

# Avances en la incorporación de actividades curriculares en entornos digitales para carreras de ingeniería en UTN. El caso de Ingeniería y Sociedad.

Advances in the incorporation of curricular activities in digital environments for engineering careers at UTN. The case of Engineering and Society.

Presentación: xx/10/2024

## **Karina Ferrando**

UTN Facultad Regional Avellaneda  
[kferrando@fra.utn.edu.ar](mailto:kferrando@fra.utn.edu.ar)

## **Julieta Rozenhauz**

UTN Secretaría Académica Rectorado  
[julirozen@rec.utn.edu.ar](mailto:julirozen@rec.utn.edu.ar)

## **Rafael Cura**

UTN Facultad Regional Bahía Blanca  
[rocura@frbb.utn.edu.ar](mailto:rocura@frbb.utn.edu.ar)

## **Resumen**

La experiencia en materia de educación en entornos digitales ocurrida durante la pandemia, y el marco de los desafíos que impone la adecuación curricular que se está dando en las carreras de ingeniería, encuentra a nuestras Facultades de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) con un déficit en la oferta de asignaturas en modalidades de cursadas alternativas a la opción presencial tradicional.

Teniendo en cuenta los resultados logrados desde la cátedra de Ingeniería y Sociedad de la Facultad Regional Avellaneda con el dictado en modalidad virtual durante 2020 y 2021 en el contexto de emergencia sanitaria, sumado a una experiencia piloto en el ciclo lectivo 2022, conformamos un equipo de investigación y elaboramos un Proyecto PID-UTN donde nos proponemos abordar el problema de la incorporación de actividades curriculares en entornos digitales para carreras de ingeniería en UTN. que fue aprobado e inició actividades en abril de 2024.

Presentamos algunos avances en lo que hace a la incorporación de la modalidad virtual como una alternativa para la enseñanza de las materias básicas en los primeros años de las carreras de ingeniería.

Palabras clave: EaD, bimodalidad, prácticas virtualizadas, formación de Ingenieros

## **Abstract**

The experience in education in digital environments that occurred during the pandemic, and the framework of the challenges imposed by the curricular adaptation that is occurring in engineering careers, finds our Faculties of the National Technological University (UTN) with a deficit in the offer of subjects in alternative modalities to the traditional face-to-face option.

Taking into account the results achieved from the Department of Engineering and Society of the Avellaneda Regional Faculty with virtual teaching during 2020 and 2021 in the context of a health emergency, added to a pilot experience in the 2022 school year, we formed a team of research and developed a PID-UTN Project where we propose to address the problem of incorporating curricular activities in digital environments for engineering careers at UTN. which was approved and began activities in April 2024.

We present some advances regarding the incorporation of the virtual modality as an alternative for teaching basic subjects in the first years of engineering careers.

Keywords: Distance learning , bimodality, virtualized practices, engineering training

## Introducción

La experiencia en materia de educación en entornos digitales ocurrida durante la pandemia, y el marco de los desafíos que impone la adecuación curricular que se está dando en las carreras de ingeniería, encuentra a nuestras Facultades con un déficit en la oferta de asignaturas en modalidades de cursadas alternativas a la opción presencial tradicional. Desde la cátedra de Ingeniería y Sociedad, hemos logrado buenos resultados con el dictado de la asignatura en la modalidad virtual en el EVEA (Entorno virtuales de enseñanza y aprendizaje) durante los años 2020 y 2021 en el contexto de emergencia sanitaria. Para capitalizarlo, y a pedido de la Secretaría Académica, presentamos un Proyecto para desarrollar uno de los cursos de nuestra asignatura en versión piloto con modalidad a distancia, desde un enfoque basado en competencias con aprendizaje centrado en el estudiante para el ciclo lectivo 2022. Se ha considerado para ellos las pautas indicadas en el Sistema Institucional de Educación a Distancia (SIED UTN).

