultados a la comunidad académica de las tres áreas de la carrera de Diseño Industrial - Textil, Indumentaria y Productos investigadores, extensionistas y comunidad empresarial del Partido de General Pueyrredón para futuras vinculaciones.

Capítulo 1: Marco Teórico-Conceptual

La actividad proyectual del diseñador industrial contemporáneo enfrenta el desafío de superar las deficiencias de los paradigmas de producción hegemónicos para responder a la catástrofe del cambio

climático (Marchini, 2022). Este rol incluye trabajar para alcanzar el bienestar de las personas abordando problemáticas como la pobreza, la desigualdad, la salud, la educación, la sostenibilidad ambiental y la paz. En este contexto, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) ha elaborado el Informe sobre el Desarrollo Industrial 2024, cuyo objetivo principal es promover, dinamizar y acelerar el desarrollo industrial como estrategia política para convertir los desafíos de los ODS en soluciones sostenibles. Este enfoque encuentra su expresión más directa en el ODS 9, que busca "construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación".

El diseño industrial debe integrar material, tecnología, forma, cuerpo y significado en productos que no eludan problemáticas ambientales, sociales y económicas. Ejemplos de esta integración incluyen el diseño de muebles modulares fabricados con madera reciclada, que promueven la sostenibilidad y la reducción de residuos; el desarrollo de textiles inteligentes que monitorean la salud del usuario, abordando así cuestiones de bienestar; y la creación de vehículos eléctricos que reducen emisiones, contribuyendo al cuidado del medio ambiente. Estos proyectos destacan cómo el diseño puede responder de manera efectiva a desafíos globales mediante soluciones creativas y sostenibles. El "diseño emergente", según Buchanan (1990), no sólo implica la creación de objetos, sino también un proceso que surge de contextos complejos y dinámicos. Este enfoque expande los significados y conexiones del diseño, revelando dimensiones inesperadas tanto en la práctica como en la comprensión teórica.

Buchanan subraya la importancia de la retórica como sistema integrador entre saberes científicos, filosóficos, políticos, económicos y tecnológicos, destacando el papel del diseño como arte liberal en un marco humanista. Este enfoque se articula con las teorías epistemológicas de Edgar Morin y Rolando García, que conciben el diseño como un fenómeno complejo que requiere una comprensión filosófica, científicista y academicista. Luis Rodríguez Morales (2004) enfatiza la necesidad de un

pensamiento estratégico y métodos estructurados que guíen la creatividad en diseño, consolidando su carácter institucional y académico.

Estrategia Pedagógica

Desde una perspectiva pedagógica, se busca implementar un modelo epistemológico basado en las dinámicas vinculantes y teorías de la complejidad (Morin, 2001), considerando los sistemas complejos como aquellos en los que los subsistemas están interdefinidos (García, 2000). Este enfoque, relacionado con la ecología industrial (Frosch y Gallopoulos, 1989), plantea un modelo integrado en el que los desechos industriales son reutilizados, alineándose con principios de la economía circular. En el aula, la educación interdisciplinaria en biomateriales se concretaría mediante actividades como proyectos colaborativos entre disciplinas afines, el uso de estudios de caso que integren perspectivas de diseño, tecnología y sostenibilidad, así como talleres prácticos para la creación y evaluación de bioproductos. Estas estrategias permitirán a los estudiantes aplicar conocimientos teóricos en contextos reales, fortaleciendo su capacidad para abordar problemas complejos desde una mirada sistémica.

Ofrecer esta educación tecnológica en los estudiantes del área textil implica: proveer caminos que conduzcan a la innovación, visibilizar y operar con tecnologías emergentes o disruptivas; valorar el diseño ético como capital humano, siendo sensibles con las minorías y diversidades; e intervenir en la resolución de problemas con una mirada crítica y sustentable, en sintonía con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Así, se fomenta el espíritu ciudadano y de co-creación, formando profesionales capaces de generar cambios positivos para su comunidad y la sociedad.

A través de este proyecto de investigación, basado en un enfoque cualitativo interpretativo (Denzin & Lincoln, 2011), se analiza la dimensión cívica de la universidad como agente de cambio en la redefinición de la comunidad (Braidotti, 2015). El objetivo es construir experiencias de aprendizaje

ancladas en la realidad (Maggio, 2018), siguiendo el "método activo" de H. Marion (Meirieu, 2016), y fomentando la participación y el pensamiento crítico de los estudiantes (Kincheloe & McLaren, 2012).

Innovación en Biomateriales DI - FAUD

Desde 2020, en la asignatura de Tecnología Textil se han realizado prácticas de laboratorio para la elaboración de biocueros y films a partir de biopolímeros. Estas actividades incluyen la experimentación con recetas base, mediciones precisas, y el registro sistemático de datos en entornos de trabajo tanto grupales como individuales. A través de estas metodologías, los estudiantes han adquirido habilidades técnicas, desarrollado competencias en resolución de problemas y despertado nuevos intereses en el uso sostenible de materiales. Los resultados también reflejan un aprendizaje significativo al conectar conceptos teóricos con aplicaciones prácticas, promoviendo así una comprensión integral del impacto ambiental y tecnológico. Estas experiencias han fomentado competencias, intereses y preguntas nuevas entre los estudiantes. Las opiniones recabadas mediante entrevistas cualitativas en la Encuesta de Satisfacción Estudiantil (2021-2024) destacan virtudes del equipo docente, barreras y aprendizajes significativos, así como el impacto positivo de las Jornadas de Biomateriales organizadas por la cátedra en 2023.

La propuesta pedagógica pretende operar como un dispositivo metodológico que facilite procesos de innovación complejos basados en la construcción social de la ciencia y la tecnología (Latour, 2017). Según el Manual de Oslo (2018), la innovación en biomateriales abarca nuevos modelos productivos, regionales y disruptivos, que favorecen bioproductos sostenibles.

En síntesis, este marco teórico y pedagógico consolida una propuesta integral que vincula diseño, innovación y sostenibilidad, formando profesionales capaces de generar cambios positivos en su comunidad y sociedad.

Currículo y Sociedad. Creando puentes entre la Educación Superior y las demandas globales-locales

La enseñanza universitaria según concepciones tradicionales se ocupó de crear, concentrar, y difundir el conocimiento en la sociedad. Tal condición hizo que estos “centros del conocimiento” fueran considerados como “centros de poder”, ese poder que otorga el conocimiento. En términos generales, es el conocimiento el que permite el dominio y el control de la realidad. Sin embargo, este hecho ha cambiado de forma notable, como afirma Barnett «la educación superior ha pasado de ser una institución en la sociedad a ser una institución de la sociedad»¹¹. A la fecha, el balance de la educación superior pública, muestra logros significativos, pero al mismo tiempo sabemos, que aún quedan problemas por resolver y acciones que tengan como propósito fundamental reflejar aún más el rol de las universidades y sus prácticas educativas en la recreación de un conocimiento potente, relevante y hacia la sociedad del futuro. Con “didácticas más inmersivas” (Maggio,2013) donde los/las estudiantes estén expuestos cada vez más a prácticas reales y concretas, para proveer de soluciones éticas, inclusivas y sostenibles, que los obliguen a potenciar sus capacidades y habilidades, asistidos de una educación tecnológica interdisciplinaria.

Debemos reconocer la pluralidad de miradas en las teorías y reflexiones que hacen al estudio del diseño curricular. Al debatir entre las teorías estamos en un constante devenir crítico sobre el campo, cuyas visiones generan un aporte no sólo hacia la educación, sino también a la política y a la sociedad. De Alba (1998)¹², plantea las particularidades respecto a la orientación de los currículums: “si deben ser más eficientistas-tecnicistas respondiendo a las demandas del aparato productivo”, y que su vez, se conecta con el pensamiento de Bobbitt, apoyado por las exigencias de la sociedad industrial, orientado hacia el entrenamiento de la adquisición de destrezas para la educación. O estructurarse en base una teoría curricular como las que plantean Tyler y Taba de perspectiva amplia e integral que nos lleva a considerar un esquema de diseño o programación de la acción: consideración de las fuentes de

¹¹ Barnett,R. (2001). “Los límites de las competencias: El conocimiento, la educación superior y la sociedad”, Barcelona.

¹² De Alba,A. (1998). “Currículum: crisis, mito y perspectivas” Dávila Editores.

orientación pedagógica (sujeto, sociedad, contenidos), selección de objetivos, selección de experiencias y evaluación.

Consideramos que la eficacia y el fortalecimiento de un diseño curricular dependerá, en conjunto con aspectos políticos, económicos y culturales sea hacia el interior y exterior de la universidad, de la sinergia que se promueva entre ambas propuestas y entre los actores que las compongan. Así mismo, las universidades necesitan conocer los escenarios del nuevo mundo, los avances científicos, las innovaciones tecnológicas, todo esto enmarcado en las demandas sociales del futuro. Sólo a partir de allí, se pueden proponer estrategias de articulación entre la producción de conocimiento y la sociedad. A este punto, debemos sumar la expresión de Gimeno Sacristán cuando dice: “Las currículas son la expresión del equilibrio de intereses y fuerzas que gravitan sobre el sistema educativo en un momento dado, en tanto que a través de ellos se realizan los fines de la educación en la enseñanza escolarizada”. Es en función de las escalas de poder en las que el propio sistema educativo se sostiene, y donde los actores de los escalones periféricos como pueden ser los docentes auxiliares e invitados, los estudiantes, los graduados, profesionales de otras disciplinas, cámaras y actores del ecosistema empresarial-industrial son quienes impactan positivamente con sus voces en una reforma curricular relevante, dinámica y flexible.

El impacto de la cuarta revolución industrial, donde convergen las tecnologías digitales, físicas y biológicas. En términos de Schwab (2016), “las nuevas tecnologías están cambiando la manera en la que vivimos, trabajamos y nos relacionamos los unos con los otros y la velocidad, amplitud y profundidad de esta revolución nos están obligando a repensar cómo los países se desarrollan, cómo las organizaciones generan valor e incluso lo que significa ser humanos”. Así, “la tercera revolución” que menciona De Alba (1998), es absorbida por el nuevo modelo citado; que nos obliga a repensarnos y reinventarnos.

En conclusión, y frente a estas teorías y demandas sociales, culturales y productivas del mundo actual, creemos conveniente centrar una propuesta de intervención pedagógica interdisciplinaria para la

educación en Biomateriales en el Taller Vertical de Tecnología Textil - Carrera de Diseño Industrial, con una visión global-local, proponiendo innovaciones en el currículum de manera Incremental y constante. Esto permite que los docentes y estudiantes se adapten a los cambios sin una interrupción abrupta del proceso de enseñanza-aprendizaje, y que permita el redimensionamiento de las disciplinas existentes alrededor de nuevos campos de problemas. Permitiendo la interacción con otras áreas del conocimiento contemporáneo y emergentes, favoreciendo a la formación continua e interdisciplinar; como programas de reentrenamientos en competencias y aprendizajes flexibles, profundos, integrados, condicionales y estables.

Capítulo 2: Estado del Arte

El Antropoceno y el rol de la industria textil

A mediados del siglo XX, vimos nuestro planeta desde el espacio por primera vez. Los historiadores pueden encontrar eventualmente que esta visión tuvo un impacto mayor en el pensamiento que la revolución copernicana del siglo XVI, que alteró la autoimagen humana al revelar que la Tierra no es el centro del universo. Desde el espacio, vemos una pequeña y frágil esfera dominada no por la actividad y los edificios humanos, sino por un patrón de nubes, océanos, vegetación y suelos. La incapacidad de la humanidad para encajar sus actividades en ese patrón está cambiando los sistemas planetarios, de manera fundamental. Muchos de esos cambios están acompañados de peligros que amenazan la vida.

Esta nueva realidad que muchos científicos la definen como una nueva era geológica en la tierra - el Antropoceno, tiene dos características fundamentales. Por un lado, que esta sería una época geológicamente marcada por la irreversible alteración de procesos biofísicos a escala planetaria. Y, por otro, que esta transformación es fruto de la actividad humana.

Existen divergencias entre los estudiosos respecto del inicio del Antropoceno y esa fecha aún está en discusión. Al respecto, el artículo de Helmuth Trischler "El Antropoceno, ¿un concepto geológico o

cultural, o ambos?" publicado en Desacatos en 2017 menciona algunos de los hitos que, según consideran los científicos, podrían marcar el inicio de esta nueva época.¹³

Según el escrito, Paul Crutzen y Eugene Stoermer presentaron por primera vez en el año 2000 la idea del Antropoceno en el boletín del Programa Internacional Geosfera-Biosfera¹⁴ (IGBP, por sus siglas en inglés). Cuando lo hicieron, sugirieron que esta nueva "época de los seres humanos" comenzó con la Revolución Industrial a finales del siglo XVIII y, en particular, con el desarrollo de la máquina de vapor. La Revolución Industrial, que comenzó a finales del siglo XVIII, marcó un cambio radical en la producción y el modo de vida. La invención de la máquina de vapor, atribuida a James Watt, fue fundamental, ya que permitió la mecanización de diversas industrias, incluidas la textil. Esta innovación logró aumentar significativamente la producción y reducir los costos, al mismo tiempo que provocó un éxodo masivo del campo a las ciudades en busca de empleo en fábricas.

La industria textil fue uno de los sectores que más se benefició de las innovaciones de la Revolución Industrial. Las máquinas, como el telar mecánico y la hiladora de algodón, transformaron la producción textil, aumentando la eficiencia y la capacidad de producción. Sin embargo, este crecimiento acelerado también trajo consigo problemas sociales, como malas condiciones laborales, explotación y la contaminación de ríos debido a los desechos industriales.

En la actualidad, la industria textil se ha convertido en la segunda más contaminante del mundo, solo detrás de la industria del petróleo. Esta situación se debe a varios factores, incluyendo el consumo de agua, energía, contaminación por microplásticos y efluentes, emisiones de CO₂. Al igual que en la

¹³ Los argumentos a favor de una nueva época, el Antropoceno, incluyen:

En los últimos 150 años la humanidad ha agotado el 40% de las reservas de petróleo conocidas que tardaron varios cientos de millones de años en generarse.

Casi el 50% de la superficie terrestre ha sido transformada por la acción humana directa, con importantes consecuencias para la biodiversidad, el ciclo de nutrientes, la estructura del suelo, la biología del suelo y el clima.

Actualmente se fija más nitrógeno sintéticamente para fertilizantes y mediante la quema de combustibles fósiles que el que se fija naturalmente en todos los ecosistemas terrestres.

Más de la mitad de toda el agua dulce accesible se utiliza para fines humanos y los recursos hídricos subterráneos se están agotando rápidamente en muchas zonas.

¹⁴ <http://www.igbp.net/globalchange/anthropocene.4.1b8ae20512db692f2a680009238.html>

Revolución Industrial, la búsqueda de beneficios económicos y la eficiencia sigue prevaleciendo, a menudo a expensas del medio ambiente.

Ambas épocas reflejan una paradoja: el avance tecnológico y económico trae consigo no solo beneficios, sino también consecuencias dañinas. En el siglo XVIII, la mecanización mejoró la producción pero generó serios problemas sociales y ambientales. En la actualidad, la industria textil ha alcanzado niveles de producción y moda que son extremadamente dañinos para el planeta, evidenciando una falta de responsabilidad hacia el medio ambiente y la sostenibilidad.

Así como la Revolución Industrial requirió un ajuste en las políticas laborales y la regulación ambiental en respuesta a la explotación, hoy se necesita un cambio radical en la forma en que la industria textil opera. La implementación de prácticas sostenibles, el reciclaje de materiales, el uso de procesos de producción limpios y la promoción de una moda sostenible son esenciales para mitigar el impacto ambiental negativo de la industria.

En conclusión, el paralelismo entre estas dos épocas pone de relieve la importancia de aprender del pasado para abordar las crisis contemporáneas. La evolución de la tecnología y la producción debe ir acompañada de un sentido de responsabilidad social y ambiental para asegurar un futuro sostenible.

Impacto de la Industria Textil – Indumentaria

Durante la semana del 23 al 27 de septiembre de 2024, con motivo de la Asamblea General de las Naciones Unidas, el Foro Económico Mundial¹⁵ desarrolló las Reuniones sobre el Impacto del Desarrollo Sostenible¹⁶. En esa oportunidad se presentó un informe sobre la Industria Textil-Indumentaria global en donde se describe la situación actual del sector:

¹⁵ El Foro Económico Mundial (FEM), también llamado Foro de Davos, es una organización no gubernamental internacional con sede en Cologny, que se reúne anualmente en Davos (Suiza), y que sobre todo es conocida por su asamblea anual en esta localidad. Allí se reúnen los principales líderes empresariales, los líderes políticos internacionales, así como periodistas e intelectuales selectos, a efectos de analizar los problemas más apremiantes que enfrenta el mundo, y entre ellos, la salud y el medio ambiente desde 1971. Posee carácter de veedor del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas.

¹⁶ <https://es.weforum.org/events/sustainable-development-impact-meetings-2024/>

- La industria textil-indumentaria contribuye significativamente a las emisiones globales de carbono, mientras que casi el 75% de los textiles usados en los productos acaban en los vertederos.
- Aporta el 10% de las emisiones globales de carbono, superando las de los vuelos internacionales y el transporte marítimo juntos.
- En 2020, la Unión Europea (UE) consumió una media de 14,8 kilogramos (kg) de textiles, incluidos 6 kg de ropa, 6,1 kg de textiles para el hogar y 2,7 kg de zapatos por persona. Sin embargo, solo el 1% de toda esta producción llega a reciclarse en nuevas fibras textiles. Gran parte se exporta a África y se etiqueta como ropa de segunda mano, pero el 40% acaba como residuo en vertederos o en el océano, causando un grave impacto ambiental.
- Los métodos de reciclaje están progresando mecánicamente y químicamente, pero esta industria sigue siendo comercialmente inviable sin apoyo de los estados. Además, entre el 60% y el 70% de la indumentaria y accesorios se fabrica con materiales basados en productos químicos y plástico, como el poliéster, que ocasiona la emisión de gases de efecto invernadero, proveniente de los combustibles fósiles, no son biodegradables, dificulta el reciclaje y agrava el problema de la contaminación por microplásticos. Las Naciones Unidas (2019) indican que cada año se tiran al mar medio millón de toneladas de microfibras, lo que equivale a 3 millones de barriles de petróleo.

Compromisos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la nueva era de Política Industrial 2024.

A este punto, resulta esencial que la industria textil - indumentaria en su conjunto asuma la responsabilidad de su impacto ambiental, incluido el uso de agua, energía, productos químicos, plásticos, emisiones de CO₂ y la producción de residuos, conjuntamente con un compromiso sostenido

con los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por las Naciones Unidas de cara al 2030, en particular:

ODS 6: Agua potable y saneamiento. Este ODS tiene como objetivo garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos. Se refiere a la búsqueda de mejoras en la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación y la liberación de químicos e insumos peligrosos. Lo que aumenta la reutilización de recursos de forma segura a nivel global. Sumado a esto, busca garantizar la eficiencia en el uso del agua en todos los sectores y la certeza de extracciones sostenibles, evitando el desabastecimiento.

En la industria textil, por ejemplo, esto se puede lograr con procesos de prueba de contracción más eficientes y con la ayuda de soluciones inteligentes asistida por la industria 4.0. De esta forma, será posible agilizar la respuesta en el laboratorio y reducir el consumo hasta en un 80%, dependiendo del equipo utilizado. Y también es fundamental que, en el sector, el agua utilizada sea recogida para poder tratarla correctamente, facilitando su reutilización.

ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico: Se trata de la promoción de un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, del empleo pleno y productivo y del trabajo decente para todos.

Aquí se abordan objetivos destinados a garantizar un entorno de trabajo justo y seguro que fomente el desarrollo. Podemos resaltar la necesidad de reforzar y proteger los derechos laborales, así como promover entornos de trabajo seguros para todos los trabajadores. Además de proporcionar un entorno próspero, seguro y eficiente a los empleados con la ayuda de las máquinas y tecnologías actualizadas. También deben cumplir con los principales estándares del sector, lo que garantizara seguridad, ergonomía y fomento de la productividad.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura: El impulso a una industria textil sostenible también está vinculado con este objetivo, que aboga por la construcción de infraestructuras resilientes y la inclusión de la industria 4.0 en la cadena de valor.

