



Departamento de Humanidades y Artes

Carrera:	ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN DIGITAL
Materia:	MORFOLOGÍA DE LA FABRICACIÓN DIGITAL
Profesor:	Mg. D.I. GUILLERMO ANDRADE; D.I. PATRICIO RABUS
Días y horarios del curso:	Viernes 18 a 22hs
Año y Cuatrimestre:	1ER AÑO – 2DO CUATRIMESTRE
Plan y Cohorte:	2018 - 2024

Fundamentación:

El sector del software y en especial el dirigido al modelado digital para carreras proyectuales, Cultura Maker y Arte digital exhibe un desarrollo permanente, incorporando innovaciones y herramientas cada vez más potentes para diseño generativo en entornos digitales que acompañado al fácil acceso a las tecnologías aditivas, están empujando el diseño hacia un nuevo lenguaje. Está alterando la forma de diseñar.

Durante la primera y segunda revolución industrial, para permitir la producción en masa, los diseñadores y el sistema industrial, se orientaron a alcanzar la máxima optimización y estandarización, proponiendo una estética reducida y simplificada.

Esta evolución vertiginosa que ha experimentado, en especial, el software CAD-CAM, ha permitido pasar de la antigua técnica del dibujo 2D al modelado directo en 3D. En particular, la necesidad de gestionar múltiples elementos configurados de acuerdo con reglas predeterminadas geométricas, ha dado lugar al diseño generativo. Esta innovación en el proceso de diseño inicia la arquitectura moderna de formas complejas a gran escala y en el diseño industrial, cultura Maker y Arte a escala de productos.

En este sentido, los procesos de fabricación digital han modificado la metodología proyectual clásica, dado que el diseñador se involucra de modo directo en la fabricación, interactuando entre el desarrollo de la propuesta, el prototipo y la fabricación definitiva.

A medida que evoluciona un modelo de idea rectora, esta situación se manifiesta durante el trayecto de gestación de la propuesta de diseño, en un proceso interactivo y no lineal.

“La Fabricación digital permite diseñar y elaborar elementos mucho más complejos que con el sistema de fabricación tradicional, mediante técnicas, software y

herramientas que abren las posibilidades proyectuales e influyen directamente en la manera de proyectar debido a la relación espontánea y recíproca que se crea entre el material y el diseño: la fabricación digital permite experimentar con el elemento final, comprobando y calculando como responde ante las situaciones reales”
(Transformación de los procesos de proyecto. Pablo Ferrer Franco. 2015)

Bajo este contexto novedoso, aparecen también, los materiales emergentes. Desde el enfoque de la asignatura “Morfología de la Fabricación Digital” se presenta como imprescindible reconocer las posibilidades formales de estos materiales y los procesos con los que pueden ser afectados. Reconociendo en simultaneo los compromisos morfológicos y las limitaciones estructurales que pueden incidir en la elección de un material determinado en el desarrollo final de un producto.

Este escenario que se presenta en las disciplinas proyectuales y de base tecnológica, exige compromisos de índole sistémico, estableciéndose consideraciones simultaneas en cuanto a complejidad de las superficies tridimensionales, adecuación del material emergente a la morfología de la propuesta, fortalezas y debilidades de la tecnología de fabricación digital a utilizar.

En resumen, tratar de leer la dinámica del diseño contemporáneo aplicado a estas nuevas herramientas que ofrecen los softwares y los procesos constructivos de fabricación digital, será necesario para delinear las tendencias futuras, en las que estas tecnologías serán cada vez más de fácil acceso y más eficientes.

Contenido y Vinculación con los objetivos de la Carrera:

Contenidos mínimos:

Potencialidades y limitaciones tecnológicas de la Fabricación Digital. Morfologías y tipologías según técnica de Fabricación Digital utilizada. Modelado avanzado en software paramétrico de superficies.

Se considera un espacio de reflexión y propuesta operativo-metodológica, de gran importancia para la formación continua y la actualización profesional, en función de la necesidad de ejercer un estudio continuo de la variabilidad formal y sus incidencias sobre las realidades productivas en las que estas se implementarán.

Esto se convierte en un aspecto diferencial para construir un perfil profesional del egresado que esté en condiciones de evolucionar conjuntamente con la tecnología, proponiendo un manejo idóneo de los materiales y los procesos de transformación. Se busca generar una herramienta de articulación y relación con profesionales de otras áreas a los efectos de investigar y aplicar tecnologías nuevas y/o alternativas de producción.

Objetivos de la actividad curricular:

Introducirse en la generación de geometrías complejas a través del uso de software de modelado digital y comprobar la factibilidad constructiva bajo procesos de fabricación digital. Verificar los compromisos estructurales de acuerdo los diferentes procesos de fabricación digital y materiales disponibles.

Objetivos Generales:

Introducir al estudiante en conceptos básicos de diseño generativo. Particularmente, en la creación de tramas bidimensionales aplicadas sobre superficies tridimensionales para la creación de tipologías morfológicas o categorías funcionales como: caladuras, bajoalieves, sobre alieves o tramas tridimensionales. Su posterior dimensionamiento y diagnóstico para factibilidad constructiva en medios productivos de deposición de material como: impresoras de resina, Pla o cerámica, experimentado de los límites y alcances de cada material y tecnología.