Para Rama la educación digital se conforma como un nuevo escenario donde confluyen multimodalidades ajustadas a las demandas y necesidades de los estudiantes que cambian periódicamente entre las distintas modalidades: presencial, virtual o híbrida, según su propio interés y momento y sobre la base de diversidad de tecnologías de comunicación. “Es una nueva educación para contribuir e impulsar la democratización de la educación superior, e incluso ser la única que pueda alcanzar a ser un bien público al articularse a las redes digitales. Esta educación podemos definirla como educación híbrida” (Rama, 2021).

Presentamos algunos avances del PID TEIFIAV0010085TC “Incorporación de actividades curriculares en entornos digitales para carreras de ingeniería en UTN. El caso de Ingeniería y Sociedad” en lo que hace a la incorporación de la modalidad virtual como una alternativa para la enseñanza de las materias básicas en los primeros años de las carreras de ingeniería. Conforman el equipo de trabajo docentes de Facultad Regional Avellaneda (FRA), Facultad Regional Bahía Blanca (FTBB) y Secretaría Académica Rectorado.

## El Sistema Institucional de Educación a Distancia SIED-UTN

El contexto post pandemia es propicio para incorporar estas nuevas formas de enseñanza en la educación superior, en nuestro caso en la enseñanza de la ingeniería. Ya en el año 2018 se crea en ámbito de la UTN el Sistema Institucional de Educación a Distancia (SIED) antes mencionado como el conjunto de acciones, normas, procesos, equipamiento, capital humano y didáctico que permiten el desarrollo de propuestas académicas a distancia, fue aprobado por el CS (Ord. 1627(Universidad Tecnológica Nacional, 2018), 1637 (Universidad Tecnológica Nacional, 2018) y 2031 (Universidad Tecnológica Nacional, 2024)) y oportunamente convalidado por la CONEAU (RESFC 105/2019) y aprobada por el Ministerio de Educación (RM 210/2019). Acuerda un marco conceptual pedagógico y procedimental para el desarrollo de propuestas formativas en la modalidad a distancia y de aquellas carreras que contengan entre un 30 y 50% del total de horas no presenciales, favoreciendo el trabajo colaborativo con las Unidades Académicas.

En el marco de nuestro proyecto nos proponemos abordar el problema de la incorporación de actividades curriculares en entornos digitales para carreras de ingeniería en UTN atendiendo dos ejes: Eje 1 integrar a nivel institucional la modalidad virtual como una alternativa para la enseñanza de las materias básicas en los primeros años de las carreras de ingeniería.

Eje 2 diseñar una guía procedimental para el diseño de propuestas de formación para profesionales de la ingeniería desde el enfoque basado en competencias, con aprendizaje centrado en el estudiante e incorporando entornos educativos digitales para la asignatura de primer año Ingeniería y Sociedad, en la Universidad Tecnológica Nacional. Este podría luego utilizarse para otras asignaturas.

La normativa de SIED-UTN propone para la correcta implementación de actividades curriculares en modalidad virtual o híbrida trabajar sistémicamente sobre cuatro esferas claves que inciden en los resultados y la calidad (Ord. 1637): la de los recursos y materiales, la de la docencia y tutoría, la esfera tecnológica (plataforma y servidores), y la de gestión y administración. Cabe decir que en cada oferta formativa particular es necesario considerar adaptaciones específicas y contextualizadas, teniendo en cuenta el nivel (pregrado grado y posgrado), y el momento de la carrera (inicial, final) el tipo de conectividad, las características regionales e institucionales, etc.

## Primeras experiencias

No obstante el tiempo transcurrido desde la creación de SIED-UTN, recién a fines de 2022 aparece, institucionalmente, por impulso de la Facultad Regional La Plata (FRLP), la posibilidad de concretar el desarrollo de actividades curriculares del Departamento de Materias Básicas en modalidad virtual. Así comienzan las tareas en la cátedra de Álgebra y Geometría Analítica para el diseño y puesta en marcha en un proyecto colaborativo entre FRLP y Facultad Regional Resistencia (FRRe) - abril 2023. Se decide también convocar a un equipo docente de Ingeniería y Sociedad de FRBB para diseñar una propuesta cuatrimestral en formato bimodal a implementarse en el 2do cuatrimestre de 2023.