ODS 12: Producción y consumo responsables: Habla de la necesidad de lograr una gestión sostenible y un uso eficiente de los recursos naturales y refuerza la importancia de reducir sustancialmente la generación de residuos mediante la prevención, la reducción, el reciclaje y la reutilización.

Para garantizar el cumplimiento de estos objetivos, basta con adquirir equipos que se basen en el concepto de Industria 4.0. Esto se debe a que suelen ser máquinas automatizadas, innovadoras, con IA y de bajo consumo, por ejemplo. Lo que contribuye a la eficiencia y la productividad, reduciendo así errores y desperdicios, promoviendo el ahorro y la sostenibilidad.

ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos: Este último objetivo busca fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible. Para que una agenda de desarrollo sostenible sea eficaz es necesario forjar alianzas entre el gobierno, las empresas textiles y la sociedad civil, como las cámaras y sindicatos. A esto se le puede sumar alianzas con Centros de Investigación, Universidades y centros de formación. Estas alianzas se construyen sobre la base de principios y valores, una visión compartida y objetivos comunes que otorgan prioridad a las personas y al planeta, y son necesarias a nivel mundial, regional, nacional y local.

La industria textil entonces, tendrá el desafío de acompañar estos objetivos con prácticas sostenibles, reciclado de materiales y utilización de procesos de producción más limpios, fomentando la eficiencia de los recursos y la reducción de desechos, impulsando una economía circular, tanto para la producción como en el consumo de productos.

Como problemática social compleja, estas variables influyentes están interdefinidas y su tratamiento requiere de la coordinación de enfoques disciplinarios que deben ser integrados en un enfoque común. De ahí que la interdisciplina implique el estudio de esta problemática como sistema complejo

(García, 2006) y que el estudio de este sistema, exija de la investigación y abordaje interdisciplinario en conjunto con la *química, biología, biotecnología y tecnologías sociales*, en estudiantes de Diseño Industrial, para que puedan aportar soluciones de materiales alternativos e innovadores como son los Biomateriales, en respuesta a un sistema material global colapsado.

Es necesario considerar que nos encontramos en el umbral de un nuevo paradigma tecno-económico basado en las “ciencias de la vida”¹⁷ (Perez,2010), en donde los emprendimientos y empresas de biotecnología requerirán incorporar profesionales del diseño industrial que no solo hayan construido competencias en el diseño y producción de nuevos materiales sostenibles, sino también un desarrollo de habilidades y sensibilidad para interpretar el momento histórico-social que estamos atravesando la humanidad y predecir emergentes y comportamientos futuros.

Biomateriales

“ El futuro no son los biomateriales en sí mismos, sino la transformación de los sistemas de producción material y con ellos la integración de toda una nueva estructura de materiales híbridos que nos permitan pensar en una nueva re ingeniería planetaria de las materias primas y los materiales.”

Edith Medina

“ El Devenir material y los límites de lo material”

Los biomateriales, definidos como aquellos “obtenidos en su mayor parte a partir de materia prima renovable de origen agroindustrial”¹⁸, incluyen una variedad de productos como bioplásticos,

¹⁷ Las ciencias de la vida, también conocidas como biociencias, son el conjunto de disciplinas que estudian a los seres vivos, como los animales, las plantas y los seres humanos. Algunas de las ramas de las ciencias de la vida son: Biología celular, Genética, Biología molecular, Botánica, Microbiología, Zoología, Evolución, Ecología, Fisiología.

¹⁸ “Programa de Bioproducto Argentino” en el ámbito de la Secretaría de Agregado de Valor del Ministerio de Agroindustria. Reso. 235-17

biofibras, biopinturas y biolubricantes. Estos materiales, al ser derivados de recursos naturales renovables, ofrecen una alternativa sostenible a los materiales convencionales, cuya producción puede ser insostenible y perjudicial para el medio ambiente. Esta clasificación excluye a los alimentos para consumo humano o animal y los combustibles.

Al considerar que el verdadero potencial de los biomateriales radica en la transformación de los sistemas de producción material, es posible vislumbrar una reingeniería planetaria que integre estos nuevos enfoques. Esto significa no sólo la adopción de biomateriales en lugar de materiales tradicionales, sino la *creación de un sistema holístico que optimice la cadena de producción, fomente la innovación y reduzca el impacto ambiental*. De este modo, la integración de materiales híbridos al Diseño Industrial no solo implica una mejora en la eficiencia y el uso de recursos, sino también un cambio de paradigma en la manera en que concebimos la relación entre la producción, el medio ambiente y el futuro sostenible de nuestro planeta en el diseño de bioproductos.

Los bioproductos son aquellos productos que se originan de materiales biológicos, generalmente de fuentes renovables, como plantas, cultivos agrícolas o residuos orgánicos. A diferencia de los productos convencionales, que a menudo provienen de materias primas no renovables como el petróleo, los bioproductos aprovechan recursos naturales que pueden ser renovados y gestionados de manera sostenible.

Los bioproductos incluyen una amplia variedad de elementos, tales como:

1. Biocombustibles: Como el biodiésel o el bioetanol, que se utilizan como fuentes de energía.
2. Bioplásticos: Plásticos que se producen a partir de materiales biológicos en lugar de petróleo.
3. Biofertilizantes y biopesticidas: Productos utilizados en agricultura que mejoran la salud del suelo y controlan plagas, derivados de fuentes naturales.

4. Productos químicos biobasados: Sustancias químicas producidas a partir de biomasa que pueden reemplazar productos químicos derivados del petróleo. Es el caso de los biomateriales /biotextiles aplicados a la industria textil.

La producción de bioproductos no solo contribuye a una economía más circular y sostenible, sino que también puede ayudar a reducir la dependencia de los combustibles fósiles, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y fomentar la utilización de recursos locales.

Aprovechando el enfoque de la biofabricación, se busca la compatibilidad de ciclos biológicos con los ciclos técnicos del sistema productivo. Esta implica toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de materialidades o procesos para usos específicos. De esta manera se propone sustentar el desarrollo tecnológico en la naturaleza para facilitar la gestación – cultivar, fermentar, criar, etc – de un biomaterial obtenido en su mayor parte a partir de materia prima renovable, apoyado en la premisa de que la tecnología viva pueda promover un nuevo enfoque para hacer frente a los desafíos de la sostenibilidad

COBIOMAT - Sello de Bioproducto

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación impulsa desde abril del 2017, el fomento de la producción y uso de productos realizados en el ámbito nacional elaborados con un porcentaje de contenido biológico. Ese año se realizó la primera reunión de la Mesa de Biomateriales, en la cual participaron actores provenientes de diferentes sectores de las cadenas productivas vinculadas - desde los productores agroindustriales, quienes buscaban generar valor agregado a sus cultivos, hasta el sector industrial, quien se encontraba ante una alternativa a la dependencia fósil. En setiembre de 2017 se aprueba bajo la Resolución 235-E/2017 el programa Bioproducto Argentino con la intención de promover el uso y fabricación de productos biobasados a través de la creación del *Sello Bioproducto Argentino* que distingue a los productos de base biológica con el aval del Ministerio de Agroindustria de la Nación, de aquellos que no lo son. En el año 2018, se aprobo la Resolucion 13/2018, la cual

confirma la creación de la Comisión Asesora Nacional de Biomateriales (COBIOMAT) con el fin de formular políticas públicas, programas, brindar asesoramiento al Secretario y crear criterios técnicos para la elaboración del sello, a través de la participación de representantes designados por las instituciones claves para el desarrollo del sector. Dicha Comisión está conformada por representantes de instituciones nacionales, provinciales, del sector académico y organizaciones representativas del sector empresarial. En abril de 2019 se aprueba el Plan de Acción para el Sector de Bioproductos y Materiales. El plan fue elaborado a partir de la participación de todos los miembros de la Comisión.

En la actualidad la coordinación de dicho ministerio incorporó una nueva mirada centrada en la Innovación y la Biotecnología, para potenciar temáticas relacionadas a tres áreas estratégicas: Bioinsumos, Biomateriales y Biotecnología con el objetivo de impulsar el desarrollo de productos y procesos de la Bioeconomía, a la vez que mantener la bioseguridad del agroecosistema. En agosto del presente año se crea la cámara de bioproductores CABIOPRO, conformada por empresas elaboradoras de bioproductos presidida por empresas que obtuvieron el Sello Bioproducto Argentino en la edición 2019; con el fin de tener voz y voto para poder promover la comercialización local, exportación, y crear marco regulatorio que habilite líneas comerciales de los nuevos bioproductos y biomateriales elaborados con materias primas de origen agropecuario.

Ecosistema para la innovación en biomateriales en Argentina y el mundo.

Otra de las instituciones nacionales y representativas del Sector es el INTI – Instituto Nacional de Tecnología Industrial - desde su Centro de investigación y desarrollo en Diseño Industrial constituye una fuente de actualización permanente y aborda específicamente la relación diseño/producción a distintas escalas a nivel nacional. El proyecto BioFabLab tiene como objetivo explorar posibles colaboraciones y escuchar sugerencias de investigadores y sectores industriales interesados en la investigación y desarrollo de los biomateriales.

El INTEMA – Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales – cuenta con dos

Divisiones: Ecomateriales y Materiales Sostenibles, cuyos principales objetivos son el diseño, la investigación y desarrollo de materiales con perfil sostenible como potencial reemplazo de materiales sintéticos en aplicaciones en todos los sectores industriales; la revalorización de los residuos plásticos en diversas aplicaciones, en sintonía con los preceptos de la economía circular; desarrollo de compuestos con fibras naturales y polímeros biodegradables, así como el diseño y caracterización de nuevos materiales desarrollados a partir de biopolímeros, polímeros biobasados y/o nanocompuestos con propiedades y aplicaciones tanto estructurales como funcionales

El camino para la industria textil - indumentaria con materiales provenientes de la vinculación entre la naturaleza, la biología, el uso de residuos y los diferentes microorganismos, es ya una realidad en escala industrial para estructurar una nueva cultura material en torno a los proyectos situados.

Es el caso de Polybion¹⁹, que utiliza tecnología de vanguardia modelada en el diseño de la naturaleza, cultiva biomateriales premium de alto rendimiento a partir de desechos de frutas.

La producción de Piñatex²⁰, consiste en transformar las hojas descartadas de las platas de ananá, en un textil versátil. Mycoworks²¹ “Une todo lo que es orgánico y que conocemos.” Phil Ross, pionero en el cultivo de materiales vivos para el arte y el diseño, comenzó a utilizar micelio en la década de 1990 como medio para la escultura. Casi tres décadas después, Phil y su equipo de artistas ahora están complementados por ingenieros, biólogos, especialistas en producción y científicos de materiales para llevar al mundo el primer material Fine Mycelium™, Reishi™.

La investigadora misionera Dra. Verónica Bergottini²² que produce biotextiles a base de celulosa bacteriana y yerba mate, analizo que la película de cultivo simbiótico de bacterias y levaduras (SCOBY) que es un subproducto del te Kombucha, puede ser una fuente de celulosa barata y de rápido crecimiento. También pueden transformarse en nanofibras de celulosa. La empresa marplatense GoodFilm fabrican bolsas, films y productos hidrosolubles en agua, compostables y no tóxicos,

¹⁹ <https://www.polybion.bio/>

²⁰ <https://www.ananas-anam.com/>

²¹ <https://www.mycoworks.com/materials>

²² <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352492823006669>

basados en almidón de maíz. La D.T. Rocío Errecaborde emprendedora de +USO diseña y fabrica en nuestra ciudad planchas de biocuero 100% compostables con residuos de los botánicos provenientes de destilerías de gin tonic, y celulosa bacteriana.

La comunidad de activismo biomaterialista crece exponencialmente en red: el Grupo Sistemas Materiales – nuclea a diseñadores locales, nacionales y latinoamericanos en torno al desarrollo de materiales biofabricados, bioinspirados y responsivos. Algunas de las diseñadoras experimentales referentes de este movimiento son Heidi Jalkh, Agostina Laurenzano, Ana Laura Cantera, Laura Messing, Superpraxis, Etimo, entre otros.

Materialotecas digitales “open source” o de código abierto y los FabLabs completan el ecosistema biomaterial, como son: FabLab U. de Chile, LABVA (Valdivia) Mycocrea, Biology Studio (Mexico) Material Driven, Material District y Materiom como referentes internacionales.

Importancia de la educación interdisciplinaria para el desarrollo de biomateriales en el TVTT

El diseño y la tecnología de los materiales de los productos textiles abordan diversos desafíos y necesidades actuales: sostenibilidad, contaminación, accesibilidad. El desarrollo de biomateriales plantea la necesidad de discusión interdisciplinar en la ciencia, formación académica y sistemas de producción. Dentro de estos encontramos hoy la revalorización de pérdidas y desperdicios de alimentos generados en la cadena productiva de la agroindustria. La transformación y obtención de productos y subproductos capaces de reingresar a otras cadenas de producción como la de la Industria Textil - Indumentaria, mejora la sostenibilidad, reduce la pérdida de recursos y permite generar nuevas economías circulares.

Frente a esto: ¿Cómo debemos formar a los futuros profesionales en Diseño? ¿Qué relevancia tiene la *química, la biología, la biotecnología y las tecnologías sociales* para el desarrollo de biomateriales?

¿ Qué componentes tienen que tener estos nuevos materiales sostenibles para ser biodegradables y compostables? ¿Son posibles resoluciones creativas e interdisciplinarias que ayuden al desarrollo de formulaciones con alto contenido de biomasa y con insumos no contaminantes? Sabemos que los cambios tecnológicos requieren de cambios de paradigmas y mirada integral. Para alcanzarlos, ¿cómo podemos formar profesionales con una mirada capaz de contribuir a regenerar y restaurar un sistema textil-confección resiliente?

A partir de estos interrogantes, me propongo aquí desarrollar, luego de un trabajo de relevamiento en cátedras similares de otras universidades nacionales públicas y de gestión privada, algunas metodologías asociadas a la investigación, desarrollo y fabricación de biomateriales que considero *accesibles y de impacto* para nuestra propuesta de intervención pedagógica. Algunas de las cuales fueron tomadas como iniciativas de docentes e investigadores universitarios, referentes a nivel nacional e internacional, y subrayan la importancia de la enseñanza en el diseño responsable de materiales y la necesidad de encontrar soluciones más sostenibles para abordar los desafíos mencionados.

Metodologías de enseñanza en Biomateriales

“ El acto real de descubrimiento no consiste en encontrar nuevas tierras, sino en ver con otros ojos”

Marcel Proust

La reflexión de Marcel Proust sobre el valor del descubrimiento resuena profundamente en el ámbito de los Biomateriales, donde la innovación no solo se trata de encontrar nuevas soluciones, sino de adoptar perspectivas transformadoras en la educación y la investigación. El relevamiento de prácticas educativas universitarias y en laboratorios de investigación-experimental en la biofabricación revela la importancia de cultivar una mentalidad crítica y creativa en los estudiantes, permitiéndoles ver más allá de lo conocido y explorar nuevas posibilidades. Al fomentar un enfoque colaborativo, inter y multidisciplinario, estas prácticas no solo enriquecen el aprendizaje, sino que también impulsan

avances significativos en la disciplina del Diseño Industrial, demostrando que el verdadero avance en ciencia y tecnología radica en cómo interpretamos y aplicamos nuestro conocimiento.

Educación universitaria en Biomateriales

Estos espacios académicos y de investigación cuentan con antecedentes en el aportes teóricos-epistemológicos, metodológico y didácticos sobre la temática de Biomateriales:

Politécnico de Milano:

La Mg. D.I. Sofia Duarte Poblete ha creado su propia metodología para el desarrollo de Materialidades Biológicas. Actualmente, su investigación se centra en definir la práctica profesional de los Diseñadores de Materiales dentro de las empresas.

Universidad de San Andrés- UDESA:

El Mg. Silvio Tinello es pionero del diseño argentino en bio-fabricación y en el uso de la Yerba Mate como nutriente para el diseño de materiales y productos. Se encuentra a cargo del Taller de Sustentabilidad en la carrera de Diseño.

Universidad de Bs.As.- UBA:

La Mg. Lorena Bonilla UBA²³, investigadora y directora de proyectos en biodiseño, dicta desde el año 2020 el curso de posgrado “BioObjetos. Vínculo Interdisciplinario entre el diseño y la eco concepción.” – Dir. de investigación y docente cátedra Proyecto de Indumentaria y accesorios. Autora del libro “BioObjetos- Diseño + Ciencia” en donde muestra un compilado de bioproyectos realizados en el posgrado.

El equipo de investigación que dirige apunta al diseño de objetos, vinculados a aportes interdisciplinarios provenientes de la biología, la fabricación digital y el diseño de indumentaria, textil y de accesorios. En este sentido viene trabajando con nuevos materiales derivados del papel, leche, uva, cebolla, naranja, palta y cactus para poder testarlos y desarrollarlos a nivel masivo o comercial. Además, se apoya en metodologías bajo el formato de un Laboratorio de Diseño y Experimentación

²³ <https://bonillaweb.wixsite.com/bonilla/equipo>

para la generación de objetos biotecnológicos, donde la singularidad tecnológica se centra en la observación de la naturaleza y sus principios, tales como cooperación, simbiosis y eficiencia. El objetivo es abordar al accesorio como un sistema vivo, donde residen dinámicas de simultaneidad: tecnología, materia, forma y cuerpo son y están todos a la vez.

La D.I. Marisol Fuhr dicta la materia optativa Biomateriales²⁴ para las carreras de D.I., D.T. y D. Ind. En la FADU-UBA sobre la generación de bioproductos con biomateriales de origen y relevancia regional.

Cátedras Sanguinetti y Rondina – DI -UBA, desde el año 2019 se vienen desarrollando estrategias didácticas para la enseñanza de diseño con biomateriales.

Maestría de Diseño Interactivo²⁵: en este postgrado se introduce a la experimentación con nuevos materiales (Bio/Nano Tecnología) como herramienta para plantear nuevos escenarios sociales de intervención proyectual desde el Diseño Interactivo.

Universidad Nacional de Tres de Febrero – UNTREF:

Ana Laura Cantera: aborda la Intersecciones entre materiales – cuerpos y territorios y la biopoética y materiales desde la Maestría en Artes Electrónicas. Es co-autora de : "Biojuego. Aquí y Ahora: El Antropoceno"²⁶ como disparador del proceso educativo.

Universidad Torcuato Di Tella

Mg Heidi Jalkh a cargo del Laboratorio de Diseño 8 – De Diseño experimental de materiales bioinspirados y biofabricados.

Universidad Nacional de Mar del Plata – FAUD:

Los docentes investigadores DI Javier Bazoberri²⁷ y la Arq. Silvia Stivale crearon el proyecto: Base de

²⁴ [@biomateriales.fuhr.fadu](#)

²⁵ <https://campus.fadu.uba.ar/course/index.php?categoryid=254>

²⁶ <https://mae.untref.edu.ar/es/biojuego>

²⁷ <https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/actas/article/view/2385/2549>

datos de perfil ambiental de materiales como aporte a estrategias de diseño sustentable para el sector productivo de Gral. Pueyrredón. (2019) Bazoberri actualmente trabajando en su tesis doctoral sobre Metodología interdisciplinar para el desarrollo de nuevos materiales. La construcción empírica basada en la experiencia y la percepción sensorial como fundamento para la formación de ideas y el conocimiento.

Otras Universidades como la Universidad Austral, de la mano de DI Agustina Ruiz, creadora del Documental Origena²⁸ – Con producción de la TUCA FAUD. Documenta el trabajo de un grupo de especialistas en la búsqueda de un futuro más sustentable a partir del desarrollo de biomateriales. Canal Encuentro.

Laboratorios de Investigación-experimental en Bio Fabricación

Consisten en Centro de investigación educativa que buscan de la intersección del diseño, la ciencia y la tecnología, buscamos desarrollar materiales biofabricados y bioinspirados.