Objetivos específicos:

- Sistemas generativos básicos para la creación de superficies bidimensionales y tridimensionales complejas. Revoluciones, extrusiones, barridos, etc.
- exoesqueletos bioinspirados. Materialización de líneas con tuberías SubD.
- Diseño de Módulo y trama 2D
- Estructuras lineales
- Experimentar con tramas sobre superficies (mapping) y su comportamiento de acuerdo a los sistemas generativos en superficies.
- Creación de categorías funcionales a partir de las tramas mapeadas sobre las superficies: Caladuras o recorte de superficies, sobre relieve o desfasajes de módulos sobre superficies y sistemas generativos para la creación de tramas tridimensionales.
- Reconocer los materiales emergentes y sus procesos de transformación a través de la fabricación digital.
- Comprender las limitantes del pasaje de lo digital a lo físico, dimensionamiento según medio productivo.
- Alcances de procesos de fabricación digital y materialidades.
- Analizar o realizar diagnósticos más utilizados para optimización y factibilidad productiva
- Conocer los plugins más utilizados para:
 - Creación de tramas
 - Control de parámetros a través de Curvas gráficas para variabilidades geométricas (Graph Mapper)
 - Panelling o paneles sobre superficies.
 - Estructuras sobre superficies.

Modalidad de cursada

En Edificio José Hernández de la UNLa se dictarán las clases presenciales en el Laboratorio de Fabricación Digital, y las clases híbridas en aula especial del DHyA. Se empeará el aula virtual del campus para volcar los recursos de la asignatura y para la entrega de las actividades prácticas.

Modalidad	Carga teórica	Carga práctica	Total	%
Presencial / Híbrida	8	0	8	25
Virtual	12	12	24	75
Total	20	12	32	100

Metodología de evaluación:

La asignatura debe ser cursada y se aprobará mediante examen final.

Para aprobar la cursada, el/la estudiante deberá ser regular de la Especialización y entregar en tiempo y forma los diferentes componentes solicitados por la asignatura dentro del plazo acordado

También, deberán: cumplimentar el 75 % de asistencia a clase; y aprobar el 100 % de las evaluaciones promediables durante la cursada con calificaciones iguales o superiores a siete (7).

El examen final, en función del proceso de aprendizaje individual, consistirá en una profundización de algún trabajo práctico de la cursada o en el desarrollo integral de un trabajo de investigación, análisis y aplicación en objeto de las nuevas tipologías de la morfología digital.

Contenidos programáticos:

1. Evolución tecnológica y nuevos escenarios en la generación de formas complejas y procesos productivos. Impacto en la metodología de desarrollo de producto clásica.
2. Sistemas de modelado 3D. Generación de superficies curvas, orgánicas y complejas (Superficies NURBS, a través de puntos de control)
3. Creación de sólidos a partir de geometrías constructivas primitivas, booleanas y geometría de sólidos paramétricos. Operaciones booleanas en superficies y sólidos tridimensionales
4. Herramientas, aplicaciones y plugins para la creación de superficies paramétricas.
5. Materiales emergentes. Características. Usos más frecuentes. Limitaciones y compromisos funcionales y estructurales.
6. Elementos de diagnósticos, formatos de exportación y programas intermedios (Illustrator, Cura, Prusa, Match3, etc)
7. Procesos de fabricación digital (operaciones de corte del material, operaciones de sustracción del material, operaciones de adición de material)

Actividades Prácticas:

Las propuestas de actividades prácticas a desarrollar en el marco del programa de estudios incluyen:

1. Lectura de los textos obligatorios para introducirse en la dinámica del curso.
2. Participación en los encuentros presenciales o híbridos que priorizarán la dinámica del Aula-taller.
3. Realización de los ensayos experimentales que se propongan en el marco de actividades prácticas dentro del laboratorio de fabricación digital.
4. Utilizar software de modelado digital para la generación superficies complejas. Generar ensayos sobre modelos digitales y su posterior comprobación de viabilidad y factibilidad

estructural. Producir prototipos y maquetas físicas a través de su fabricación por prototipado rápido.

Bibliografía Obligatoria

- Introducción Grasshopper. Fabrica Virtual - Patricio Rabus
- Algorithmsaided Design. Parametrics strategies using Grasshopper Arturo Tedeschi, Fulvio Wirz
- Advanced 3D Printing with Grasshopper®: Clay and FDM
- Lombard Matt. SolidWorks Surfacing and Complex Shape Modeling Bible. Wiley, 2009
- Rogers, David F. An Introduction to NURBS: With Historical Perspective. Ed. Morgan Kaufmann, 2001.
- Bryden Douglas. CAD y Prototipado Rápido en el Diseño de Producto. Promopress, Barcelona 2014.
- Jyoti A. Andreani, Garcia Del Castillo, Flowing Matter. Robotic Fabrication of Ceramic Systems. Exploration in Geometry and Material. Project Presentation At Acadia, San Francisco, Usa. 2012
- Gutierrez de Rueda Garcia, Manuel. Incorporación del Diseño y Fabricación digital a la arquitectura: Docencia y Práctica profesional, Sevilla 2015.
- Bohne, R. Machines for personal fabrication. FabLab of Machines, Makers and Inventors. Universidad Técnica de Aquisgrán . Alemania. 2013.
- Deloitte. Disruptive Manufacturing. The effects of 3D printing. Deloitte, Beaconsfield, Quebec : Canadian Electronic Library. 2013

Bibliografía Optativa

- David Machman. Grasshopper: Visual Scripting for Rhinoceros 3D. Industrial Press. 2017
- Jordi Torner. Grasshopper para Rhinoceros e impresión 3D. Marcombo. 2016
- Solid Work Resources. Versión 2017
- Anderson, C. Makers. The new industrial revolution. Nueva York Random House Business Books. 2012