



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
Secretaría Académica
Área de Educación Virtual

ACTAS

PRIMERAS JORNADAS DE EDUCACIÓN Y TIC FACENA - UNNE

*El desafío de la enseñanza virtual en
carreras científico-tecnológicas.
Entre tradiciones y nuevas realidades.*

**12 y 13 de
agosto /2021**

Modalidad virtual

Primeras Jornadas de Educación y TIC de FaCENA - UNNE

*“El desafío de la enseñanza virtual en carreras científico-tecnológicas.
Entre tradiciones y nuevas realidades.”*

Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
Secretaría Académica
Área de Educación Virtual

Corrientes, 12 y 13 de agosto de 2021

Primeras Jornadas de Educación y TIC de FaCENA-UNNE : el desafío de la enseñanza virtual en carreras científico-tecnológicas: entre tradiciones y nuevas realidades / Adrián Alejandro Abal ... [et al.] ; coordinación general de Norma Beatriz Castro Chans. - 1a ed compendiada. - Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Ciencias Exactas, 2021. Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-3619-71-7

1. Tecnología Educativa. 2. Educación a Distancia. 3. Tecnología Digital. I. Abal, Adrián Alejandro. II. Castro Chans, Norma Beatriz, coord.
CDD 607.3

Disponible en <https://exa.unne.edu.ar/facena-virtual/>

Enseñanza remota de la impresión 3D. Primeros pasos para un laboratorio remoto

David Arturo Rampoldi (arturorampoldi@gmail.com)
Jeremías García Cabrera (jeremiasgarcia@exa.unne.edu.ar)
Emanuel Irrazábal (eirrazabal@exa.unne.edu.ar)

Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura - Universidad Nacional del Nordeste

Introducción y Contexto

En cursos de ingeniería, como en otros cursos de ciencias aplicada existe una necesidad constante de experiencias prácticas. Los beneficios de realizar estas experiencias en un laboratorio son conocidos y muchas veces necesarios para que los estudiantes se apropien de los conceptos más allá de las ideas y los modelos teóricos [1]. En este sentido, los laboratorios remotos son una alternativa para el desarrollo de estos conocimientos y competencias.

Por ello, en este contexto de pandemia y virtualidad la investigación y el desarrollo de laboratorios remotos toman una relevancia internacional. Iniciativas como la Asociación Internacional de Ingeniería Online (International Association of Online Engineering) o el Consorcio Global de Laboratorios Online (Global Online Laboratory Consortium) son ejemplo de ello. En particular los autores Lan [2] y Fidan [3] indican un conjunto de pasos para la implementación de laboratorio remotos de impresión 3D para el prototipado rápido.

El presente trabajo describe la experiencia y las lecciones aprendidas, obtenidas del curso de Impresión 3D, Tecnologías y Herramientas organizado por la Secretaría de Extensión de FaCENA en donde 25 estudiantes de la ciudad de Corrientes y el interior de la provincia participaron a lo largo del mes de mayo de 2.021 de forma virtual, de este grupo el 30% de los alumnos cuentan con una impresora 3D, el 50% conoce o trabajaron con dicha tecnología y el resto de los estudiantes fue su primer acercamiento a la tecnología de la impresión 3D. El taller fue un paso más encadenado al conjunto de acciones desarrolladas en la FaCENA durante el año 2.020 para la construcción de máscaras protectoras manufacturadas con impresión 3D y que culminó con la puesta en funcionamiento de un laboratorio de impresión 3D.

Desarrollo del Curso

La planificación y la ejecución del curso tuvo como principal objetivo acercar las prácticas a modo de un taller remoto, siendo las tres competencias del curso:

1. Armado y calibrado de una impresora 3D.
2. El diseño o la modificación de un prototipo.
3. La impresión del prototipo.

Como se logra observar las tres competencias en mayor o menor medida requieren el trabajo presencial en el laboratorio. Fue nuestra primera experiencia como equipo docente planteándonos el desafío de lograr la inmersión de los alumnos en el aprendizaje teniendo en cuenta las características de las actividades, las cuales son manuales y de precisión, con buenas prácticas del tipo: "insertar el tubo hasta sentir el bloqueo del pico" o "esperar hasta sentir el tirón del motor". Estas afirmaciones experienciales deberían ser llevadas adelante con la utilización del tacto de los alumnos, pero con la imposibilidad de la presencialidad en el laboratorio los resultados iban a ser limitados [4].