Sistemas Materiales²⁹ (Heidi Jalkh - Laura Messing - Etimo - Carolina Echevers, Agustina Ruiz

Laboratorio de Biomateriales de Valdivia³⁰

Biology Studio³¹ - Estudio mexicano de diseño geotextil e investigación biomaterial

Capítulo 3: Carrera de Diseño Industrial. Origen

²⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=gRKhRuGE7uU>

²⁹ <https://www.instagram.com/sistemas materiales/?hl=es-la>

³⁰ <https://www.labva.org/>

³¹ <https://www.instagram.com/biologystudio/?hl=es>

En el año 1989, se crea la carrera de Diseño Industrial en la Universidad Nacional de Mar del Plata. Fundación que respondía a una necesidad y demanda de formación educativa en dicha disciplina; teniendo como impronta un modelo apoyado sobre el principio del diseñador-productor inserto en la región. Se dió así, cierta renovación frente a los modelos referentes existentes hasta el momento, como eran la de la Universidad de Buenos Aires, Universidad de La Plata y la Universidad Nacional de Cuyo. Por tanto, nuestra facultad se creó en una idea de Diseño asociada a la producción y con la incorporación de orientaciones proyectuales superadoras de los currículos tradicionales de base disciplinar, tal como se expresa en los documentos de origen.

Los fundamentos de la creación de la carrera de Diseño Industrial en la UNMDP -OCA N° 406- definen a la misma, como una *“profesión destinada al proyecto, planificación y desarrollo de productos destinados a satisfacer las necesidades humanas, realizados por medios industriales y/o artesano-industrial, respondiendo a los conceptos tecnológicos propios de la modalidad de producción establecida, optimizando su funcionalidad en relación a sus condiciones de uso y determinando las cualidades formales, estéticas y significativas del universo cultural de la sociedad.”*

Esta práctica involucra al contexto (condiciones técnico-científicas, económicas de mercado, globalización, cultura), al sujeto (diseñador), y al objeto o producto resultante de esa práctica. Este último, tiene además de una función práctica determinada, la de marcar la presencia del sujeto productor.

Objetivos institucionales

La evolución del conocimiento, las modificaciones de las modalidades de trabajo y las transformaciones culturales de nuestro tiempo, orientan institucionalmente la adopción de principios esenciales para el proceso de formación profesional del diseñador industrial. Estos principios son: movilidad curricular, contemplando los contenidos estructurales que garantizan la capacidad de cambio; apertura teórica, referenciando al sistema educativo externamente con los sistemas de producción vigentes en todos los niveles, relacionando tanto la realidad contextual como la

formulación de nuevos enfoques pluridisciplinarios; y contenido ético, articulando la teoría y la praxis orientadas al desarrollo tanto individual como colectivo, en el marco del respeto a las pautas culturales propias y las formas de convivencia social. En consecuencia, la carrera de DISEÑO INDUSTRIAL propicia como objetivos académicos una formación versátil y el desarrollo de la autonomía personal y del pensamiento crítico.³²

La carrera de Diseño Industrial así concebida tiene como principales objetivos:

- Encontrar un punto de contacto entre prácticas proyectuales diferentes para el abordaje de una problemática asociada a la producción industrial. Este carácter interdisciplinario del proyecto aporta, dentro de la Universidad, un modelo abierto en el cual interactúan distintas esferas del conocimiento con un objetivo social común: el desarrollo.
- Este modelo atiende tres aspectos: el diseño, la producción y la comercialización. Esto prefigura un lenguaje que pasa de la unicidad a la pluralidad y atiende a la red de vínculos sociales dentro de la cual se desenvuelve la práctica del diseño.
- Entender el conocimiento como un lenguaje relacionado directamente con la “acción”, como base pragmática involucrada en los procesos de desarrollo socio-económicos. En este sentido, se considera la enseñanza del diseño como el conocimiento que se adquiere para operar sobre el funcionamiento de las cosas útiles, sin por ello excluir lo que ese saber permite imaginar y crear.

Modalidad

La carrera de Diseño Industrial se estructura en tres orientaciones: Indumentaria, Producto y Textil; donde los egresados poseen todos, el título de Diseñador Industrial, sin especificar la orientación que han transcurrido. Esto corresponde a una modalidad única en el país. La carrera está estructurada en tres ciclos pedagógicos consecutivos, entendidos éstos como unidades de conocimiento netamente

³² OCA 1864/07 Ratificada en la OCA 1026/17

definibles desde sus objetivos y propósitos de logro en un tiempo curricularmente pautado. Dichos ciclos son: básico común, ciclo de desarrollo, (con contenidos comunes y específico para cada especialidad), y ciclo de extensión e investigación, como modelo de enseñanza aprendizaje, que se detalla a continuación.

Trabajo en Taller: Las asignaturas son teórico-prácticas, con regímenes específicos según el área a la que pertenezcan. En la mayoría de las materias los prácticos tienen asistencia obligatoria con un 80%, más la aprobación de los mismos como requisitos para aprobar la cursada

Cátedras de Diseño: Taller Vertical de Diseño, que se extenderán cada uno de 2° a 4° año inclusive, uno por cada una de las orientaciones proyectuales que ofrece la carrera (Textil, Indumentaria y Productos).

Cátedras de Tecnología: Taller Vertical de Tecnología, que se extenderán cada uno de 2° a 4° año inclusive, uno por cada una de las orientaciones proyectuales que ofrece la carrera (Textil, Indumentaria y Productos).

Cátedras Proyecto de Graduación: correspondiente al ciclo de investigación, será una por cada una de las orientaciones proyectuales que ofrece la carrera (Textil, Indumentaria y Productos).

Plan de Estudios 2007

El Plan de Estudios (Anexo 0) está integrado por veintiséis (26) asignaturas de cursada obligatoria. La totalidad de las asignaturas son de régimen anual. La duración teórica del plan es de cinco (5) años.

CICLO BÁSICO: comprende las cinco (5) asignaturas del primer año de la carrera, de cursado obligatorio y de régimen anual.

CICLO DESARROLLO: comprende dieciocho (18) asignaturas de cursado obligatorio y de régimen anual, correspondientes al segundo, tercero y cuarto año de la carrera.

CICLO DE INVESTIGACIÓN: comprende tres (3) asignaturas de carácter obligatorio- todas ellas de régimen anual, correspondientes al quinto año de la carrera.

TITULACIÓN: Para obtener el título de DISEÑADOR INDUSTRIAL el alumno deberá aprobar las veintinueve (26) asignaturas de cursada obligatoria.

CARGA HORARIA: 4352 hs.

Ciclo	Año	N°	Asignatura	Cursada	Aprobada
Ciclo Básico	1°	1	Diseño 1		
		2	Lenguaje Proyectual 1		
		3	Pensamiento Contemporáneo 1		
		4	Tecnología Gral.		
		5	Matemática		
Ciclo de Desarrollo	2°	6	Diseño 2	4	1,2
		7	Lenguaje Proyectual 2	4	1,2
		8	Pensamiento Contemporáneo 3	3	1,2
		9	Tecnología 1	4,5	1,2
		10	Física	5	
		11	Informática 1	5	1,2
Ciclo de Desarrollo	3°	12	Diseño 3	9	4,6,7
		13	Lenguaje Proyectual 3	12	7
		14	Pensamiento Contemporáneo 3	8	3
		15	Tecnología 2	9	4,5
		16	Ingeniería Humana	10	4,5
		17	Informática 2	11	6,7
	4°	18	Diseño 4	15	9,12,13
		19	Lenguaje Proyectual 4	17	11,13

Ciclo de Desarrollo		20	Pensamiento Contemporáneo 4	14	8
		21	Tecnología 3	15	10,9
		22	Economía y Marketing	14	3
		23	Sociología	14	
Investigación	5°	24	Organización de la Producción	20,21	15,17,18,19
		25	Legislación y Pract Profesional	22	15,18,19
		26	Proyecto de Graduación		16,18,19,20,21,22,23,24,25

Estructura

CICLOS y ÁREAS de la carrera de Diseño Industrial³³

	Ciclo Básico	Ciclo de Desarrollo	Ciclo de Investigación y Extensión
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> . Presentar la globalidad de la actividad disciplinar. . Introducir al conocimiento de la naturaleza disciplinar, el estado actual de la misma y la reflexión crítica acerca de las alternativas disciplinares actuales y futuras. . Introducir en el conocimiento de las modalidades pedagógicas propias de la formación del Diseñador Industrial, sistema Taller Vertical. 	<ul style="list-style-type: none"> . Formación profesional básica, que garantice la adquisición del conjunto de conocimientos y capacidades para la resolución de los problemas de la profesión En las especialidades de productos, indumentaria y textil. . Encuadrar esta formación en un sustento y ubicación disciplinar en relación con las demandas de la región y en su contexto más amplio a nivel nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> . Actualización disciplinar y profesional, posibilitando la opción de un trabajo particular, cercano a lo profesional, que le permita ir definiendo su propio perfil de inserción en el campo laboral. . Promover la participación en programas de investigación, extensión, pasantías, concursos etc, que constituyan una fuente de formación y acercamiento profesional inmerso en la realidad.

³³ Esp. D.I. Martínez, Beatriz "Informe 2009" - FAUD

	<ul style="list-style-type: none"> . Desarrollar la formación en disciplinas básicas. . Garantizar las habilidades y destrezas básicas para posibilitar el paso al siguiente ciclo. 		
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> . Posicionar la disciplina en el momento actual, su inserción cultural, social y regional. . Adquirir herramientas cognitiva en disciplinas básicas para el conocimiento aplicado específico de la profesión. . Instrumentación específica básica. 	<ul style="list-style-type: none"> . Adquisición progresiva de conocimientos, capacidades y metodologías para actuar en la resolución de problemas de la profesión, en todas sus facetas, en grado creciente de complejidad. 	<ul style="list-style-type: none"> . Mediante un trabajo profesional, profundizar las habilidades en proyectación y diseño, según lo adquirido en la carrera, desarrollando áreas temáticas preferentemente vinculadas a la realidad productiva local y regional
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> . Coordinación de contenidos, modalidades pedagógicas y tiempos . Práctica integrada interáreas. . Criterio de evaluación acorde al fin de un ciclo. 	<ul style="list-style-type: none"> . Coordinación en vertical y horizontal de contenidos, modalidades pedagógicas y tiempos. . Practica integrada de áreas e interáreas. . Análisis adecuado de criterios de evaluación y contenido curricular 	<ul style="list-style-type: none"> . Trabajo profesional inserto en la realidad. . En estudio: propuesta de incorporación de un tribunal de seguimiento y evaluación del trabajo final profesional, con la vinculación interáreas acordes al tema abordado.
Articulación	<ul style="list-style-type: none"> . Con el sistema de ingreso. . Con el próximo ciclo 	<ul style="list-style-type: none"> . Con el anterior y próximo ciclo 	<ul style="list-style-type: none"> . Investigación, extensión, postgrado y producción local y regional.
Duración	<ul style="list-style-type: none"> . Un año 	<ul style="list-style-type: none"> . Tres años 	<ul style="list-style-type: none"> . Un año

	Área Proyectual	Área Tecnológica Productiva	Área Histórica Social
--	------------------------	------------------------------------	------------------------------

Objetivos	En lineamientos generales se refiere al conjunto de sistemas generales y particulares que regulan la manifestación forma – función – significado de los objetos a ser diseñados en su carácter tanto operativo como crítico.	Saberes y practicas requeridas para un idóneo desempeño profesional como así una formación relacionada con el pensamiento científico aplicado y el quehacer investigativo.	Conocimiento de las circunstancias socio políticas y culturales a lo largo del tiempo, en su estado actual y perspectivas futuras relacionadas con el campo específico del proyecto.
Asignaturas	Diseño I Diseño II, III y IV (productos) TV Diseño II, III y IV (textil) TV Diseño II, III y IV (indumentaria) TV Lenguaje I Lenguaje II, III y IV TV Informática Industrial I y II Proyecto de graduación Productos Proyecto de graduación Textil Proyecto de graduación Indumentaria	Matemáticas Física Tecnología general Tecnología I, II, III productos Tecnología I, II y III Indumentaria Tecnología I, II y III Textil Ingeniería Humana Organización de la Producción	Pensamiento contemporáneo I, II, III y IV Sociología Economía y marketing Legislación y práctica profesional
Carga Horaria %	40 %	30%	30%
Modalidad	Anual - 8 Hs. Semanales Promoción Directa	Anual - 4 Hs. Semanales Promoción por finales y/o rendimiento académico	Anual - 4 Hs. Semanales Promoción por finales y/o rendimiento académico
Requisitos	Correlativas verticalmente e interáreas	Correlativas según contenidos e interáreas	Correlativas verticalmente y según contenidos e interáreas

Proyecto Reforma Plan de Estudios. Departamento de Diseño Industrial

Conjuntamente con la creación de la carrera de Diseño Industrial en la UNMdP (1989), el Consejo Académico de la FAUD a través de la OCA 407 crea el Departamento de Diseño Industrial.³⁴

En cuanto a las funciones que el Departamento debe cumplir, se mencionan:

- Diseño y actualización del plan de estudios.
- Seguimiento y evaluación del plan de estudios.
- Evaluación, perfeccionamiento y actualización pedagógica de los docentes.
- Seguimiento del rendimiento de los estudiantes y cotejo con el desempeño de las diferentes cohortes de graduados.
- Actualización profesional y disciplinar del graduado.

En la actualidad participo como Consejera Departamental, representando al cuerpo docente en carácter de Titular por el Área Tecnológico-Productiva de la Carrera de Diseño Industrial. Fui designada por el periodo 2021 – 2023 OCA No 1335/21 y a continuación por el periodo 2023 – 2025 OCA No 370/23.

Desde el 2021 venimos trabajado de manera sostenida en una reforma curricular partiendo de considerar los siguientes escenarios: el análisis del plan de estudios vigente, comparativas con los planes contemporáneos de carreras que emiten el mismo título de grado o similar, la opinión de estudiantes, graduados docentes y no-docentes y vertidas en encuestas y en los foros académicos precedentes del 2019, el asesoramiento técnico por parte de la Dra. Virginia Forace - Subsecretaria Académica, Martín

³⁴ El marco normativo que establece misión y funciones del Departamento de Diseño Industrial: es el establecido por el Estatuto de la Universidad Nacional de Mar del Plata. SECCIÓN IV.- TÍTULO IX.- DEPARTAMENTOS. Capítulo I. Artículos del 116 al 127, y la Ordenanza del Consejo Académico. F.A.U.D. Nº 1987 / 94

Gainza, Director de Estudios de la UNMDP y otros expertos. Como así también las normativas de la UNMDP³⁵ y normativa nacional para las carreras inscriptas en el art. 42 de la Ley de Educación Superior³⁶.

A partir de esa información realizamos un estado de situación que conforma el diagnóstico y nos permitió enunciar una serie de OBJETIVOS para la reforma del NUEVO PLAN DE ESTUDIO, y delinear el NUEVO PERFIL DE EGRESADO. Esta documentación con los informes de avances la sintetizamos en tres documentos que fuimos presentando en diferentes oportunidades, siendo de difusión pública, a disposición de todo el cuerpo docente de la Carrera. (Anexo 1).³⁷

Los objetivos generales que definimos desde el Departamento de DI para la reforma plantean:

- A. Re-definir el perfil del graduado en consonancia con las demandas del medio, la realidad socio-productiva-ambiental y la proyección de la carrera al 2030.

Respecto al PERFIL del Diseñador Industrial de la FAUD el Consejo Departamental aconseja basar el nuevo perfil profesional en tres nuevos pilares: Metodología Proyectual - Innovación - Desarrollo Tecnológico y Gestión de Proyectos; enfocado en proyectos inter y transdisciplinarios que integran principios de sustentabilidad, sostenibilidad y responsabilidad social, para satisfacer necesidades humanas³⁸ y mejorar la calidad de vida, siempre con una perspectiva global y capacidad de acción territorial. El contenido ético del perfil profesional sería el punto central, ya que sus decisiones deben ser conscientes del impacto sobre el medio ambiente, la comunidad y el bienestar de los usuarios; refuerza el compromiso con

³⁵ <https://www.mdp.edu.ar/index.php/ensenanza/secretaria-academica/248-normativa-de-la-secretaria-academica>

³⁶ Ley de Educación Superior (LES) N° 24.521 (y sus reglamentaciones y modificaciones) Resolución Ministerial N° 3432/2019: modificación de planes de estudio. Resolución Ministerial N° 2597/2023: SIAC. Resolución Ministerial N° 2599/2023: Educación a Distancia. Resolución Ministerial N° 2598/2023 Resolución SPU N° 811/2023.

³⁷ Rodríguez Ciuró, G., Documentos Diagnóstico de la Carrera de Diseño Industrial. Reforma Plan de Estudios (2022-2024) Departamento de Diseño Industrial.

³⁸ El Diseño Centrado en la Humanidad (DCH+) Norman, D., (2023) *Design for a Better World* Se sintetiza en cinco principios: Atender la raíz del problema. Encuadrar al ecosistema humano. Enfoque sistémico de largo plazo. Refinar los diseños para las personas. Diseñar para las comunidades. Los principios de DCH+ sirven para enmarcar y solventar los problemas complejos que enfrentamos como humanidad, mismos que se relacionan con los sistemas culturales, políticos, educativos, económicos y tecnológicos.

prácticas sostenibles, el uso responsable de materiales y la reducción de residuos; respeto por la diversidad cultural, la inclusión y la justicia social, asegurando que los productos y servicios diseñados sean accesibles y equitativos; para construir alianzas basadas en la confianza con clientes, socios y usuarios finales, estableciendo un estándar de transparencia y honestidad en el desarrollo de proyectos.

- B. Diseñar un plan de estudios que presente un grado de flexibilidad en términos de cursada (trayecto formativo) y loable de ser ajustado en la medida que sea necesario , sin necesidad de requerir nuevas modificaciones de plan.

En este sentido se comenzó a trabajar estableciendo 8 objetivos específicos para alcanzar una consensuada reforma de nuestro plan:

1. Carga horaria: revisar la carga horaria de cada área y ciclo de la carrera, considerando la necesidad de ajuste de la carga horaria total.
2. Ciclos y áreas: evaluar la pertinencia de las asignaturas a cada ciclo y área.
3. Orientaciones: actualización de las orientaciones. Nuevas miradas y perspectiva de la orientación en el grado.
4. Electivas: planificar la inclusión de materias electivas / optativas en la currícula, así como su lógica de actualización.
5. Otras prácticas: incluir la posibilidad de realizar Prácticas Pre Profesionales Asistidas (PPPA) y Prácticas Socio Comunitarias (PSC)
6. Interdisciplina: definir un programa para trabajos colaborativos interdisciplinarios entre las cátedras y/o Talleres Verticales.
7. Vinculaciones: Fortalecer alianzas para la vinculación científico-tecnológica
8. Proyecto: Explorar nuevos espacios multidisciplinares en el marco de los proyectos de graduación. Evaluar la posibilidad y conveniencia de contar con un % de dictado virtual en la carrera.

En el Capítulo 6: Conclusiones finales, abordaré las oportunidades de adaptación de esta propuesta de intervención pedagógica a dichos objetivos específicos que impulsa la reforma del Plan de Estudios.

Capítulo 4: Taller Vertical de Tecnología Textil de Diseño Industrial. Tecnología Textil 3.

El Taller Vertical de Tecnología Textil (TVTT) (Anexo 2)³⁹ opera como estrategia en el ámbito de aquellas disciplinas tecnológicas-productivas dentro del Ciclo de Desarrollo, conociendo y experimentando tecnológicamente con los materiales y técnicas propias procurando así un conocimiento y dominio técnico de los procesos de construcción y producción de objetos relacionados con el Diseño Industrial. Centra su esfuerzo en la construcción de una estructura operativa que integre “reconocer en la teoría, inferir en la realidad e integrar en la práctica”, como principio pedagógico de su construcción. (MERLOS, 2013).⁴⁰

Desde el punto de vista del encuadre curricular, esta *intervención pedagógica interdisciplinaria para la educación en Biomateriales*, se inscribe en: Plan de Estudio 2007/ Ratificado en el 2017, asignatura número 21 - Tecnología 3 del Taller Vertical de Tecnología Textil ; dictado anual de 4 hs/semanales frente a estudiantes. Correspondiente al 4to año, Ciclo de Desarrollo, Área Tecnológico-Productiva de la Carrera de Diseño Industrial, FAUD.