Parte del equipo de trabajo de esta investigación ha participado de manera activa en el diseño y puesta en marcha de las experiencias mencionadas.

## Experiencia EaD en Facultad Regional Avellaneda

En 2022, tras dos años de dictado virtual de la asignatura Ingeniería y Sociedad, se llevó adelante una experiencia piloto en Educación a Distancia para elaborar un curso experimental de modalidad totalmente a distancia, según una propuesta de la Secretaría Académica de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda. El curso se organizó virtualmente, sin encuentros presenciales y buscó desarrollar competencias sociales, políticas y actitudinales, promoviendo el aprendizaje centrado en el estudiante. Utilizamos para ello diversas herramientas disponibles en la plataforma Moodle y encuentros sincrónicos periódicos no obligatorios en horarios a convenir.

A partir de un relevamiento que consideró la experiencia previa en virtualidad y las condiciones de equipamiento y acceso de quiénes participarían en calidad de estudiantes, y sus consideraciones personales, se seleccionaron 53 participantes sobre 145 respuestas obtenidas entre 400 inscriptos totales de la asignatura. Los resultados fueron satisfactorios en porcentaje de entregas, calidad de las tareas y porcentaje de aprobación.

Nuestra propuesta de diseño del curso piloto presenta una modalidad de cursado a distancia, sin instancia presencial, usando el campus virtual de la UTN-FRA, la plataforma Moodle. La metodología de trabajo coincide y fue tomada como base para la organización de la propuesta bimodal que presentaremos a continuación en la Facultad Regional Bahía Blanca.

A partir de un mecanismo de selección llevado adelante a partir de un formulario de Google seleccionamos 53 estudiantes, teniendo en cuenta no disminuir la matrícula de los cursos presenciales (que ese año fue baja) y siguiendo la recomendación de trabajar con 20 a 25 estudiantes por tutor ya que somos un equipo de tres docentes.

El inicio de clases, al igual que el cronograma de trabajo coincidió con el de los cursos presenciales.

Como parte de la dinámica llevada a cabo en la asignatura en todos los cursos, independientemente de esta experiencia bimodal, al iniciar la cursada se realiza un primer relevamiento donde, entre otras cuestiones, nos resulta de interés conocer con qué equipamiento y conectividad cuenta cada estudiante.

El aprendizaje en línea implica más autonomía por parte del estudiantado. Por esto ofrecemos seguimiento, encuentros sincrónicos no obligatorios como apoyo, consignas claras, actividades innovadoras que promueven la participación y el trabajo en pequeños grupos, así como esquemas de entregas con plazos firmes a lo largo del curso.

La organización del aula cuenta con un diseño amigable y con secciones que permiten al estudiantado identificar claramente la información disponible.

Se utilizan recursos audiovisuales cortos al inicio de cada unidad temática en general y cada tema en particular a modo de disparador. Al inicio del año 2022, el equipo docente de la Facultad Regional Avellaneda decidió agregar un apartado de videos con una duración entre 2 y 5 minutos denominados: “perlitas” donde cada docente presenta al autor, su respectivo material, contexto en que se produce el trabajo y aporte teórico que ofrece su lectura a la problemática que presenta la Unidad. Varias de estas iniciativas fueron incorporadas en las propuestas de trabajos prácticos a desarrollar en la experiencia bimodal de Bahía Blanca.