Las principales acciones para mejorar los resultados del curso fueron las siguientes:

- Estrategia mixta de desarrollo de los contenidos: primero se desarrolló la teoría, después la práctica mediante el filmado en diferentes ángulos del montaje, calibrado y uso de la impresora 3D y, finalmente, la repetición de los principales puntos teóricos dados en primer término.
- Usos de elementos intermedios para lograr el acercamiento de los contenidos. Se construyó a escala uno de los mecanismos más importantes de la impresora para que pueda ser diseccionado ilustrando las explicaciones.
- Planificación mediante el empleo de burbujas de distanciamiento y el uso colaborativo de impresoras 3D públicas cercanas a las residencias de los alumnos. En la ciudad de Corrientes existen lugares públicos con impresora 3D, como el Club de Emprendedores. Fomentar la visita de los alumnos a esos lugares puede mejorar el aprendizaje e incluso el trabajo colaborativo.
- Uso de la impresora 3D con el intermedio de los profesores. Los diseños realizados o mejorados por los alumnos fueron evaluados de manera iterativa e incremental por los profesores. Se invitó a los alumnos a presencial por videollamada la puesta a punto e inicio de la impresión de sus diseños.

Estas últimas dos acciones fueron el disparador para planificar el agregado de nuevas características al laboratorio de impresión 3D de FaCENA que sirva para su explotación en tareas remotas asistidas. El objetivo de ello es la incorporación de mecanismos de comunicación para lograr el envío y monitorización remota de impresiones 3D por parte de los alumnos. A continuación, se enumeran dos propuestas de mejora:

- Puesta en funcionamiento de un servidor de impresión 3D con cámara web hacia la impresora. De esta manera una persona desde fuera del laboratorio podrá enviar un diseño a ser impreso y visualizará en todo momento el proceso de impresión pudiendo cancelarla ante un desperfecto o situación no prevista.
- Diseño de un protocolo de trabajo para la asignación de tiempos de impresión entre los interesados. De esta manera la impresora puede ser utilizada con eficiencia por parte de los alumnos en los cursos, becarios o investigadores que necesiten el desarrollo de prototipos rápidos. Esto requerirá de un personal auxiliar para la puesta a punto del equipo, la comprobación de los parámetros técnicos y la supervisión general.

Conclusiones

La virtualización de los cursos presenciales es realizada de forma permanente ya hace más de un año en el contexto del aislamiento social debido a la pandemia COVID-19. En este sentido los cursos relacionados con ciencias experimentales tienen el desafío de lograr las mismas competencias con las limitaciones del no ingreso a los laboratorios. En el curso de Impresión 3D, Tecnologías y Herramientas adelante en FaCENA trabajamos en construir este acercamiento mediante diferentes estrategias y, especialmente obtener experiencia para apoyar la inclusión de características remotas al laboratorio de impresión 3D de FaCENA. El resultado del curso fue adecuado y se logró el interés de los alumnos que gracias a la virtualidad participaron desde la ciudad de Corrientes y del interior de la provincia. Los diseños pudieron ser elaborados por los alumnos e impresos en el laboratorio de manera asistida, asimismo un 100% de los alumnos lograron realizar diseños para impresoras 3D y un 75% de ellos la impresión de las piezas diseñadas.

Finalmente, se presentan dos mejoras para incrementar el uso remoto del laboratorio de Impresión 3D de FaCENA.

Referencias

- [1] Garcia-Loro, F., Sancristobal, E., Alves, G., Garcia-Zubia, J. & and Castro, M. (2016). New experiences and strategies in remote laboratories and apps for electronics: Proposal for a special session. International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV), Madrid, pp. 3-3
- [2] Lan, H.. "Web-based rapid prototyping and manufacturing systems: A review." Computers in industry, 60(9), pp.643-656, 2009.

[3] Fidan, I. "Remotely Accessible Rapid Prototyping Laboratory: design and implementation framework," *Rapid Prototyping Journal*, 18(5), pp.344-352, 2012.

[4] Hsieh, Sheng-Jen. "Lessons learned from remote access 3-D printing machine for manufacturing education." *2019 ASEE Annual Conference & Exposition*. 2019.