Equipo docente. Asignación y distribución de tareas

Vengo desarrollando mi rol como docente en el Taller desde 1997, inicialmente como ayudante alumna y desde 1999 como Jefe de Trabajos Prácticos, cargo regular con dedicación simple, cumpliendo actualmente funciones en el Nivel 3. El resto del equipo docente de la asignatura Tecnología Textil 3 está actualmente conformado por: 1 Profesora Adjunta, dos Jefe de Trabajos Prácticos, y una Ayudante de 1ra. Todas en carácter de regular. con dedicaciones simples, 10 horas

³⁹ Plan de Trabajo Docente TVTT 2024

⁴⁰ Merlos, N. (2013) Propuesta pedagógica para concurso P.A. Taller Vertical de Tecnología Textil OCA N° /13

dedicadas a la docencia - 4 frente a alumnos.

Esp. D.I. Natalia Isabel Merlos	Prof. Adjunto a cargo del TVTT. Planeamiento y seguimiento de las actividades. Aporte de material teórico
D.I. Verónica Presa	JTP. Nivel 3. Teóricas/Prácticas. Planeamiento y seguimiento de las actividades. Autora de material teórico
D.I. Marta A. Morales	JTP. Nivel 3. Teóricas/Prácticas. Planeamiento y seguimiento de las actividades. Autora de material teórico
D.I. Mariana Feola	AUX. Graduada. Nivel 3. Teóricas/Prácticas. Seguimiento de las actividades. Autora de material teórico

Objetivos de la Asignatura

Objetivos generales:

- Integrar la cultura tecnológica en la cultura general, permitiendo comprender el mundo en el que vivimos aportando activamente en la orientación y el control de su desarrollo.
- Proporcionar al alumno una cultura tecnológica, es decir conocimientos, habilidades y sensibilidad que permitan una apropiación del medio en el cual se desarrolla.
- Proporcionar al alumno las herramientas que le posibiliten comprobar los requerimientos de la variable tecnológica, brindándole una mínima experiencia integral y directa con su futuro campo profesional.
- Desarrollar en el alumno la capacitación tecnológica-formativa específica que le aseguren las condiciones que posibiliten el ejercicio profesional con un pensamiento crítico, creativo y autónomo.

Diagrama operacional de objetivos. Nivel III

- Desarrollar productos tecnológicos: objeto, proceso o servicio, transformando el ambiente natural y el sociocultural en beneficio del hombre, mejorando la calidad de vida.

- Desarrollar la capacidad de plantear problemas desde el objeto al marco referencial y desde la necesidad al objeto.
- Manejar con solvencia las capacidades vinculadas al saber hacer, así como seleccionar, organizar y utilizar los conocimientos y recursos.
- Desarrollar estrategias, habilidades y competencias en relación a la innovación tecnológica para la resolución de proyectos textiles previniendo su comportamiento y su interacción con el medio evidenciando un espíritu crítico, innovador, autónomo y responsable.

Programa de contenidos 2024

Unidad 1: Procesos finales

Impactos medioambientales de la industria textil. Acabados en seco: Garzado. Sanforizado. Compactado. Gaseado o Chamuscado. Calandrado. Gofrado. Esmerilado. Plisado. Decatizado. Frisado o Perchado. Tondosado. Cepillado. Planchado. Acabados en húmedo funcionales: Hidrorrepelente. Atimanchas. Ignífugo. Antimicrobiano. Anti bacteriano. Antipilling. Wash & Wear. Antiafieltrante. Antipolilla. Laminados y recubrimientos: con sustratos de film. Extrusión de lámina. Laminados en calandra, en caliente y por llama. Aplicaciones. Recubrimientos: Definición. Productos químicos utilizados para el recubrimiento. Tecnologías actuales de recubrimiento. Aplicaciones. Innovación en los acabados.

Unidad 2: Textiles y Procesos Innovadores

Textiles técnicos, inteligentes y funcionales. Definiciones. Campos de aplicación: agrotech. buildtech, clothtech, ecotech, geotech, hometech, indutech, medtech, packtech, sportech, smartech. Materias primas. Biofibras, Microfibras y Nanofibras: conceptos y características principales. Estructuras tejidas. Estructuras no tejidas: definición y procesos productivos. Composites. Tecnologías emergentes: nanotecnología, biotecnología, microencapsulación, tratamientos con plasma, biomimetismo, impresión 3D.

Unidad 3: Cadena de Valor del sector Textil e Indumentaria– Moda Ética

Visiones, evolución y concepto actual. La Cadena de Valor como estrategia para la mejora continua de la producción y la innovación. Tipos de cadenas productivas. Importancia y metodología para su evaluación. La Cadena de Valor de la Agro Industria Textil y de la Indumentaria de la Argentina: actores, panorama actual, problemáticas y perspectivas. Casos Industria del cuero + Denim Responsabilidad Social Empresaria. Responsabilidad Extendida del Productor. Análisis de Ciclo de Vida. Herramientas de análisis. Casos. Concepto y principios de Economía Circular y Diseño Circular. Moda Ética o Sostenible. El ciclo de la Moda Rápida Just in time vs Moda Ética. Impacto social y ambiental durante la cadena de suministros. Retos para la Industria de la Moda y Textil en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible. Certificación Empresa B. Certificaciones nacionales e internacionales.

Unidad 4: Introducción a los Biomateriales

Concepto de biomateriales. Interdisciplina y bio concepción Introducción a la bio concepción: biomórfico, biomimética, biofabrication. Biodiversidad: fuentes de materiales y de inspiración. Biología de los materiales naturales: célula bacteriana, algal, vegetal, fúngica, animal. Bioplásticos: origen y características. Criterios de evaluación para bioproductos: contenido biológico, sostenibilidad e innovación. Bio Fabricación en la industria de la moda y textil. Estándares, certificaciones y etiquetas. Panorama nacional e internacional. Análisis de casos: microproductores y empresas locales, nacionales e Internacionales

Unidad 5: Introducción a la Gestión Estratégica de Diseño, Tecnología e Innovación

Núcleo 1: Gestión Estratégica de Diseño: El modelo IMDI. Objetivos del Diseño Estratégico. Herramienta de análisis multienfoque para pensar el producto. Análisis de escenarios: Empresa, Usuario, Materialidad, Tecnológico-productivo, Consumo, Comunicación y Responsabilidad.

Núcleo 2: Gestión de la Tecnología: Modelos del proceso de innovación tecnológica en las organizaciones ¿Qué, ¿cómo y por qué es importante la gestión de la tecnología? Elementos clave: vigilar, focalizar, capacitarse, implantar, aprender. Herramientas de gestión de la Tecnología. Retos en gestión tecnológica para el S. XXI.

Núcleo 3: Gestión de la Innovación: Conceptos y tipos de Innovación tradicional (cerrada) e innovación abierta. Principios, características y procesos de la innovación abierta. Usuario Centrisimo. Diseño centrado en el usuario. Disrupción tecnológica y transformación social. Colaboración. Co creación. Crowdsourcing. Espacios de innovación. Centros de Innovación (Centros Tecnológicos, FabLabs, Universidades, Programas, OSC, etc.), Coworkings, Incubadoras, Aceleradoras. Startups. Etapas, metodologías, herramientas y dispositivos. Dinámicas de co-creación y producción colaborativa. Desafíos orientados a la resolución de problemas. El rol de la propiedad intelectual en la innovación abierta. Ecosistema nacional para la innovación.

En el año 2021 comenzamos a incorporar contenidos mínimos de Biomateriales al currículum de la asignatura de manera muy incipiente, para que los / las estudiantes tuvieran un acercamiento y conocimiento básico de esta tecnología emergente. La Unidad 4 fue tomando dimensión y protagonismo, con un crecimiento orgánico, a medida de las demandas e intereses particulares de los grupos de estudiantes de los años sucesivos, hasta llegar a la configuración del presente ciclo lectivo.

Descripción de las actividades de aprendizaje.

La estructura operativa “reconocer en la teoría, inferir en la realidad e integrar en la práctica” (Merlos, 2013) constituye el eje estructurante que direcciona el taller. Este eje promueve la concientización de los estudiantes sobre la importancia de crear, desarrollar y aplicar recursos mediante el aporte de propuestas y la crítica racional, construyendo así, una actitud profesional que posibilite una apertura en el medio ante las problemáticas de Diseño Industrial.

Esta unidad metodológica promueve el aprendizaje autónomo en un sistema constructivista, que ha contribuido a explicar los procesos de conocimiento y comprensión en la construcción y percepción

individual de la realidad. Promueve formas sistémicas de pensar y actuar. El Taller Vertical de Tecnología Textil se organiza en congruencia con los objetivos institucionales de la Carrera de Diseño Industrial, capitaliza los aprendizajes logrados en el Ciclo Básico, integra el Ciclo de Desarrollo participando en la formación del Diseñador Industrial; se comporta operacionalmente con las Áreas de Matemática, Física, Ingeniería Humana y Organización de la Producción.

Dentro de este marco es necesario entonces proporcionar herramientas operativas que doten a los futuros profesionales de elementos útiles para los procesos de desarrollo requeridos por nuestra industria local, con el fin de poder insertarse de manera eficaz tanto en el presente como en relación a los cambios que a futuro se nos presenten. El futuro profesional habrá adquirido las herramientas tecnológicas indispensables para poder acceder a la resolución de problemáticas desde su práctica concreta convirtiéndose en un recurso humano capaz de integrarse a una empresa de manera competitiva, responsable y comprometida con la realidad regional y sus necesidades.

La materia se desarrolla bajo un sistema de trabajo en Taller, fomentando un trabajo autónomo, productivo, ético y responsable; integrando teoría y práctica (reflexión – acción), promoviendo la capacidad de aprender a aprender como una manera de autoformación, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos: aprender hacer (saber hacer) y desarrollando la capacidad de reflexionar en grupo.

Se pretende lograr estudiantes con capacidad de análisis y síntesis, capacidad de resolver problemas, capaz de aplicar conocimientos a la práctica, adaptarse a las nuevas situaciones, capacidad de gestión de la información, capacidad de conectar, trabajo en equipo, organizar y planificar, entre otras. La situación desatada a raíz de la crisis del Coronavirus interpeló a la Educación Superior de modo urgente sobre su capacidad de responder a un desafío llamado digitalización. Las problemáticas derivadas de la pandemia por COVID 19, llevó a repensar los andamios cognitivos y afectivos, así como los modos de apoyo disciplinar a nuestros estudiantes, permitiendo brindar continuidad en sus trayectos institucionales, produciendo aprendizajes profundos, significativos y perdurables. Durante el 2020 y

2021 el dictado de la materia se dictó de 100% virtual utilizando plataformas disponibles como Zoom y Meet.⁴¹

Algunas de las estrategias tecnológico-educativas se respetarán para los siguientes ciclos lectivos:

1. CAMPUS VIRTUAL FAUD, dominio <https://campusfaud.mdp.edu.ar/>: Se trata de una plataforma muy versátil, que goza de la bondad de un formato auto-responsive (se adaptan al tipo de pantalla destino: Ordenador, tablet, celular). Esta plataforma le permite al docente organizar la jerarquía del material que hace a su materia.

2. Un repositorio digital: en este caso hemos elegido Drive, que se liga a una cuenta de gmail activa que permite almacenar documentos sin límites chicos de espacio (una cuenta por default permite administrar 15 Gb).

Cronograma de contenidos, actividades y evaluaciones.

El Plan de Trabajo Docente de la asignatura, con el cronograma de contenidos, actividades y evaluaciones implementado durante el presente ciclo lectivo 20204, se encuentra disponible en el (Anexo 2) 3 -TALLER VERTICAL DE TECNOLOGÍA (TEXTIL) NIVEL III- MERLOS NATALIA.

Sobre un total de 32 días de clase, se planificaron 5 clases asignadas para el desarrollo de la Unidad

4. Distribuidas en 1 clase teórica y 4 clases de práctica en el Taller.

Evaluación

La evaluación de los aprendizajes en los/las estudiantes es de carácter permanente, tanto de las tareas e intercambios sincrónicos como asincrónicos. En el TP N° 4: Biomateriales (Anexo 3 - Práctica) : se establecen dos instancias de entrega al finalizar cada etapa de su ejecución (Parte A: Exploratoria y Parte B: Propositiva), ambas incluyendo, como componentes de la entrega: Trabajo de investigación digital subido al DRIVE; Bitácora con desarrollo de muestras físicas y fichas técnicas. Formato a elección; Presentación del trabajo con exposición oral. Programa a elección, en formato pdf.

⁴¹ <https://youtu.be/HcDug1z93sk?si=pY4qHP9y6g-SXTT3>

También se implementó el uso de los cuestionarios Kahoot! en tiempo real , como actividad lúdica y descontracturante, para obtener una retroalimentación inmediata de los aprendizajes.

RÚBRICAS (Anexo 7): Se diseñó una rúbrica para evaluar el estado de avance (inicial-en proceso - satisfactorio-avanzado) de los objetivos pedagógicos alcanzados por las estudiantes en cada una de las etapas de desarrollo del TP4 - en su Etapa B: Propositiva.

Para aprobar la cursada de la asignatura (de dictado anual), el/la estudiante deberá presentar en los plazos previstos y aprobar el 100% de los TP y actividades planteadas por el equipo docente.

Proceso de intervención pedagógica para la Unidad 4: Introducción a los Biomateriales

Los procesos de intervención pedagógica durante todo el ciclo lectivo, incluido el desarrollo de la UNIDAD 4, se llevaron a cabo principalmente de forma presencial mediados por la tecnología.

CLASES EXPOSITIVAS (Anexo 3 - Teoría): Clase presencial con el dictado de los contenidos teóricos en Power Point/YouTube.

TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR (Anexo 3-Práctica): El Trabajo Práctico N°4: Biomateriales, se diseñó en dos etapas: la primera exploratoria (grupal) y la segunda propositiva (individual).

En la primera etapa se propuso resolver en grupos colaborativos, investigando recetas de biomateriales desde fuentes aportadas por la cátedra, ejecutándose y reformulándolas en base a los principios y conceptos aportados desde la teoría de la fabricación de materiales biobasados. Se planteó el trabajo de manera colaborativa, primero en el grupo reducido y luego en etapa de “enchinchada grupal” en la construcción de un sistema de registro eficiente que permita registrar los insumos, procedimientos, formatos, tipos, comportamientos y características de los biomateriales ejecutados.

A partir de los resultados obtenidos, se destaca que el trabajo en grupo permitió una construcción colaborativa de convergencia de ideas hacia el objetivo en común de resolver el problema planeado: una ficha técnica común y universal de registro para todos los grupos, que permita registrar todos los ensayos, incluido el trabajo final de aplicación. Si bien hubo una tendencia a aceptar el intercambio de ideas tendientes a construir conocimiento de manera colaborativa, hubo situaciones aisladas de estudiantes que no pudieron abordar el trabajo de manera grupal (por múltiples causas), lo que desembocó en la decisión de enfrentar la tarea de manera individual.

ANÁLISIS DE CASOS (Anexo 6- Entrega de Estudiantes): La etapa Propositiva del TP4, propone a las estudiantes el análisis de un caso real, del cual se presentará el problema y la manera de cómo abordar la solución a través del desarrollo de un biomaterial.

RECETARIO BASE (Anexo 4): Desde el 2020 y en base a la Investigación, capacitación y experimentación que realizamos el equipo docente desde el 2020 sobre la temática, se fueron seleccionando recetas de bio fabricación cuyas formulaciones presentan una baja a mediana complejidad en su ejecución. Incluyen metodología de investigación, técnicas de cocción, mezcla, ajustes de formulación, presentación, texturado, dimensionado en 3D, secado, biofabrication, etc.

LINKOTECA BIOMATERIAL (Anexo 5): Construcción colaborativa entre el equipo de docentes y los/las estudiantes desde el año 2020, y es de código abierto. Se trata de una base de datos que contiene enlaces a investigaciones, artículos, materialotecas, empresas de biotecnología, makers, diseñadores, BioFabLabs y otros recursos útiles sobre biomateriales y otros referentes del sector a nivel global, que se comparte con los/las estudiantes todos los años. El objetivo es generar compromiso con la actualización tecnológica permanente.

BITÁCORA DE MATERIALES (Anexo 6- Entrega de Estudiantes): Muestreo de las prácticas de biomateriales ejecutadas en el Taller surgidas del recetario base y recetas extraídas de distintas materialotecas digitales (Linkoteca Biomaterial) o en base a recetas de formulación personal. Este registro se realiza sobre fichas técnicas diseñadas de manera colaborativa por todo el conjunto de estudiantes. La entrega es grupal.

TUTORÍAS: individual / grupal. Seguimiento a cargo del equipo docente como una actividad continua y sistemática, acumulativa, integral e intencional. Permite encaminar al estudiante hacia la madurez, el crecimiento intelectual y científico, considerando al ERROR como elemento constructivo dentro del proceso de aprendizaje.

SESIONES DE DISCUSIÓN: Se realizan en el Taller o planteo en foros de discusión vía Campus FAUD, Son útiles para profundizar o considerar alguna temática, con el aporte de material teórico / audiovisual por parte de la cátedra, cuyo contenido sea controversial, para facilitar el intercambio de puntos de vista ó facilitar una mejor comprensión del contenido y alcances de ciertas problemáticas. Después de cada entrada a una nueva situación de aprendizaje se realizan intercambios grupales, sobre la base del material trabajado.

PRESENCIA DE ESPECIALISTAS PARA TEMAS ESPECÍFICOS: Se realizaron este año dos invitaciones especiales. A la egresada DI Milena Gaitan⁴², vía zoom, radicada actualmente en el País Vasco (España), Compartió con nuestras estudiantes su recorrido académico por el Área textil de la carrera de Diseño Industrial, y su actual participación cómo estudiante de postgrado en el Máster en Fabricación Digital en IMH Campus. Escuela de Ingeniería Dual. Universidad del País Vasco.

Nos habló del agregado de valor que tiene el estudio de las distintas tecnologías y el trabajo interdisciplinario con biólogos, ingenieros mecánicos, físicos, biomédicos de distintas partes del mundo, realizando I+D en textiles para la biorremediación de tejidos para enfermedades crónicas. Y el desarrollo de biomateriales para desarrollos específicos para empresas de cosmética. Caso L'Oréal. También a la Sta. Laura Tolaba, estudiante avanzada, cursando actualmente Proyecto de Graduación, acercando su experiencia como participante de grupo interdisciplinario en el Rally Latinoamericano de Innovación 2024⁴³, que se llevó a cabo los días 4 y 5 de octubre.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN. Se trabajó estratégicamente con estos recursos para que enriquezcan la preparación de los estudiantes en la selección de datos y la organización del

⁴² https://www.instagram.com/p/C8rkWs5xVCK/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRIODBiNWFIZA==

⁴³ <https://mdp.utn.edu.ar/novedad/rally-latinoamericano-de-innovacion-2024/>

conocimiento, y puedan apoderarse de él de manera eficaz. Como uso de repositorio, entregas digitales, difusión de trabajos y actividades, contenido audiovisual, etc. Trabajo en el CAMPUS FAUD. Google Drive, Instagram: @tecnotextilfaud. Grupos de WhatsApp. Canal de videos de YouTube.

FERIAS, EXPOSICIONES Y JORNADAS. El pasado 14 de septiembre, y con motivo de los 35º años de la Carrera de Diseño Industrial, se invitó a nuestras estudiantes a la conferencia de la DI Agustina Ruiz⁴⁴: “Biomateriales: explorando un nuevo camino del Diseño”. Agustina es egresada de nuestra institución, diseñadora experimental de biomateriales, docente e investigadora en la Universidad Austral. Fue organizada por el Departamento de Diseño Industrial conjuntamente con la cátedra, dentro del ciclo de charlas ofrecidas en el auditorio del Museo Mar⁴⁵ abiertas a la comunidad.

