ANEP | UTU | EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

CARRERA: *Tecnólogo en Tecnología Asistiva énfasis en Órtesis y Prótesis

Laboratorio de Fabricación digital I

Módulo: III

Modalidad: Presencial

Carga Horaria: 4

Créditos educativos: 6

Versión preliminar

I) Propósitos de la unidad curricular

La unidad curricular introduce al estudiante en los conceptos fundamentales del ecosistema de fabricación digital. Su propósito es construir el mapa conceptual completo del flujo de trabajo CAD/CAM y la lógica operativa de las máquinas CNC, sentando las bases técnicas para la materialización de soluciones de Tecnología Asistiva.

Se busca que el estudiante comprenda la disrupción de la fabricación digital, diferencie las principales familias de tecnologías (aditiva y sustractiva) y archivos (vectorial 2D y malla 3D), e identifique los materiales básicos asociados, preparándolo para operar de forma segura equipos de FD simples (FDM, Láser). Esta UC provee el "cómo" (la herramienta técnica conceptual) que se vinculará con el "por qué" desarrollado en las UC Laboratorio de diseño I y Laboratorio de Tecnología Asistiva I.

II) Logros de aprendizaje

Identifica el flujo de trabajo CAD/CAM/CNC y los conceptos fundamentales de la Fabricación Digital para comprender la lógica del ecosistema de producción.

Diferencia los procesos aditivos (ej. FDM, SLA) de los sustractivos (ej. Láser, CNC) para seleccionar el paradigma de fabricación adecuado a una necesidad.

Identifica la correspondencia entre los tipos de archivos de diseño (Vector, Malla, Sólido) y el proceso de fabricación requerido para asegurar la compatibilidad del flujo de trabajo.

Aplica los protocolos de seguridad y participa en la operación básica (observación y asistencia) de máquinas FDM y Láser para iniciar su habilitación técnica en el taller.

Selecciona materiales básicos (PLA, PETG, MDF, Acrílico) para aplicaciones simples, interpretando sus fichas técnicas.

Utiliza software CAM (Nivel 1) para preparar archivos básicos para FDM y Láser usando perfiles predefinidos.

Identifica fallos operativos (Nivel 1) en FDM y Láser y propone soluciones básicas para optimizar el resultado de la fabricación.

Versión preliminar

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

Saberes Estructurantes	Saberes Asociados	Saberes de profundización
Fundamentos de la Fabricación Digital	Definición: Del Bit al Átomo. Flujo de trabajo CAD/CAM/CNC: terminología básica. Contexto UTUFAB Nivel III.	Industria 4.0. La disrupción de la máquina como ejecutora. Personalización masiva en Tecnología Asistiva (TA).
Paradigmas de Fabricación: Aditiva y Sustractiva	Definición de procesos Aditivos (construcción por capas) y Sustractivos (remoción de material). Principios básicos de FDM, SLA/DLP, SLS, Corte Láser, Fresado CNC, Plasma, Chorro de Agua. Observación de operación FDM y Láser. Seguridad básica.	Tecnologías y procesos de FD: Características, ventajas, limitaciones y aplicaciones generales. Paradigma CAD-CAM-CNC
Archivos Digitales para Fabricación	Mundo 2D: Archivos Vectoriales (vs. Raster), Formatos (DXF, SVG). Mundo 3D: Archivos de Malla (STL, OBJ, 3MF - concepto "watertight"), Archivos de Sólidos (CAD Paramétrico - concepto básico). Modelado online (ej. Tinkercad)	Insumos digitales. Relación entre tipo de archivo y proceso de fabricación. Introducción conceptual a software de generación (CAD 2D/3D) y reparación (Meshmixer).