Se realizó también una exposición interna para los estudiantes de los Niveles 1 y 2 en la fecha de entrega de las Bitácoras Biomateriales, en donde las estudiantes pudieron mostrar lo alcanzado en términos de bio fabricación y responder inquietudes de sus compañeros/as de los otros niveles del TVTT.

VISITAS: (Anexo 8) Las visitas son una herramienta valiosa para una intervención pedagógica, ya que refuerzan el aprendizaje, permiten el contacto con instituciones y organismos dedicados a la I+D+i y la observación directa de procesos industriales, contribuyendo al desarrollo de habilidades críticas y profesionales en los estudiantes. Este año se coordinó la visita al INTEMA – Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales. Instituto de doble dependencia de la UNMDP y CONICET, cuenta con dos Divisiones: Ecomateriales y Materiales Sostenibles. Sus principales objetivos son el diseño, la investigación y desarrollo de materiales con perfil sostenible como potencial reemplazo de materiales sintéticos en aplicaciones en todos los sectores industriales; la revalorización de los residuos plásticos en diversas aplicaciones, en sintonía con los preceptos de la economía circular; desarrollo de compuestos con fibras naturales y polímeros biodegradables, así como el diseño y

⁴⁴ <https://agustinaruiz.ar/>

⁴⁵ https://www.instagram.com/p/C_TPhgvRMkG/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRIODBiNWFIZA==

caracterización de nuevos materiales desarrollados a partir de biopolímeros, polímeros biobasados y/o nanocompuestos con propiedades y aplicaciones tanto estructurales como funcionales

PRÁCTICAS DE LABORATORIO TALLER (Anexo 11) Se desarrollan en las instalaciones del Anexo FAUD - Taller Productivo Textil. Cuenta con espacios y equipamiento para realizar ensayos experimentales básicos a modo de cocina: mecheros, anafes eléctricos, balanzas, mezcladores, bacha, y eventualmente algunos insumos.

I Jornadas de Biomateriales 2023

El 23 de agosto de 2023, con el equipo de la cátedra decidimos coordinar las I Jornadas Biomateriales, un ciclo de charlas e intercambio académico, en el Anexo FAUD - España 3951. Organizadas de manera conjunta con la Subsecretaría de Gestión Curricular de la FAUD y el Departamento de Diseño Industrial, fueron declaradas de interés académico⁴⁶ (Anexo 6) con los objetivos de:

- Acercar experiencias de concepción de productos, desarrollos e investigaciones locales en intersección con el DISEÑO, CIENCIA, TECNOLOGÍA, BIOECONOMÍA, CIRCULAR e INNOVACIÓN;
- Sensibilizar sobre el impacto que tiene la bio fabricación de materiales responsivos en los proyectos de DISEÑO, revalorizando los recursos y residuos agroindustriales regionales;
- Inspirar y dinamizar prácticas docentes actualizadas, con tecnologías sostenibles y de manera interdisciplinaria, en colaboración con las actuales orientaciones de la Carrera de Diseño Industrial - FAUD - Textil, Indumentaria y Productos.

Las diferentes charlas las organizamos en cuatro bloques temáticos: Investigación, Extensión, Académico y Emprendedores, en modalidad presencial. Exceptuando el bloque de Extensión que se desarrolló de modo virtual por plataforma Zoom, debido a que las docentes se encontraban en CABA.

⁴⁶ Ordenanza de Consejo Académico OCA - 2023 - 294 - FAUD # UNMDP

Cada expositor/a tuvo 20 min para desarrollar su tema, con un margen de 10 min extras para un espacio de preguntas abiertas de los asistentes.

La convocatoria estuvo dirigida a estudiantes, docentes, investigadores, extensionistas de los Ciclos de Desarrollo e Investigación de las tres orientaciones de la Carrera de Diseño Industrial (Textil, Indumentaria, Productos), miembros de otras unidades académicas y público en general. El cupo fue libre y gratuito, con inscripción previa vía formulario Google Forms (Anexo 7)⁴⁷ Esto nos permitió contar no solo con una base de datos para futuras convocatorias y eventos, sino también recolectar las principales motivaciones que llevaron a los inscriptos a participar de esta experiencia de aprendizaje e intercambio a través de la exposición de casos.

El número de inscriptos ascendió a 114 concluyendo en 80 asistentes. La Subsecretaría de Gestión Curricular extendió certificado de asistencia y participación como disertante a dichas Jornadas.

El encuentro fue posteriormente difundido por el Canal Universidad, Bloc de Notas - Resumen Semanal conducido por Pablo Salgado⁴⁸ y en el programa Espacio U Trazos - de Radio Universidad de Mar del Plata, conducido por Jorge Fortezzini ⁴⁹

Resultado de la convocatoria

El formulario de inscripción (Anexo 8) nos permitió conocer el caudal y perfil de los asistentes. El segmento de estudiantes, de 2do, 4to y 5to año de la Carrera, con predominio del área textil del ciclo de desarrollo e investigación, fue el que tuvo más presencia en la Jornada; seguido de los docentes auxiliares, y en tercer lugar los graduados de las tres orientaciones.

Se observó que el grupo de auxiliares más jóvenes mostró un mayor interés en el tema de biomateriales, en comparación con sus colegas profesores y adjuntos de mayor experiencia y

⁴⁷ <https://forms.gle/NgPGHzVYpjXhkbsL9>

⁴⁸ https://youtu.be/BYNRou3cc_4?si=Qblw3ozwTimIWiu1

⁴⁹ <https://open.spotify.com/episode/3YGsyVq12BNwNOlvci3f17?si=a0d0e77f023d4a85>

trayectoria. Esta diferencia de interés sugiere que las nuevas generaciones están más abiertas y comprometidas con innovaciones y enfoques contemporáneos en el diseño y uso de biomateriales, lo que podría reflejar una tendencia hacia la búsqueda de soluciones sostenibles y adaptativas en el campo de la educación y la práctica profesional.

A la última sección del formulario sobre: ¿qué te motiva a participar de esta I Jornada de Biomateriales?, pudimos agrupar las respuestas de todos los inscriptos en función al interés por el tema, sostenibilidad, desarrollo profesional, innovación, networking y la búsqueda de oportunidades para investigación y proyectos. Estas motivaciones reflejan una combinación de curiosidad personal y profesional, así como un compromiso con el futuro sostenible del diseño y la producción.

1. Interés en el tema: muchos asistentes expresaron un interés general en los biomateriales y su potencial. Frases como "me parece un tema muy interesante" y "quiero aprender más sobre biomateriales" son comunes.
2. Sustentabilidad y medio ambiente: varios participantes mencionaron la importancia de los biomateriales en el contexto de la sostenibilidad y el impacto ambiental. Comentarios como "buscar nuevas opciones para reemplazar materiales convencionales" y "los biomateriales son el futuro del diseño" reflejan esta preocupación.
3. Desarrollo profesional y académico: algunos asistentes, especialmente docentes y estudiantes, indicaron que su motivación era adquirir conocimientos que puedan aplicar en su formación o enseñanza. Ejemplos incluyen "actualizar mis conocimientos para poder transmitir a los alumnos" y "incorporar conocimientos".
4. Innovación y nuevas tecnologías: la curiosidad por las innovaciones en biomateriales y su aplicación en proyectos fue otra motivación. Comentarios como "aprender sobre los desarrollos actuales" y "conocer nuevos materiales para la producción" destacan este aspecto.

5. Networking y colaboración: algunos participantes mencionaron el deseo de establecer conexiones con otros profesionales y emprendedores en el campo de los biomateriales, como "generar vínculos sinérgicos con otras orientaciones de la carrera".
6. Investigación y proyectos futuros: varios asistentes están interesados en cómo los biomateriales pueden integrarse en sus proyectos de investigación o emprendimientos, como "quiero seguir investigando" y "desarrollar proyectos relacionados con sustentabilidad".

Queda pendiente para ediciones futuras una encuesta de satisfacción post- jornada, que nos permita al equipo docente coordinador recolectar el feedback de los asistentes para medir el aprendizaje; identificar temas de interés que puedan guiar la planificación de eventos futuros; proporcionar datos estadísticos que respalden el uso de recursos para atraer patrocinadores futuros; construir comunidad e involucrarlos en la reflexión sobre su experiencia de aprendizaje; medir el aprendizaje y la efectividad del dispositivo y mantener el contacto con los participantes para futuros eventos; hacer ajustes y mejoras, incluida la organización del mismo.

Resultados de la Encuesta de Satisfacción Estudiantil a partir de la retroalimentación de los estudiantes (2021-2024)

En el mes de noviembre pasado, decidí medir el grado de satisfacción de la experiencia educativa en Biomateriales sobre el estudiantado que cursó la asignatura entre los periodos 2021 a 2024 con una encuesta en Google Form⁵⁰. (Anexo 9) Esto me permitió tomar algunas decisiones a la hora de diseñar la actualización en la intervención pedagógica interdisciplinaria de la Unidad 4 de cara al 2025.

El total de la muestra fue de 37/38 estudiantes que respondieron a la encuesta. (97%)

50

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScGw5rwBZckmSVuf9aTasbn5duRXXWXJRPTdFIDndribbzG5g/viewform?usp=sharing>

Analizando las respuestas de los y las estudiantes en la encuesta de satisfacción, aquí presento un resumen de las conclusiones basadas en las respuestas obtenidas:

1. Interés por los Biomateriales: la mayoría calificaron el concepto de biomateriales asociado al Diseño Industrial y otras disciplinas con una puntuación alta (5, "Muy satisfecho"). Esto indica un gran interés y valoración de los temas tratados en el curso.
2. Utilidad de la información sobre Bio fabricación: la información relacionada con la bio fabricación en la industria textil y la indumentaria también recibió calificaciones muy positivas, con la mayoría de los estudiantes considerando la información como muy útil para su formación.
3. Claridad de los objetivos del curso: indicaron que los objetivos del curso fueron claros, con una gran mayoría mostrando satisfacción al respecto, lo que sugiere una buena estructura y comunicación de las metas del curso.
4. Prácticas y talleres: aunque en su mayoría se mostraron satisfechos con las prácticas y talleres, algunos sugirieron que habría sido beneficioso incluir más actividades prácticas. Esto refleja una necesidad de mayor interacción y experiencia práctica dentro del curso.
5. Satisfacción general: La calificación de la experiencia integral de enseñanza-aprendizaje fue alta, con muchos estudiantes calificando la experiencia con un 5 ("Muy satisfecho"). Esto sugiere que la mayoría de los participantes se sintieron muy satisfechos con la enseñanza, los contenidos y las actividades realizadas.
6. Comentarios adicionales: los comentarios adicionales reflejan una satisfacción generalizada con el desarrollo de los temas y las prácticas, aunque algunos estudiantes sugirieron mejoras en la organización de ciertos aspectos, como la posibilidad de realizar más talleres o actividades interactivas. También se destacaron aspectos específicos de las I Jornadas en Biomateriales del 2023, como la relevancia de los temas sobre biocueros y otros productos innovadores expuestos.

A la pregunta abierta: ¿Qué aspectos del curso destacarías como positivos? Las respuestas se centraron en:

1. Experimentación y aprendizaje: valoraron positivamente la libertad de experimentar en la fabricación de biomateriales, lo cual les permitió innovar y entender mejor el proceso, transformando una temática previamente abstracta en algo accesible y práctico.
2. Interacción y colaboración: se destacó la importancia del trabajo en grupo y el feedback constante entre profesores y alumnos, así como la incorporación de charlas de profesionales del ámbito textil, que enriquecieron el aprendizaje y motivaron a los y las estudiantes.
3. Contexto y adaptabilidad: A pesar de las dificultades presentadas por la pandemia y el aprendizaje remoto, los y las estudiantes apreciaron el esfuerzo de la cátedra por mantener el enfoque práctico y la exploración de nuevas técnicas, logrando un valioso aprendizaje en un entorno desafiante.
4. Sostenibilidad y reflexión crítica: La temática de los biomateriales inspiró a cuestionar el uso diario de materiales y la generación de desperdicios, fomentando una mentalidad más sostenible y promoviendo la búsqueda de alternativas más responsables en el Diseño Textil-Indumentaria.

Sobre *¿Qué mejorarías en el contenido o en las prácticas de biomateriales?*, las respuestas obtenidas fueron:

1. Más tiempo y recursos para prácticas: solicitaron mayor tiempo para realizar prácticas en el taller y para cerrar proyectos, así como la incorporación de más herramientas y recursos, como utensilios y materiales, para llevar a cabo experimentaciones variadas.
2. Enfoque práctico y aplicaciones reales: se destacó la necesidad de articular las prácticas con el diseño de productos reales, explorando aplicaciones concretas de los biomateriales, y así comprender mejor su viabilidad en la industria textil y la sostenibilidad.

3. Coordinación y diversidad en proyectos: algunos sugirieron mejorar la organización grupal para evitar la repetición de recetas y fomentar la colaboración en la creación de nuevas propuestas, así como realizar un seguimiento más cercano de los proyectos propuestos.
4. Profundización del contenido teórico: aunque muchos se sintieron satisfechos con el contenido teórico, algunos pidieron más profundidad en temas de sostenibilidad, propiedades de los biomateriales y vinculación con la práctica, para enriquecer su comprensión y motivación hacia el uso responsable de estos materiales.

La pregunta abierta hacia *comentarios o sugerencias*, arrojó este resultado:

1. La mayoría de los estudiantes expresaron una gran satisfacción con el desarrollo de la práctica de biomateriales, destacando cómo, a pesar de las interrupciones y el contexto de pandemia, pudieron avanzar de manera autónoma y colaborativa. La práctica les permitió explorar y aprender en un entorno motivador.
2. Se destacó la autonomía y la capacidad de iniciativa que brindó el trabajo práctico, así como el compañerismo entre los estudiantes, que mejoró la colaboración y el aprendizaje en conjunto.
3. Más del 60% calificó de “Muy satisfecho” la orientación/feedback recibida durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, como así también en las habilidades y dedicación del equipo docente a cargo de las actividades. También reconocieron el esfuerzo y valoraron la resiliencia en tiempos de pandemia y dedicación de las docentes, así como la evolución del curso y sus contenidos a lo largo de los años, que fomentan un aprendizaje significativo y práctico sobre temas innovadores y sostenibles.

Capítulo 5: Estrategias para una intervención pedagógica interdisciplinaria en enseñanza de Biomateriales en Tecnología Textil 3.

La evaluación de la experiencia de implementación de la Unidad 4: Biomateriales, realizada entre 2021- 2024, se sustenta en diversos hitos tratados oportunamente. En primer lugar, se consideran los resultados de las Encuestas de Satisfacción Estudiantil. Además, se incorpora un análisis del nuevo perfil del egresado y de los objetivos propuestos para la Reforma del Plan de Estudios de la Carrera de Diseño Industrial (DI), los cuales fueron suficientemente expuestos en el Capítulo 2. La revisión de espacios similares de enseñanza-aprendizaje de biomateriales, tanto en la educación universitaria como en laboratorios de investigación-experimental de Bio Fabricación, también sientan un precedente de alto contenido de valor a la hora de formular la propuesta metodológica. Además se hará lugar a las opiniones reunidas durante la I Jornada en Biomateriales 2023 y se capitalizará toda la experiencia adquirida e instrumentos de intervención diseñados, validados y ajustados hasta la fecha.

Desde este punto, se identifica la necesidad de realizar ajustes al Plan de Trabajo Docente (PTD) para el año 2025 hacia adelante, con el objetivo de mejorar las instancias de reflexión, sensibilización y acción en el Taller, para impulsar y consolidar la experiencia educativa en Biomateriales y expandirla.

Estas sugerencias se centran en los siguientes aspectos:

a)- Adhesión al Plan Estratégico 2030⁵¹: Alinear a la visión de la Universidad Nacional de Mar Del Plata, Abierta y Transparente.

b)- Objetivos operacionales de la Unidad 4: Introducción a los Biomateriales:

⁵¹ <https://transparencia.mdp.edu.ar/>

La adecuación de los objetivos operacionales de esta unidad temática, se desprenden de los Objetivos Generales de la Asignatura, contemplados en el PTD (Anexo

Se espera que los y las estudiantes puedan:

- Comprender el impacto social, económico y ambiental de los Biomateriales como alternativa de desarrollo inclusivo, resiliente, regenerativo y sostenible.
- Integrar conceptos y metodologías de otras ciencias (como la biología, química, sociología, biotecnología) para analizar y proponer soluciones a problemas reales, operando desde la interdisciplina.
- Trabajar a conciencia, solvencia y libertad con la Matriz Metodológica Proyectual para la Innovación en Biomateriales propuesta, internalizando el proceso de innovación para el desarrollo de bioproductos innovadores.
- Desarrollar las competencias emocionales y cognitivas frente al trabajo colaborativo e interdisciplinario propuesto.

c)- Equipo docente: Revisar la estructura y competencias del equipo docente, con el fin de asegurar una enseñanza con enfoque inter y transdisciplinario.

d)- Contenidos del programa actualizados y vinculados: Introducir una actualización y vinculación de los contenidos de la Unidad 4: Biomateriales que reflejen los avances en el campo de los biomateriales, y su aplicabilidad en contextos territoriales que satisfagan demandas locales.

e)- Matriz Metodológica Proyectual para la Innovación en Biomateriales: Proponer el desarrollo de una matriz metodológica que fomente la INNOVACIÓN en el área de biomateriales, promoviendo un enfoque interdisciplinario y práctico.

f)- Rúbrica de evaluación para estudiantes: Evaluar de manera integral a los / las estudiantes, teniendo en cuenta tanto las competencias emocionales y cognitivas como el cumplimiento de los objetivos de la unidad temática.

g)- Indicadores de seguimiento: identificar problemas, medir y tomar decisiones y transparentar el proceso de enseñanza- aprendizaje de cada ciclo lectivo.

Adhesión al Plan Estratégico 2030 - UNMdP

Considero ineludible que todos los integrantes del equipo docente que nos vemos involucrados/as en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biomateriales en la asignatura de Tecnología Textil III, y en virtud de la actualización del PTD para su implementación a partir del 2025, adhieran al Plan Estratégico 2030 de nuestra universidad, promoviendo un enfoque educativo y práctico que aborde los desafíos globales actuales.

Esto es crucial, ya que permite dar relevancia social y ambiental, conciencia global de la temática, permitiendo definir las competencias profesionales de los Diseñadores Industriales con una perspectiva actualizada y holística, que contribuya en la búsqueda de soluciones sostenibles e innovadoras en la construcción de proyectos de biomateriales y bioproductos.

Como parte de este compromiso, pronuncio una adhesión a los ODS para ser incluidos en los objetivos generales del PTD 2025, y en concordancia con el Estatuto de la UNMdP y las reglamentaciones vigentes:

- ODS#4 Educación de Calidad: “Es propósito de la enseñanza garantizar niveles deseables de logro en los siguientes aspectos de formación de los estudiantes: a) una formación teórico–práctica de máxima calidad y significación social, que contemple un interés prioritario por el abordaje de las problemáticas nacionales.”⁵² Esto incluye la incorporación de métodos de enseñanza innovadores que fomenten el pensamiento crítico y el aprendizaje práctico,

⁵² Estatuto de la Universidad Nacional de Mar del Plata OCS N°2667

preparando a los futuros diseñadores para enfrentar desafíos ambientales y sociales complejos.

Asimismo, la nueva OCS N°337/2023⁵³ establece, en relación al aseguramiento de la calidad en la enseñanza, la obligatoriedad de evaluar los planes de estudio al menos cada 6 años (art. 9)

- ODS#5 Igualdad de Género: la cátedra adhiere al Programa Integral de Políticas de Género, dependiente de la Secretaría de Asuntos Laborales Universitarios, elaboró el Sistema de Indicadores de género de la Universidad Nacional de Mar del Plata (SIGen UNMDP). Este proyecto fue aprobado por la Resolución de Rectorado N° 836/2022, en la cual se expresa la importancia de “contar con información válida y actualizada acerca de la situación de las mujeres y personas del colectivo LGTBTTIQ+ que forman parte de la Universidad Nacional de Mar del Plata”

De acuerdo al índice de feminización, nuestra cátedra está representada por 77,7% de mujeres, cubriendo cargos que van desde Prof. Adjunto a auxiliares adscritos a la docencia.

De acuerdo con la nueva OCS N°337/2023 “Todos los planes de estudio de la Universidad Nacional de Mar del Plata deben tener explicitados como contenidos transversales la formación en Derecho Humanos, el Desarrollo Sustentable y la Perspectiva de Género. Asimismo, se propondrá una propuesta que tenga en cuenta la integralidad de las funciones esenciales de la Universidad Nacional de Mar del Plata.” (art. 5) “Las carreras y los planes de estudio deberán contemplar en su diseño el principio fundamental de igualdad, equidad y no discriminación, ...”(art.6)

El equipo docente, tanto de la asignatura a intervenir como el del resto de los niveles que conforman el Taller Vertical de Tecnología Textil, se han capacitado en la Ley Nacional 27.499

⁵³ Aprobar el Reglamento General para la presentación de carreras, planes de estudio y titulaciones de pregrado y grado que se ofertan en la Universidad Nacional de Mar del Plata.

denominada “Ley Micaela de Capacitación Obligatoria en Género para todas las personas que integran los tres poderes del Estado”.

- ODS#8 Trabajo decente y crecimiento económico: Al centrar la enseñanza en biomateriales sostenibles, la asignatura contribuye a la creación de empleo en industrias emergentes, de impacto social, económico y ambiental. La formación en este ámbito prepara a los estudiantes para participar en sectores industriales que no solo priorizan el crecimiento económico, sino que también promueven condiciones laborales justas y un uso responsable de los recursos, promoviendo la economía circular y regenerativa.
- ODS#9 Industria, Innovación e Infraestructura: Impulsar la innovación mediante la I+D de biomateriales es clave para una industria sostenible asistida por la Industria 4.0. La asignatura puede colaborar con la industria local y nacional, promoviendo la investigación aplicada y la creación de prototipos o MVP⁵⁴, es esencial para validar nuevas ideas y tecnologías en un entorno industrial. Esto se relaciona con la necesidad señalada en los ODSDI 2024 de acelerar la innovación a través de pruebas reales y escalables que demuestren la viabilidad de los biomateriales. La transición hacia BIOPLANTAS representa un cambio en el modelo de producción, orientándose hacia un enfoque más circular y sostenible. Los ODSDI 2024 también promueven la transformación de la industria para que sea más resiliente y sostenible, así como enfatizan la importancia de formar a una fuerza laboral capacitada y pueda aplicar nuevas tecnologías y procesos innovadores en la producción sostenible.
- ODS#12 Producción y consumo responsable: La enseñanza de biomateriales implica una profunda reflexión sobre prácticas de producción y consumo responsables. A través del diseño de bioproductos que utilicen recursos renovables de la biomasa y que sean biodegradables, hidrosolubles, compostables o reciclables, la asignatura promueve prácticas que minimicen el impacto ambiental.

⁵⁴ Producto Viable Mínimo (MVP, del inglés Minimum Viable Product)

- ODS#14 Vida submarina: La asignatura también puede contribuir a la protección de los ecosistemas marinos a través de la sensibilización y concientización del impacto en el uso de plásticos de origen fósil (ej. fibras sintéticas) y el desprendimiento de micropartículas durante el ciclo de vida de los productos textiles, lo que altera considerablemente la vida submarina. Los biomateriales pueden ser utilizados para limpiar contaminantes del océano, o que sean desarrollados a partir de recursos marinos sostenibles, promoviendo la conservación de la biodiversidad marina.
- ODS#17 Alianzas para lograr los objetivos: La colaboración con la industria local y nacional es crucial para la implementación de proyectos de I+D. Los ODSDI 2024 hacen hincapié en la asociación público-privada y la colaboración multidisciplinaria como estrategias para fomentar el desarrollo sostenible. Esto puede incluir la creación de redes entre universidades, centros de investigación, empresas y productores agroindustriales.

El Equipo docente

Lo que integrará a un equipo interdisciplinario para el estudio y enseñanza de Biomateriales es un marco conceptual y metodológico común, derivado de una concepción compartida de la relación ciencia-tecnología-sociedad, que permitirá definir la problemática a estudiar bajo un mismo enfoque, resultado de la especialización de cada uno de los miembros del equipo de investigación. (García, 2006)

Es por eso, que para acompañar la transición hacia una propuesta de intervención pedagógica actualizada en el marco de la asignatura, sugiero implementar:

- Jornadas o reuniones frecuentes de actualización, monitoreo del grupo de estudiantes, gestión de recursos y evaluación de los hitos alcanzados, mediante Rúbrica de evaluación para estudiantes e Indicadores de seguimiento de los aprendizajes.
- Tutorías, Mentorías y Acompañamiento: establecer un programa de acompañamiento en donde estudiantes avanzados o egresados, referentes de la industria, investigadores, extensionistas y/o mentores guíen en distintas etapas del proceso de aprendizaje en dicha unidad de contenidos.

Perfil de los profesionales: Lic. Cs Biológicas, Lic en Química, Biotecnólogos/as, ,Ing. en Materiales, Diseñadores Industriales. Será condición ser graduado universitario, integrándose en un principio en calidad de docentes adscritos por el periodo designado, con aprobación del Consejo Académico de la FAUD, para desempeñar funciones bajo un régimen de prestación voluntaria.

Contenidos del programa actualizados y vinculados

Los criterios para el recorte y vinculación de los contenidos de enseñanza actualizados se adaptarán:

1. A los contenidos mínimos propuestos para las unidades temáticas contiguas en el Programa de la asignatura. Unidad 1: Procesos finales / Unidad 2: Textiles y Procesos Innovadores / Unidad 3: Cadena de Valor del sector Textil e Indumentaria– Moda Ética /Unidad 5: Introducción a la Gestión Estratégica de Diseño, Tecnología e Innovación. De esta manera se garantiza un aprendizaje progresivo e interrelacionado, facilitando la construcción del conocimiento.
2. Al nivel de desarrollo y actualización de las nuevas tecnologías asociadas a la bio fabricación y su interrelación con otras ciencias al momento de la intervención.

Como ejemplo, para el 2025:

- Poner en la discusión teórica las Ciencias asociadas al desarrollo de los Biomateriales: Bioeconomía, Biotecnología, Química, Biología, Nanotecnología, Ingeniería en Materiales, Bioingeniería, Biomimética, Ingeniería Textil e Industrial, Medicina.
- Incluir contenidos mínimos básicos de química y biología para Diseñadores Industriales.
- Introducir Tecnologías asociadas al desarrollo de Biomateriales: Bioinspiradas (Biomimética, Regeneración, Auto- reparación)Fabricación aditiva - Impresión 3D y 4D. Biocombustibles. Reciclaje.
- Integrar a la enseñanza aspectos regulatorios: Normas ISO 56002 Sistema de gestión de la innovación / Normas ISO 10993 Evaluación de biocompatibilidad /Determinación de biodegradables y compostables IRAM 29421/22 y con las principales normas internacionales ISO 14855-1: 2005 - 148552: 2007.

3. A las asignaturas que compartan el mismo ciclo sugerido por el Departamento de Diseño Industrial para la Reforma del Plan de Estudios, con el fin de permitir cruces interdisciplinarios.
4. A las necesidades de curricularización de Formación en Derechos Humanos (Ordenanza de Consejo Superior N° 1774/2016), la Transversalización Curricular de la Perspectiva de Género (Ordenanza de Consejo Superior N° 1700/2021) y la obligatoriedad de Prácticas Sociocomunitarias (Ordenanza de Consejo Superior N°1747/2011), las cuales no se encuentran reflejadas en los actuales contenidos mínimos de la asignatura ni plan de estudio vigente.
5. A las características y demandas socio-económicas-productivas de la región según el Mapa productivo del Partido de General Pueyrredón - 2024.⁵⁵
6. A las problemáticas y demandas de la comunidad marplatense en distintos aspectos: salud, educación, trabajo, producción, cultura etc. El intercambio comunidad-universidad enriquece las aulas de la Universidad, además de ayudar a recuperar a la misma como un espacio para pensar, enriqueciendo y adecuando a la investigación, la extensión y la formación de personas, a las necesidades de nuestra Nación.

Matriz Metodológica Proyectual para la Innovación en Biomateriales

La Matriz Metodológica Proyectual para la Innovación en Biomateriales (Anexo 11) se plantea como una herramienta integral para el equipo docente, orientada a impulsar el desarrollo innovador en este campo, alineándose con los principios establecidos en la norma ISO 56002 de Sistema de Gestión de la Innovación⁵⁶. Esta matriz promueve un enfoque interdisciplinario, favoreciendo así la colaboración entre especialistas. Al adoptar un enfoque práctico, esta metodología busca acercar a los/las estudiantes a las etapas claves de un proceso de innovación: identificación de oportunidades, generación de ideas, evaluación y selección, desarrollo de prototipos, implementación y comercialización, y finalmente, la evaluación y mejora continua.

⁵⁵ Liseras, N., Graña, F., Alegre, P., Marcel, L., (2024). Mapa productivo del Partido de General Pueyrredon. Mar del Plata. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.

⁵⁶ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:56002:ed-1:v1:es>

Esta Matriz de elaboración propia, permite comparar y relacionar las variables que se describen a continuación:

a- Etapas del proceso: Sensibilizar, Identificar y Definir oportunidades, Crear ideas de proyectos biomateriales potenciales, Validar conceptos y Desarrollar el biomaterial/bioproducto.

b- Método + Objetivo/Descripción de Actividades + Dispositivo pedagógico:

- Método: Artísticos. Arte participativo en la naturaleza. Muralismo. Documental y Producción Audiovisual. Teatro.

Concientizar con los ODS, desplastificación y las implicancias del diseño centrado en la humanidad (DCH+) (Norman, 2023) Promover actividades a elección donde los estudiantes utilicen elementos naturales (biomasa) para crear arte en entornos al aire libre, ayudando a sensibilizarlos sobre la importancia de la naturaleza y la conservación.

Dispositivo pedagógico: Documental ORIGENA⁵⁷ Documental “Anthropocene: The Human Epoch”⁵⁸

- Método: Diagnóstico participativo.

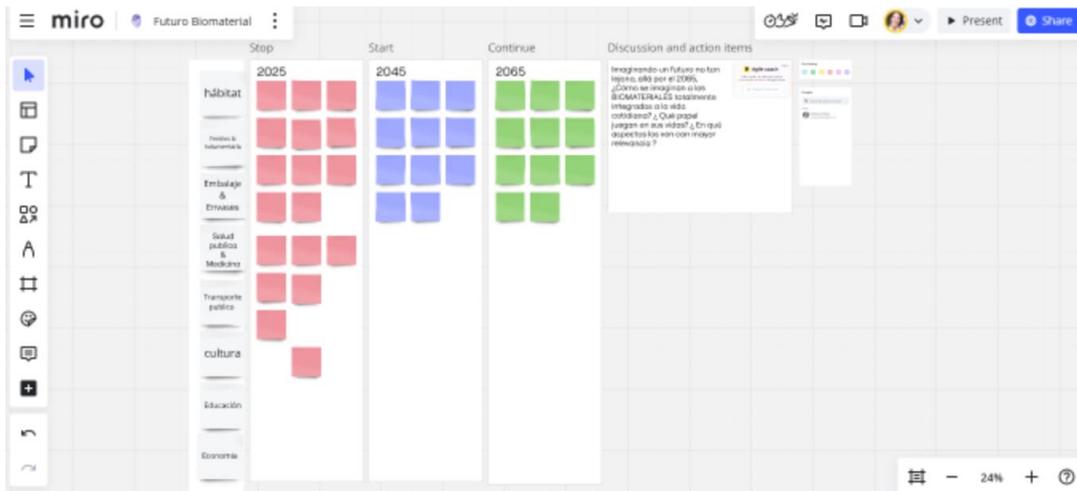
Entender las necesidades, intereses y prioridades de la humanidad en interacción con los biomateriales, en escenarios futuros No solo recopilar datos, sino también tratar de dar voz a las comunidades, para comprender el agregado de valor de los proyectos biomateriales. Estimular la visión prospectiva.

Dispositivo pedagógico: Vigilancia Tecnológica. Mapas Mentales. Diagramas de Flujo. Plataforma de colaboración MIRO, impulsada por IA⁵⁹.

⁵⁷ <https://youtu.be/gRKhRuGE7uU?si=W3XWQWEBiDam9RWp>

⁵⁸ https://youtu.be/ikMICxzO-94?si=Kiz_jmYToeqP76wU

⁵⁹ https://miro.com/app/board/uXjVL3o2EpQ=?share_link_id=585320794679



- Método: Investigación-acción participativa (SAP)

Integrar investigación y acción al mismo tiempo, permitiendo a los involucrados aprender mientras juegan/ experimentan.

Dispositivo pedagógico: Biojuego: “Aquí y Ahora: El Antropoceno⁶⁰ es un juego de cartas que reúne una serie de co-ayudar a los estudiantes a relacionar la teoría con la práctica y a entender mejor la aplicación de biomateriales en el mundo real. EABP Enseñanza Aprendizaje Basado en Proyectos

- Método: Análisis de Casos

Ayudar a los estudiantes a relacionar la teoría con la práctica y a entender mejor la aplicación de biomateriales en el mundo real. EABP Enseñanza Aprendizaje Basado en Proyectos.

Dispositivo pedagógico: Análisis de casos de marcas internacionales que producen biomateriales internacionales y nacionales - (@goodfilm @Superpraxis@citricplas @masuso @mycorium @luciadiaz @karubio @agustinaruiz.studio) Visitas a Laboratorios y Empresas. Charlas con expertos y egresadas. Mesas de debate. Foros en línea (Campus FAUD)

- Método: Identificación y análisis de sectores y actores clave

⁶⁰ Autoras del proyecto: Ana Laura Cantera, Gabriela Munguía, Laura Palavecino, Guadalupe Chávez, Paloma Márquez.

<https://mae.untref.edu.ar/es/biojuego>

Registrar quienes tienen influencia y poder en el sistema donde se quiere introducir el biomaterial / bioproducto (contexto) así como su grado de interés. Definir alianzas estratégicas.

Dispositivo pedagógico: Vigilancia Tecnológica. Focus group. Entrevistas. Mapa de empresas competidoras. Teoría Actor-Red. Matriz de dimensiones de variables.

- Método: Do It Yourself (DIY): "Hazlo tú mismo"/ "Open Source" código abierto

Generar, evaluar y seleccionar las posibles ideas / soluciones para obtener un concepto novedoso y un modelo preliminar de innovación. Fomentar la experimentación y el desarrollo de muestras de biomateriales en articulación con los contenidos propuestos en la unidad de aprendizaje.

Dispositivo pedagógico: Vigilancia Tecnológica. Linkoteca biomaterial. Taller. Recetario Base. Bitácoras.

- Método: Validación del prototipo

Analizar la viabilidad, usabilidad y otros enfoques de performance relevantes para reducir la incertidumbre, en entorno simulado y laboratorio.

Dispositivo pedagógico: Considerar diferentes enfoques de dispositivos para la validación. Interpretación de datos (fichas de registro) Seguimiento ocular. Entrevistas cualitativas. Pruebas de usuarios. MVP. Normas IRAM. Sello Bioproducto Argentino. - Criterios Técnicos.

- Método: Análisis de Impacto

Evaluar la reducción de huella hídrica, emisión de gases de efecto invernadero, contenido biológico, sostenibilidad, innovación, cumplimiento de normativas, beneficios sociales (como impacta en comunidades locales, generación de empleo, etc)

Dispositivo pedagógico: Herramienta de medición de impacto. (Sistema B - Fundación Ellen Macarthur -ODS). Análisis de Ciclo de Vida.

- Método: Facilitación de redes de aprendizaje

Conectar a docentes y estudiantes con experiencias, conocimientos y desafíos similares, fomentando la colaboración y el intercambio de ideas.

Dispositivo pedagógico: Campus FAUD. Google Drive. Redes sociales: WhatsApp. Instagram.

Zoom. Meet (clases virtuales)

- Método: Visuales y narrativos

Utilizar narrativas visuales, textos e imágenes que permiten simplificar conceptos complejos y conectar emocionalmente con los sujetos del aprendizaje, como herramienta de relevamiento y comunicación de los contextos y ambientes intervenidos.

Dispositivo pedagógico: PowerPoint - Prezi - Reels de IG y TikTok. Instalaciones interactivas.

Proyectos de arte conceptual (fotografías, collage, arte digital, ilustraciones)

- Método: Validación del método

Evaluar las metodologías para ir ajustando continuamente según lo que funciona o no. Diseñar espacios para que los estudiantes evalúen el proceso y se permita la flexibilidad metodológica para optimizar los aprendizajes.

Dispositivo pedagógico: Diseño de workshop. Encuesta Google Form. Rúbricas.

Autoevaluaciones. Exposiciones de los proyectos a los actores involucrados (productores, comerciantes, empresarios, referentes del sector y comunidad académica universitaria participante) Encuesta en Campus FAUD.

- Método: Divulgación

Generar actividades y eventos (hacia dentro y fuera de la carrera) con el fin de visibilizar la producción de los y las estudiantes, estrechar vínculos con actores colaboradores e instituciones del sector. Interactuar con otras asignaturas de la misma carrera u otras universidades que tengan similitud de ofertas académicas para potenciar la enseñanza. Estimular la presentación de proyectos en convocatorias de premios, concursos, rallies de innovación.

Dispositivo pedagógico: Jornadas, seminarios, talleres, concursos, hackatones y rallies de innovación. Redes sociales de la cátedra (IG, Facebook, Canal de YouTube) Exhibiciones y ferias (Semana del estudiante e intercambio académico FAUD, Muestra Educativa UNMdP, Congresos, webinars, Encuentros.

Modalidad de dictado

La OCS N° 449/2023 permite que las cátedras incorporen la opción didáctica pedagógica mediada por tecnología, y determina qué deben incorporar los PTD de actividades con mediación tecnológica (estrategias metodológicas/didácticas, formas de seguimiento, formas y criterios de evaluación; características de aulas virtuales; formas de acceso del estudiantado, etc.)

La Matriz Metodológica Proyectual para la Innovación en Biomateriales prevé la adecuación de la modalidad de implementar la cursada de la unidad temática de Biomateriales en sus múltiples acepciones: presencial, no presencial, virtual, mediada por tecnologías, híbrida, etc., de acuerdo a la efectividad para cada uno de los métodos y experiencia educativa en general.

Por lo tanto, la decisión sobre la modalidad del dictado y seguimiento de las actividades teórico-prácticas planteadas, dependerá de: los objetivos de aprendizaje, recursos disponibles, estilos pedagógicos de las docentes a cargo, perfiles de estudiantes del año en curso, contenidos y tareas a ejecutar, la propuesta que surja del equipo docente adaptada para su implementación en relación a la reforma del Plan de Estudio, consideraciones sanitarias e institucionales (otro contexto de pandemia), grados de interacción y colaboración requeridos entre la relación docente-estudiantes y/o grupos de estudiantes, la metodología de evaluación de los aprendizajes de acuerdo al método aplicado, las posibilidades estudiantiles frente a compromisos laborales, distancias, "brecha digital", entre otros.

Desarrollo de competencias en los y las estudiantes: basadas en la visión, objetivos y nuevo perfil del Diseñador/a Industrial reconfigurado para la reforma del Plan de Estudio.