Versión preliminar

Preparación de Archivos CAM (Nivel 1)	Rol del software CAM ("Slicer", generador G-code). Carga de archivos (STL, DXF/SVG). Orientación básica. Aplicación de perfiles por defecto (material, calidad). Asignación de potencias/velocidades básicas (Láser). Generación de G-code.	Procesamiento de archivos para FD. Comprensión de la relación entre parámetros CAM básicos y resultado final (ej. tiempo vs. calidad).
Materiales Básicos y Resolución de Problemas (Nivel 1)	Familias de materiales (plásticos, maderas, resinas). Propiedades y aplicaciones básicas de PLA, PETG (FDM) y MDF, Acrílico (Láser/CNC). Identificación de fallos operativos comunes en FDM ("warping", "stringing") y Láser (corte incompleto).	Materiales aplicados a la Fabricación digital, características y limitantes. Descripción de posibles causas y soluciones básicas para fallos operativos. Lectura básica de Fichas Técnicas (TDS).

IV) Orientaciones pedagógicas

Enfoque conceptual y nivelatorio. Clases expositivas y demostrativas. El docente opera las máquinas y muestra el flujo completo. Se realizan prácticas guiadas de preparación CAM básica. Se fomenta el uso de metodologías activas como el análisis de casos (piezas fabricadas) y el aprendizaje basado en problemas (identificación de fallos).

Coordinación curricular: Coordinar explícitamente con Laboratorio de diseño I (Área 2245). Fab Digital I provee el vocabulario técnico y el panorama de posibilidades para los problemas definidos en Diseño I. Realizar talleres de "ingeniería inversa" conceptual sobre productos de apoyo existentes.

En este sentido se sugiere la coordinación de contenidos de "Laboratorio de Diseño III" con "Procesos productivos y materiales I" y "Fabricación digital I", para elaborar consignas conjuntas para el trabajo sobre "Composición tridimensional y encuentro de materiales", basadas en la indagación y la experimentación.

Versión preliminar

Orientaciones para la evaluación

Evaluación continua, formativa y sumativa, priorizando la comprensión conceptual y la identificación de procesos.

- Cuestionarios o pruebas cortas: Validar comprensión de terminología y conceptos fundamentales (ej. ¿Qué significa CNC? Aditivo vs. Sustractivo, Vector vs. Malla).

- Análisis de Falla (Nivel 1): Presentar piezas/cortes con fallos operativos comunes y solicitar al estudiante identificar el problema y describir posibles causas/soluciones básicas.

- Ejercicio Práctico CAM (Nivel 1): Evaluar la correcta preparación de archivos STL (FDM) y DXF (Láser) utilizando perfiles predefinidos en el software CAM correspondiente. Se valora la aplicación correcta del perfil y la generación del archivo de máquina.

V) Bibliografía

Anderson, C. (2012). *Makers: The new industrial revolution*. Crown Business.
Bitfab. (s. f.). *Guía de resolución de problemas en impresión 3D*. https://bitfab.io/es/blog/problemas-impresion-3d/
Cults3D. (s. f.). *Identificar y corregir problemas de impresión 3D*. https://cults3d.com/es/blog/articles/identificar-corregir-defectos-problemas-impresion-3D
Gershenfeld, N. (2005). *Fab: The coming revolution on your desktop—from personal computers to personal fabrication*. Basic Books.
Hellbot. (s. f.). *Guía de resolución de problemas en impresión 3D*. https://hellbot.xyz/guia-de-resolucion-de-problemas/
Leon3D. (s. f.). *Guía de resolución de problemas de impresión 3D*. https://www.leon-3d.es/guia-de-resolucion-de-problemas/
Lipson, H., & Kurman, M. (2013). *Fabricated: The new world of 3D printing*. John Wiley & Sons.
Materiales técnicos (PLA, PETG, MDF, acrílico). (s. f.). *Fichas técnicas (TDS – Technical Data Sheets)*. Fabricantes varios.
Software CAM (Ultimaker Cura, PrusaSlicer, LightBurn). (s. f.). *Documentación oficial y tutoriales básicos*.
https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura
https://www.prusa3d.com/page/prusaslicer_424/
https://lightburnsoftware.com/