Estas son:

- Aprendizajes emocionales (empatía, resiliencia, colaboración, etc)
- Contextualización
- Iniciativa y autogestión
- Pensamiento crítico - analítico
- Visión prospectiva para imaginar escenarios futuros
- Metacognición (planificar, monitorear, evaluar)
- Pensamiento científico - tecnológico
- Liderazgo positivo
- Aprendizaje activo
- Adaptabilidad
- Gestión de la incertidumbre
- Pensamiento Estratégico-Sistémico
- Competencia interdisciplinaria
- Creatividad
- Ética profesional. Responsabilidad social y conciencia ambiental

Rúbrica de evaluación para estudiantes

Una forma de transparentar y explicitar los objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación, además de relevar las habilidades y conocimientos que el estudiantado ha adquirido durante el proceso de aprendizaje, es el uso de rúbricas. Una rúbrica es un documento que articula las expectativas de aprendizaje para una actividad al listar los objetivos y describir los niveles de logro de los mismos (Anijovich y Cappelletti, 2017).

Para construir una rúbrica de evaluación de los aprendizajes para los estudiantes en la aplicación de la Matriz Metodológica, tuve en cuenta las etapas, métodos, objetivos y las competencias que se están desarrollando. La rúbrica incluye criterios, niveles de desempeño y una descripción de cada nivel para las diferentes competencias o actividades.

Criterios:

1. Comprensión de los métodos y técnicas
2. Desarrollo de competencias emocionales y cognitivas
3. Cumplimiento de objetivos y actividades
4. Participación activa y colaboración
5. Reflexión crítica y análisis

Descripción de la Rúbrica: La rúbrica tendrá diferentes niveles de desempeño: Excelente, Bueno, Satisfactorio, Insuficiente y evaluará en función de los criterios mencionados.

Tabla de Rúbrica de evaluación para estudiantes

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Insuficiente (1)
1. Comprensión de los métodos y técnicas	Demuestra una comprensión profunda de todos los métodos utilizados en el proyecto y puede aplicarlos con eficacia.	Comprende la mayoría de los métodos, aplicándolos correctamente con poca orientación.	Muestra comprensión parcial de los métodos, aplicándolos de manera limitada.	No demuestra comprensión de los métodos ni capacidad para aplicarlos.
2. Desarrollo de competencias emocionales y cognitivas	Ha desarrollado competencias emocionales y cognitivas avanzadas, demostrando empatía, resiliencia	Ha desarrollado competencias básicas, demostrando algunas habilidades emocionales y cognitivas.	Ha desarrollado competencias mínimas, mostrando escasa habilidad en áreas emocionales o cognitivas.	No ha demostrado desarrollo de competencias emocionales o cognitivas.

	y pensamiento crítico.			
3. Cumplimiento de objetivos y actividades	Ha alcanzado todos los objetivos establecidos, completando todas las actividades de manera sobresaliente.	Ha alcanzado la mayoría de los objetivos y completado las actividades con pocos errores.	Ha alcanzado algunos objetivos y completado algunas actividades, pero con fallos importantes.	No ha alcanzado los objetivos ni completado las actividades previstas.
4. Participación activa y colaboración	Participa de manera activa y constructiva en todas las actividades, demostrando liderazgo y colaboración efectiva.	Participa de manera activa, aunque con menor iniciativa, y colabora de forma adecuada.	Participa de manera limitada, mostrando escasa iniciativa y colaboración.	No participa activamente y no contribuye al trabajo en equipo.
5. Reflexión crítica y análisis	Muestra una reflexión profunda y análisis crítico sobre los métodos, objetivos y procesos del proyecto.	Muestra una reflexión adecuada y análisis crítico, aunque con algunos aspectos superficiales.	Muestra una reflexión limitada, con pocos análisis críticos o bien desarrollados.	No demuestra reflexión crítica ni análisis sobre los métodos o procesos.

Observaciones: (Este espacio está destinado para la retroalimentación cualitativa más personalizada. Así los/las estudiantes puedan entender mejor sus fortalezas y áreas de mejora.)

Cuadro de elaboración propia

Implementación:

Puntaje: Se puede asignar puntos a cada criterio según el nivel de desempeño alcanzado por el estudiante.

- Excelente: 4 puntos
- Bueno: 3 puntos
- Satisfactorio: 2 puntos
- Insuficiente: 1 punto

Cálculo del puntaje total: Se suma los puntos de cada criterio para obtener un puntaje total, con un máximo de 20 puntos.

Indicadores de seguimiento de los aprendizajes

Los indicadores en esta propuesta de intervención pedagógica son herramientas cruciales que sirven para medir el progreso en relación a los objetivos establecidos, evaluar resultados a corto, medio y largo plazo, la toma de decisiones sobre ajustes y mejoras en la intervención para mejorar la efectividad, justificar el impacto positivo y el uso adecuado de los recursos, comunicar de manera clara y transparente los resultados de los aprendizajes a toda la comunidad de la Carrera, el equipo docente del TVTT y de cátedra como así también a los/las estudiantes.

Tabla de indicadores de seguimiento de los aprendizajes

Método	Indicador	Descripción	Frecuencia de Evaluación	Fuente de Información
Arte participativo en la naturaleza	Nivel de participación creativa	Evaluar el grado de implicación de los/las estudiantes en actividades de creación artística (muralismo, teatro, etc.).	Final de cada actividad	Observación directa, autoevaluación

Diagnóstico participativo	Calidad del análisis diagnóstico realizado	Medir la profundidad y precisión de los diagnósticos realizados por los/las estudiantes en trabajos de campo o discusión.	Al finalizar cada diagnóstico	Informes de diagnóstico, evaluaciones de compañeros/as
Investigación-Acción Participativa (SAP)	Aplicación de soluciones basadas en investigación	Evaluar si las soluciones propuestas por los/las estudiantes tienen base en datos y análisis previos.	Final de cada proyecto	Proyectos entregados, presentaciones
Análisis de casos	Capacidad crítica en la resolución de casos	Evaluar cómo los/las estudiantes aplican teorías y métodos para resolver casos prácticos.	Al final de cada caso	Exámenes, presentaciones de grupo
Identificación y análisis de actores clave	Precisión en la identificación y análisis de actores	Medir la efectividad de los/las estudiantes al identificar los actores clave en un contexto específico.	Al final de cada análisis	Informes escritos, discusiones en grupo
Do It Yourself (DIY)	Autonomía en la creación del proyecto	Medir el grado de independencia de los/las estudiantes para llevar a cabo proyectos DIY (Hazlo tú mismo).	Durante todo el proyecto	Autoevaluación, observación del progreso

Validación de prototipo	Calidad de la validación del prototipo	Evaluar la efectividad de los/las estudiantes en la validación de sus prototipos, considerando la funcionalidad y la innovación.	Final de cada ciclo de prototipo	Evaluación del prototipo, retroalimentación de expertos/as.
Análisis de impacto	Rigor en el análisis de impacto	Medir si los/las estudiantes son capaces de realizar un análisis exhaustivo y relevante del impacto de sus proyectos.	Al finalizar el análisis	Informes de impacto, entrevistas con participantes
Facilitación de redes de aprendizaje	Efectividad en la creación de redes de aprendizaje	Evaluar la capacidad de los/las estudiantes para formar y facilitar redes que favorezcan el aprendizaje colaborativo.	A lo largo del curso	Encuestas de retroalimentación, observación
Métodos visuales y narrativos	Capacidad para crear narrativas visuales efectivas	Medir la habilidad de los/las estudiantes para crear y comunicar conceptos utilizando herramientas visuales.	Durante y al final del proyecto	Evaluaciones de trabajos visuales, presentaciones
Validación del método	Validez del método propuesto por los/las estudiantes	Medir si los métodos propuestos por los/las estudiantes se validan mediante pruebas o resultados objetivos.	Al final del ciclo de pruebas	Informes de validación, revisiones de expertos/as

Divulgación	Eficacia en la divulgación del conocimiento	Evaluar la capacidad de los/las estudiantes para difundir el conocimiento adquirido de manera efectiva (presentaciones, informes).	Final de cada ciclo de divulgación	Presentaciones, publicaciones, participación en eventos
--------------------	--	--	------------------------------------	---

Cuadro de elaboración propia

Detalles sobre los Indicadores:

1. Específicos y Medibles: Cada indicador se enfoca en un aspecto específico del método que puede ser evaluado objetivamente (por ejemplo, el nivel de participación, la calidad de los análisis, etc.).
2. Relevantes: Los indicadores están directamente alineados con los objetivos de aprendizaje asociados a cada método.
3. Frecuencia de evaluación: Algunos indicadores se evalúan a lo largo de todo el proceso, mientras que otros se evalúan al final de las actividades específicas.
4. Fuentes de información: Los indicadores se evaluarán mediante observación directa, proyectos entregados, informes escritos o encuestas de retroalimentación, lo que garantiza una evaluación continua y objetiva.

Tabla de indicadores de seguimiento de los aprendizajes según dispositivos pedagógicos

Dispositivo Pedagógico	Indicador	Descripción	Frecuencia de Evaluación	Fuente de Información
-------------------------------	------------------	--------------------	---------------------------------	------------------------------

Documentales (ORIGENA, Anthropocene)	Nivel de comprensión y reflexión sobre el contenido	Evaluar la comprensión de los/las estudiantes sobre los temas tratados en los documentales a través de discusiones o ensayos.	Al finalizar cada documental	Exámenes, foros de discusión en campus, discusiones en clase
Plataforma de colaboración MIRO	Eficiencia en la colaboración en la virtualidad	Medir el grado de participación y la calidad del trabajo colaborativo realizado en la plataforma Miro.	Durante actividades colaborativas	Análisis de la plataforma, observación de resultados de tareas grupales
Biojuego	Nivel de aprendizaje interactivo a través del biojuego	Evaluar cómo los/las estudiantes interactúan con el Biojuego y la aplicabilidad de los conceptos aprendidos.	Al finalizar cada sesión del juego	Resultados del juego, autoevaluación de estudiantes
Análisis de casos de marcas de biomateriales	Capacidad de análisis crítico de los casos estudiados	Medir cómo los/las estudiantes analizan y aplican los conceptos del curso al estudiar casos de marcas nacionales e internacionales.	Después de cada análisis de caso	Presentaciones de grupo, informes escritos, infografías.
Vigilancia Tecnológica	Habilidad para identificar tendencias tecnológicas relevantes	Evaluar la capacidad de los/las estudiantes para identificar y analizar tendencias tecnológicas en el campo de los biomateriales.	Al finalizar cada sesión de análisis	Resultados de investigaciones, discusión grupal

Enfoques para la validación de biomateriales	Precisión y validez en la interpretación de datos	Medir si los/las estudiantes son capaces de interpretar datos de manera adecuada para la validación de productos.	Durante cada actividad de validación	Informes de validación, evaluación de pruebas de usuarios
Herramienta de medición de impacto	Evaluación de impacto de los biomateriales en el mercado	Medir si los /las estudiantes pueden aplicar las herramientas de medición aportadas por el Sistema B y el Análisis de Ciclo de Vida para evaluar el impacto de los productos.	Al finalizar el análisis de impacto	Informes de impacto, presentaciones
Plataformas de clases virtuales (Zoom, Meet)	Frecuencia y calidad de la participación en clases virtuales	Evaluar la participación activa y la calidad de las interacciones en las clases virtuales.	Durante las clases virtuales	Datos de participación en plataformas, encuestas de satisfacción
Redes sociales (Instagram, Facebook, YouTube)	Interacción y compromiso en redes sociales académicas	Medir el nivel de participación y la calidad de las interacciones de los/las estudiantes en las redes sociales asociadas a la cátedra.	Durante el curso	Análisis de interacción en redes sociales
Proyectos de arte conceptual (TikTok, Prezi)	Creatividad y calidad en la presentación de proyectos visuales	Evaluar la creatividad y el impacto de los proyectos de arte conceptual presentados por los/las estudiantes.	Durante y al final del proyecto	Evaluación de proyectos visuales, observación de presentaciones.

Diseño de workshops	Eficiencia en el desarrollo y presentación del workshop	Medir si los /las estudiantes se involucran en el workshops de manera efectiva.	Después de cada workshop	Evaluaciones de presentación, retroalimentación de participantes
Jornadas y seminarios	Impacto de las jornadas en el aprendizaje de los estudiantes	Evaluar la efectividad de las jornadas y seminarios en la expansión del conocimiento sobre biomateriales.	Después de cada jornada	Encuestas de satisfacción, resultados de participación

Cuadro de elaboración propia

Características de los Indicadores:

1. Específicos y medibles: Los indicadores están alineados con los dispositivos utilizados y son fáciles de medir, ya sea a través de encuestas, observación, análisis de resultados o participación.
2. Relevantes: Los indicadores se enfocan en cómo los dispositivos pedagógicos contribuyen directamente al aprendizaje de los estudiantes, desde la comprensión de los contenidos hasta la aplicación práctica de los conceptos.
3. Frecuencia: Los indicadores se evalúan en diferentes momentos, ya sea después de cada actividad, al finalizar un proyecto o jornada, o de manera continua durante las clases virtuales.
4. Fuentes de información: Los indicadores se basan en datos de participación en plataformas digitales, análisis de trabajos y proyectos, encuestas de satisfacción, y observación directa del rendimiento de los estudiantes.

Recomendaciones:

- Monitoreo continuo: Es importante seguir de cerca el uso de los dispositivos pedagógicos, asegurando que los estudiantes tengan acceso adecuado a todas las herramientas y reciban retroalimentación regular.

- Ajustes según resultados: Si algunos dispositivos no están generando el impacto esperado, se pueden hacer ajustes en la metodología, en el tipo de contenido ofrecido o en la forma de interactuar con los estudiantes.

Cronograma proyectado para 2025

El cronograma de tareas, actividades y evaluaciones para la asignatura Tecnología Textil 3, con las intervenciones mencionadas en la Unidad 4: Introducción a los Biomateriales, será definido en función al Calendario Académico General 2025 para la Carrera de Diseño Industrial aprobada el 11/12/24 por el Consejo Académico de la FAUD. (Anexo 12)

Capítulo 6: CONCLUSIONES FINALES

Para finalizar el desarrollo de esta propuesta de intervención pedagógica interdisciplinaria para la enseñanza en Biomateriales en la asignatura Tecnología Textil 3, considero rescatar los siguientes aspectos claves que le dan forma:

- Un modelo de enseñanza centrado en el estudiantado: preocupado por generar procesos de aprendizaje atractivo, efectivo, de calidad, más flexible y eficiente y con posibilidad de adaptarse a la cambiante dinámica del entorno y las tecnologías. Ello implica el rediseño de los contenidos curriculares y el uso de metodologías de aprendizaje más personalizadas, con mayores opciones de interactividad y conectividad, recurriendo a los avances de la tecnología digital. Para ello se requieren estructuras de equipos docentes interdisciplinarios y horizontales, con un plan de estudio actualizado en contenidos mínimos, correlatividades y con inclusión de nuevas asignaturas de cursada obligatorias, electivas y optativas. Con un Departamento de DI sensible y comprometido con la realidad social, ambiental, económica, incluyendo tanto lo local como lo global. Dentro de esta lógica, las y los docentes tienen el rol de facilitadores/as que ponen en manos del estudiantado los recursos y se

Se encargan del acompañamiento y asistencia a lo largo del proceso de aprendizaje.

- Aprendizajes activos a través de proyectos o problemas abiertos y preferentemente reales: Dándole oportunidad a Los aprendizajes -incluso los teóricos- para que tiendan a organizarse desde los primeros años en torno al desarrollo de proyectos de Diseño, preferentemente interdisciplinarios, que se realicen en equipos cooperativos de trabajo entre estudiantes de las tres orientaciones (Textil - Indumentaria y Productos) sin descontar los trans- multi- o interculturales. Esta propuesta supone formas innovadoras de articular la enseñanza de los contenidos disciplinares en Biomateriales con el desarrollo de habilidades de distintos tipos .
- Propuesta integrada: Los contenidos incluyen tanto los conceptos como las competencias (cómo hacer) y actitudes (aspectos emocionales y vinculares, empatía, gestión de la ansiedad y el estrés, etc.) necesarias para desempeñarse en el mundo profesional. Ello supone una mayor integración y coordinación de los contenidos y las metodologías propuestas para ser abordada por el estudiantado.
- Modalidad de enseñanza con uso de tecnología: se capitalizan las experiencias planteadas con anterioridad a esta propuesta de intervención, los espacios de aprendizaje descritos, tanto Talleres virtuales en pandemia (2020-2021), de regreso a la presencialidad plena, como así las Jornadas de Biomateriales 2023, incluyeron la incorporación de tecnologías en el aula y la enseñanza a distancia en sus múltiples acepciones: no presencial, virtual, mediada por tecnologías, híbrida, etc. e implica aceptar que las y los docentes no siempre comparten el espacio y el tiempo con sus estudiantes, ni los/las estudiantes entre sí.

Retomo lo dispuesto por la OCS N° 449/2023 que favorece la opción didáctica pedagógica mediada por tecnología. Determina además qué deben incorporar los PTD de actividades con mediación tecnológica (estrategias metodológicas/didácticas, formas de seguimiento, formas y criterios de evaluación; características de aulas virtuales; formas de acceso del estudiantado, etc.)

Que, en ese sentido, como la FAUD con su CAMPUS VIRTUAL, el resto de las unidades académicas de la Universidad Nacional de Mar del Plata, cuenta con su SIED, evaluado favorablemente por la CONEAU y validado por la Secretaría de Políticas Universitarias de la Nación, mediante RESOL-2019-193APN-SECPU#MECCYT, lo que permite el desarrollo de carreras a distancia, como así mismo reformular la relación entre las opciones pedagógicas y didácticas con las que se llevan adelante las carreras en la universidad.

A su vez, la incorporación de estrategias didácticas con la incorporación de entornos, técnicas y recursos tecnológicos, como la realidad virtual, aumentada y el uso de la inteligencia artificial, son tendencias que se abren camino en el ámbito educativo.

Solo deo la inquietud ¿Es posible generar prácticas de enseñanza inmersivas que cumplan con las finalidades educativas tal como están definidas?

Además de lo expuesto, se considera de vital importancia la formación continua y el trabajo colaborativo entre el equipo docente a cargo, matiz que ha demostrado ser crucial para la implementación exitosa de la propuesta durante el periodo 2021-2024.

Los hallazgos de este trabajo de intervención pedagógica en la enseñanza universitaria del Diseño Industrial, dentro del ámbito de la asignatura Tecnología Textil 3 del TVTT, tienen importantes implicaciones para la enseñanza interdisciplinaria en Biomateriales. Específicamente, sugieren que:

- Esta propuesta tiene la oportunidad de expansión hacia los estudiantes de las tres orientaciones de la carrera en simultáneo, como oferta de asignatura electiva en el nuevo Plan de Estudio.
- El aporte de indicadores: será esencial para la planificación, implementación y evaluación de la intervención pedagógica. Proporcionará datos cuantitativos y cualitativos que justificarán decisiones educativas, impulsarán la mejora continua y garantizarán que la intervención esté alineada con los objetivos de aprendizaje esperados. Nos pueden ayudar a descubrir nuevas tendencias y patrones en el aprendizaje, lo que puede conducir a la formulación de nuevas

estrategias educativas que respondan mejor a las necesidades de los estudiantes. Cómo intervenir de manera interdisciplinaria.

- La presentación de un Informe de Gestión Educativa Anual de la asignatura reforzaría el compromiso con la mejora continua en los procesos de enseñanza - aprendizaje, compartir trayectos y transparentar el accionar. Inspirar a otras cátedras, en “efecto dominó”, proporcionando un marco para el establecimiento de estándares de calidad para la Carrera con miras a una futura acreditación.
- Incluir la implementación de la metodología de enseñanza colaborativa con otras cátedras similares de universidades nacionales, regionales e internacionales, como lo establece la OCA 918/24 de la Facultad de Humanidades de la UNMDP, daría una oportunidad de potenciar el conocimiento inter-multicultural como una comunidad abierta, de acuerdo a las bases de nuestra Universidad.
- Se promueva, el diseño y la implementación de programas, proyectos y/o actividades de EXTENSIÓN y VINCULACIÓN con el entorno socio-productivo del sector agroindustrial de la ciudad y la región. A través del fortalecimiento de alianzas con el ámbito científico-tecnológico de nuestra comunidad universitaria y distintos actores del ecosistema productivo agroindustrial. Esto incluye la detección de oportunidades de colaboración con productores y proveedores de insumos y residuos de las agroindustrias locales. Actores involucrados: INTEMA, INBIOTEC, FI, FCEyN, FCSEyS, INTI, INIDEP, INAREPS, Parque Industrial, Centro de Innovación e Incubadora de Empresas UNMDP. Mercados concentradores frutihortícolas. MGP Desarrollo Productivo, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca - COBIOMAT, CABIOPRO. Incluir Prácticas Socio Comunitarias (PSC) de acuerdo a lo dispuesto por OCS N° 1747/11 y OCS N° 2661/17.
- Se promueva, el diseño y la implementación de programas, proyectos y/o actividades de INVESTIGACIÓN. Como áreas sugeridas para continuar investigando, se sugiere: bioplásticos para alimentos y biopackaging, (debido a la incidencia de la Industria Gastronómica a nivel

local) Proyecto materialoteca digital de la FAUD en colaboración con Grupo de Investigación GIDSu - Grupo de Investigación en Diseño Sustentable. Centro de Investigaciones Proyectuales y Acciones de Diseño Industrial (CIPADI) Colaboración en la línea de Investigación del DI Javier Bazoberri.

- En relación a la asistencia a las I Jornadas de Biomateriales 2023 y al interés manifestado por el cuerpo docente de la Carrera, queda expuesta la tendencia que el grupo más sensibilizado son los Millennials (nacidos entre 1982 y 1994) y Centennials (nacidos entre 1995 y 2009). Esto demuestra que la temática irá “migrando” hacia otras cátedras desde la experiencia personal y voluntaria de los auxiliares con un perfil ético profesional que consideran las prácticas sostenibles, el uso de recursos y tecnologías emergentes como puntos CLAVE en su formación y en sus decisiones proyectuales a futuro.

Como gran DESAFÍO puertas adentro de nuestra Carrera, y a la hora de proyectar un verdadero espacio de enseñanza interdisciplinaria alineado a los nuevos objetivos que plantea la Reforma del Plan de Estudios, se deberá pensar en medir el interés y plantear estrategias de sensibilización enfocadas en convocar las voluntades de colegas de mayor experiencia y trayectoria, a cargo de la planificación y dictado de las cátedras. Abrir los campos y espacios de diálogo para todas los docentes resulta de gran relevancia para replantear la educación de los/las diseñadores enfocados en el Diseño para la Humanidad. (Norman, 2023)

El involucramiento de las cátedras, proyectos de investigación y extensión en el acompañamiento de esta propuesta nos enfrenta a un modelo curricular abierto que requiere también de un nuevo perfil de docente, capaz de alternar los ámbitos del territorio, el aula o los ámbitos institucionales y empresas, con capacidad para codificar prácticas tácitas, articular sensiblemente las redes de soporte de estos procesos y armonizar los marcos académicos y político institucionales con las dinámicas sociales y productivas que caracterizan a Mar del Plata y su región. Currículum abierto y docentes flexibles en pensamiento son la

clave para un nuevo programa pedagógico para que el campo del diseño se entreteja en la complejidad social del cambio tecnológico.

El DISEÑO cada vez tiende a la contingencia y a la intempestividad, es por ello que nuestras intervenciones pedagógicas en los espacios de enseñanza deben educar para “gestionar la incertidumbre”, con una actitud humilde y respetuosa frente a la biodiversidad y la humanidad, con flexibilidad de pensamiento y posibilidad de implementar estrategias pertinentes para el desarrollo de la creatividad, en un mundo en el que los dogmas, el totalitarismo y el fascismo se manifiestan de maneras cada vez más sutiles.

AGRADECIMIENTOS

A todos y todas las estudiantes, pasados, presentes y futuros, por todo lo aprendido. A cada docente a cargo del dictado de los seminarios de la CEDU mi gratitud, por haberme interpelado como nunca y reconocer con ello mi pasión por la docencia universitaria. A mi Tutora Esp. D.I. Natalia Merlos y compañeras docentes de la asignatura: DI Mariana Feola y DI Marta Morales. A todos los miembros del Consejo Departamental de DI (2022/2024), en especial a su directora Mg.DI Gabriela Rodríguez Curo. A las/los docentes DI Irene Roth, DI Javier Bazoberri. A profesionales y expertas del campo biomaterial: Carolina Etchevers, DT Rocío Errecaborde, Mg. Lorena Bonilla, Mg. Ana Laura Cantera, Mg. Heidi Halkh, Dra. Liesel Gende, Dra. Verónica Bergottini, D.I. Agustina Ruiz. A la Mg. María Eugenia Libera y D.I. Valeria Vuoso del Centro de Innovación e Incubadora de Empresas de la UNMdP.

A Feli, Flor, Reni y José, mi familia, mi motor y fuente de inspiración permanente. Un agradecimiento especial a mi hermana Alejandra, consultora de Empresas B, que me llevó de la mano con su mirada sustentable y global, por el camino del impacto sostenible a nivel personal y en las organizaciones. Y por último agradecer a toda la comunidad de Diseño Industrial de la FAUD de la Universidad Nacional de Mar del Plata, celebrando los primeros 35

años de recorrido, por permitirme ejercer de manera respetuosa mi tarea docente desde hace 30 años con absoluta libertad, respecto a mis intervenciones en el Área de la Tecnología Textil. Siempre con el propósito de la mejora continua de la experiencia de enseñanza - aprendizaje, y en pos de contribuir a un futuro perfil de profesional, ético y sostenible, centrado en las necesidades humanas en escenarios futuros cada día más complejos.

REFERENCIAS

Anijovich, R., Domingo, A. (2017). *Práctica Reflexiva: Escenarios y Horizontes. Avances en el contexto internacional*. AIQUE Educación.

Barros Milla, D. (2021) Desarrollo de un método DIY (Hazlo tú mismo) que sistematice la fabricación de materiales que se cocinan a partir de hidrocoloides y residuos orgánicos. Casos de estudio: bagazo de té y cáscara de naranja. Memoria de Investigación aplicada para optar al título de Diseñadora Industrial - Facultad de Arquitectura y Urbanismo . Universidad de Chile

Bengoa,G., Canetti, R, y Retamozo,E. (2024) En búsqueda de la Sustentabilidad. Experiencias en la Certificación en Diseño Sustentable. EUEM Disponible en

https://eudem.mdp.edu.ar/novedad_libro.php?id_libro=1713

Bennett, J. (2010) *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*. John Hope Franklin Center Book

Barros Milla, D. (2021). Desarrollo de un método DIY (hazlo tú mismo) que sistematice la fabricación de materiales que se cocinan a partir de hidrocoloides y residuos orgánicos: casos de estudio bagazo de té y cáscara de naranja. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/180632>

Bazoberri, J. A. (2020) Bioseñales como aporte al diagnóstico de materiales y productos sostenibles.

SI+. Disponible en

<https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/actas/article/view/2385/2549>

<https://www.youtube.com/watch?v=8WB9svcNH5s>

Bonilla, L. (comp). (2022) BioObjetos. Diseño + Ciencia. Wolkowicz Editores

Bergottini, V.M., Bernhardt, D. (2023) Bacterial cellulose aerogel enriched in nanofibers obtained

from Kombucha SCOBY byproduct. MaterialStoday Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352492823006669?via%3Dihub>

Bonilla, L. y Massin, T. (2021, mayo-octubre). La industria de indumentaria en el urbanoceno.

Presentación de dos proyectos de biodiseño para reducir su impacto ambiental. [En línea]. ÁREA,

27(2). Recuperado de <https://www.area.fadu.uba.ar/area-2702/bonilla-massin2702/>

Barnett, R. (2001) Los límites de las competencias: El conocimiento, la educación superior y la sociedad. Barcelona.

Buchanan, R., (1990) Problemas Perversos en El Pensamiento Del Diseño. Recuperado de

[https://es.scribd.com/document/268992736/PROBLEMAS-PERVERSOS-EN-EL-PENSAMIENTO-DEL-](https://es.scribd.com/document/268992736/PROBLEMAS-PERVERSOS-EN-EL-PENSAMIENTO-DEL-DISENO-DE-BUCHANAN)

[DISENO-DE-BUCHANAN](https://es.scribd.com/document/268992736/PROBLEMAS-PERVERSOS-EN-EL-PENSAMIENTO-DEL-DISENO-DE-BUCHANAN)

BRAIDOTTI, R. (2015). Lo posthumano. Barcelona, Gedisa

Crutzen, P. Geology of mankind. Nature 415, 23 (2002). Disponible en

<https://doi.org/10.1038/415023a>

Cross, A. (2003). Convencer en clase. Argumentación y discurso docente. España: Ariel Lingüística.

Dorio Alcaraz, I. (2014). El estudio de casos en el desarrollo de la competencia reflexiva. Cap. 4.

Barcelona

Duarte Poblete, S. , Anselmi, L., Rognoli, V. (2024) Materials designers and the translational approach: a case from a product design company. Politécnico di Milano, Design Department, Italy.

Departamento de Diseño Industrial (2023) Propuesta Reforma de Plan de Estudio. Diagnóstico. Comparativa de Planes. Encuestas. Avances Marzo 23.3.23

Departamento de Diseño Industrial (2023) Propuesta Reforma de Plan de Estudio. Reuniones por áreas y subáreas, Mirada estratégica. Alcances. Perfil. Septiembre 19.9.23

Departamento de Diseño Industrial (2023) Propuesta de Reforma de Plan de Estudios. Resolución ministerial. Carga horaria. Boceto general nueva estructura. Septiembre 11.12.23

De Alba, Alicia, (1998) Currículum: crisis, mito y perspectivas. Dávila Editores.

DENZIN, N. & LINCOLN, Y. (2011). El campo de la investigación cualitativa. Manual de investigación cualitativa. Vol. I. Barcelona: Gedisa.

Feola, M.,Presa, V., (2020) Plan de Estudio de la Carrera de Diseño Industrial – FAUD – UNMdP. Hacia una propuesta de modificación sobre la actualización profesional y las prácticas emergentes. Trabajo Final.Seminario: Planes de Estudio. Dr. Porta. CEDU FH

Forace, V., (2024) Procesos de modificación de Planes de Estudio. Secretaría Académica. UNMdP

Flores Peña, Gerardo (2016), En la estela del realismo especulativo, en El nuevo realismo: la filosofía del siglo XXI, México, Siglo Veintiuno Editores.

Franklin, K., Till,C. (2018) Matter: Rethinking Materials for a Sustainable Future. Thames & Hudson

FroshRA, Gallopoulos NE. (1989) Strategies for Manufacturing. Scientific American

Finkel, D. (2008). Dar clases con la boca cerrada. Barcelona

Galán, B. (comp). (2011). Diseño, proyecto y desarrollo. Miradas del período 2007-2010 en Argentina y Latinoamérica. Buenos Aires: Wolkowicz editores

Galfione, L. (2024) El papel del diseño en el contexto de cambio de la Industria Textil y de la indumentaria. Fundación ProTejer.

García, R. (2006) Los sistemas complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Barcelona. Gedisa.

Gothelf, E. (2003). Planifico, luego improviso

Hawken, P. (2021) Regeneration Ending the climate crisis in one generation. Penguin Books

Helmuth, T. (2017) El Antropoceno, ¿un concepto geológico o cultural, o ambos?. Desacatos 54

Recuperado de <https://www.scielo.org.mx/pdf/desacatos/n54/2448-5144-desacatos-54-00040.pdf>

ISO 56002 Sistema de Gestión de la Innovación

IRAM (2009) Norma IRAM 29420:2009 Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

Recuperado de <http://www.iram.org.ar>

IRAM (2011) Norma IRAM 29421:2011 Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

Recuperado de <http://www.iram.org.ar>

IRAM (2015) Norma IRAM 29422:2015 Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

Recuperado de <http://www.iram.org.ar>

IRAM (2015) Norma IRAM 29424:2015 Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

Recuperado de <http://www.iram.org.ar>

ISO 56002 de Sistema de Gestión de la Innovación

Jackson, P. (2002). Práctica de la enseñanza. Buenos Aires: Amorrortu Editores

KINCHELOE, J. & MCLAREN, P. (2012). Replanteo de la teoría crítica y de la investigación cualitativa. En

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial ONUDI(2023) Informe sobre el Desarrollo Industrial 2024. Disponible en <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-06/IDR24-Overview-SP.pdf>

En Denzin, N. y Lincoln, Y. Paradigmas y perspectivas en disputa. Manual de investigación cualitativa. Vol. II, pp. 241-315.

Liseras, N., Graña, F., Alegre, P., Marcel, L., (2024). Mapa productivo del Partido de General

MAGGIO, Mariana (2013). Enriquecer la enseñanza superior: búsquedas, construcciones y proyecciones. En: InterCambios, nº1, marzo

Pueyrredón. Mar del Plata. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.

MAGGIO, M. (2018). Reinventar la clase en la universidad. Buenos Aires, Paidós.

MEIRIEU, P. (2016). Recuperar la pedagogía: de lugares comunes a conceptos claves. Buenos Aires, Paidós.

Medina, I. (2019). Diez Modelos relacionados con la práctica reflexiva. Revista Panamericana Pedagógica

Monzón, L. (2016). Hacia una Reconceptualización del concepto de estrategia docente. Voces de la Educación

Maccioni, F., Jorge, J., (2022) Nuevos Materialismos. Aproximaciones al materialismo vibrante de Jane Bennet. Cuadernos del Sur - Letras 52 Recuperado de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/203635/CONICET_Digital_Nro.4fe9bccc-bba4-4ffa-b35c-cc9cff2714c8_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Martinez, B. (2009) , Informe anual de la Carrera de Diseño Industrial – FAUD – UNMdP

Manzini, E. (1993) La materia de la invención. Barcelona, CEAC.

Marchini, T., (2022) CLIMA. El desafío de diseño más grande de todos los tiempos. El gato y la caja

Merlos, N. (2013) Propuesta pedagógica para concurso P.A. Taller Vertical de Tecnología Textil OCA

Nº /13

Medina, A. (2019, 15 de abril). La industria de la moda se adapta al cambio climático. [En línea].

Expansión. Recuperado de

<https://www.expansion.com/empresas/distribucion/2019/04/15/5cb3668aca474138128b45ea.html>

Merlos, N., Lenz, N., Presa, V., Feola, (2024) Documento Plan de Trabajo Docente PTD – Taller

Vertical de Tecnología Textil. FAUD. UNMdP

Mosso, E. (2023). La bitácora, un modo de registro, Polis, Nro. 23. Disponible en

www.fadu.unl.edu.ar/polis/

Naciones Unidas. (2019, 12 de abril). El costo ambiental de estar a la moda. [En línea]. Noticias ONU.

Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161>

Najmanovich, Denise (2008) Mirar Con Nuevos Ojos. Nuevos Paradigmas en la ciencia y

pensamiento complejo. Biblos

Norman, D. (2023). Design for a Better World. Meaningful, Sustainable, Humanity Centered. MIT

Press.

OCA 406/89 Fundación de la Carrera de Diseño Industrial – FAUD – UNMdP

OCA 407/89 Creación del Departamento de la Carrera de Diseño Industrial – FAUD – UNMdP.

OCA 1987/04 Funciones del Departamento de la Carrera de Diseño Industrial – FAUD – UNMdP.

OCS 1864/07 Plan de Estudios de la Carrera de Diseño Industrial – FAUD – UNMdP.

OCA 1026/17 Referida a la aprobación del nuevo texto ordenado, y actualizado correspondiente al

Plan de Estudios 2007 de la carrera de Diseño Industrial – FAUD – UNMdP.

OCS 002/17 Ratificación del Plan de Estudios del 2007 – FAUD – UNMdP.

Otero, A., 2022. Cocinas, residuos e impresión 3D. Biomateriales basados en cáscaras de

huevo y conchas de mejillón. *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 7 (13), pp.55-74 DOI

10.46516/inmaterial.v7.145

Pérez, C (2010). Dinamismo Tecnológico e inclusión social en América Latina: una estrategia de desarrollo productivo basada en los recursos naturales. en *Revista CEPAL*, N° 100, pag.123-145.

Ocelli, Maricel (2021) La biotecnología en el aula. Conicet <https://www.conicet.gov.ar/la-biot>

Sánchez-Jofras, J. F. (2024) El diseño centrado en la humanidad: un nuevo paradigma para el siglo

XXI, *Enigma Creative*, Nro Mar26. Disponible en [https://www.enigmacreative.com/blog/el-diseo-](https://www.enigmacreative.com/blog/el-diseo-centrado-en-la-humanidad-un-nuevo-paradigma-para-el-siglo-xxi#:~:text=De%20modo%20que%2C%20el%20dise%C3%B1o,en%20la%20Humanidad%20(DCH%2B)ecnologia-en-el-aula/)

[centrado-en-la-humanidad-un-nuevo-paradigma-para-el-siglo-](https://www.enigmacreative.com/blog/el-diseo-centrado-en-la-humanidad-un-nuevo-paradigma-para-el-siglo-xxi#:~:text=De%20modo%20que%2C%20el%20dise%C3%B1o,en%20la%20Humanidad%20(DCH%2B)ecnologia-en-el-aula/)

[xxi#:~:text=De%20modo%20que%2C%20el%20dise%C3%B1o,en%20la%20Humanidad%20\(DCH%2B\)](https://www.enigmacreative.com/blog/el-diseo-centrado-en-la-humanidad-un-nuevo-paradigma-para-el-siglo-xxi#:~:text=De%20modo%20que%2C%20el%20dise%C3%B1o,en%20la%20Humanidad%20(DCH%2B)ecnologia-en-el-aula/)

[ecnologia-en-el-aula/](https://www.enigmacreative.com/blog/el-diseo-centrado-en-la-humanidad-un-nuevo-paradigma-para-el-siglo-xxi#:~:text=De%20modo%20que%2C%20el%20dise%C3%B1o,en%20la%20Humanidad%20(DCH%2B)ecnologia-en-el-aula/)

Rodríguez Morales, L., (2004) *Diseño Estrategia y Táctica*. Siglo Xxi Argentina

Solanki, S. (2018) *Why Materials Matter: Responsible Design for a Better World*. Prestel

Treggiden, K. (2020) *Wasted: When Trash Becomes Treasure*. Ludion.

Universidad Nacional de Mar del Plata. (2017). Estatuto de la Universidad Nacional de Mar del Plata

(OCA N° 2667). Disponible en [https://www.mdp.edu.ar/index.php/institucional/historia-de-la-](https://www.mdp.edu.ar/index.php/institucional/historia-de-la-universidad/126-estatuto-unmdp)

[universidad/126-estatuto-unmdp](https://www.mdp.edu.ar/index.php/institucional/historia-de-la-universidad/126-estatuto-unmdp)

Universidad Nacional de Mar del Plata. (2024) Aprobar el Reglamento General para la presentación

de carreras, planes de estudio y titulaciones de pregrado y grado que se ofertan en la Universidad

Nacional de Mar del Plata. (OCS - 2023 - 337) Disponible en

http://digesto.mdp.edu.ar/vista/ver_norma.php?id_norma=72844

Wassermann, S. (1994). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu

Editores

ANEXOS

Anexo 0: Plan de Estudios DI

Anexo 1: Reforma del Plan de Estudio 2022/24

Anexo 2: Plan de Trabajo Docente TVTT 2024

Anexo 3: Unidad 4: Biomateriales 2024

Anexo 4: Recetario Base

Anexo 5: Linkoteca biomaterial

Anexo 6: Entregas de estudiantes

Anexo 7: Ficha de Rúbricas

Anexo 8: Visita al INTEMA - Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales

Anexo 9: I Jornadas Biomateriales 2023. Cronograma. 2023 – OCA – 2023 – 294 – FAUD # UNMDP y
Formulario Google Forms inscripción y resultados

Anexo 10: Encuesta de Satisfacción Estudiantil. Formulario Google Forms.

Anexo 11: Laboratorio Taller

Anexo 12: Matriz metodológica proyectual para la innovación en biomateriales

Anexo 13: Calendario Académico FAUD 2025 ARQ y DI



https://drive.google.com/drive/folders/1Ro1-oPQX6iqJ3eo818tx9lUp6_cc5zZm?usp=sharing