Algunos datos de nuestros registros dan cuenta de:

- De los 53 estudiantes seleccionados, sólo 27 se presentaron en el muro que colocamos en el aula a ese efecto diseñado en Padlet.
- De las tareas iniciales, realizadas en formularios de Google, se resolvieron entre 32 la primera semana, disminuyendo hasta llegar a 20 en la semana 3.
- En la semana 3 de clases organizamos el primer encuentro sincrónico no obligatorio con una asistencia de 17 estudiantes.
- A partir de ahí, en función de pedidos reiterados, decidimos organizar un encuentro sincrónico no obligatorio semana por medio. La asistencia fue variando y disminuyendo con el correr de las semanas. Las tareas de la Unidad 1 las resolvieron entre 17 y 22 estudiantes.
- El trabajo práctico integrador de la unidad 1 fue resuelto por 24 estudiantes.
- Cada dos semanas, desde el inicio de clases, se enviaron mensajes a quienes han disminuido el ingreso al aula o comenzaron a entregar tareas y luego dejaron de entrar al aula. Muy pocos han respondido argumentando cuestiones de mala organización de los tiempos para llevar adelante la cursada, algunos casos refieren haber abandonado los estudios por este cuatrimestre o de manera definitiva.
- Hacia fin del primer cuatrimestre quedaron en condición de activos unos 25 estudiantes.

No se ha registrado un número significativo de consultas por mail sobre cuestiones teóricas, sólo algunas aisladas en relación con los encuentros sincrónicos, avisando que, por cuestiones laborales o por superposición horaria con otras asignaturas no asistirá a los encuentros sincrónicos.

Los datos de permanencia y seguimiento del curso superan a los de algunos cursos presenciales, que, durante el año que llevamos adelante la experiencia, comenzaron con baja inscripción y sufrieron un fuerte desgranamiento.

En síntesis, de 53 estudiantes admitidos, solo 27 iniciaron formalmente la cursada, 20 rindieron el 1er Globalizador y 17 terminaron y aprobaron de manera directa la asignatura.

Una vez concluida la edición piloto de este curso en modalidad EaD, encontramos como principal dificultad que a pesar de haber aclarado desde que se realizó la convocatoria que el curso era totalmente asincrónico, el estudiantado se anotó con la certeza que tendríamos encuentros sincrónicos semanales pero online en vez de en la Facultad.

A partir de esta edición piloto se han elevado diferentes alternativas a la Secretaría Académica de la Facultad Regional Avellaneda para ofrecer alternativas diferentes de cursado a la presencialidad, hasta ahora no hubo acuerdo para incorporarlas.

## Metodología de trabajo en bimodalidad en Facultad Regional Bahía Blanca

La cursada se organiza a partir de un cronograma que se ofrece al estudiantado al inicio de clases, indicando qué días corresponden a clases presenciales y cuáles a encuentros asincrónicos.

Se utilizan diferentes recursos disponibles en la plataforma y en el espacio de trabajo de Google, que permiten acceder a materiales educativos en distintos formatos y realizar actividades mediante formularios, juegos, lecciones, cuestionarios y otros recursos presentes en la plataforma Moodle, y entrega virtual de tareas. Estas

actividades dan cuenta de la vinculación e integración de los diferentes autores analizados en cada unidad temática del programa.

El objetivo no es sólo incorporar contenidos teóricos, sino también lograr que el estudiantado adquiera y mejore (entre otras) sus competencias en expresión oral y escrita.

Se plantean actividades de diverso tipo y nivel de complejidad, aunque su inclusión se justifica en tanto facilitan la comprensión de textos y la transferencia a situaciones concretas. En esta oportunidad, dado que el diseño se realizó entre docentes de Facultad Regional Avellaneda y Facultad Regional Bahía Blanca (donde se realiza esta experiencia que describimos), las actividades se dividieron y algunas corresponden a propuestas de parte del equipo docente del proyecto de bimodalidad pero que no dictan clase en las comisiones en que se desarrolló la experiencia. Se realizó material audiovisual para acompañar cada propuesta, incluyendo videos de docentes explicando el tema a trabajar y las consignas, también infografías y recursos didácticos en diversos soportes, algunos de carácter obligatorio y otros complementarios. Luego, las tareas fueron corregidas por quienes la diseñaron, ofreciendo un comentario de retroalimentación al estudiantado desde el aula virtual.

Se proponen, en líneas generales, al finalizar cada una de las unidades del curso trabajos prácticos integradores que reflejan la comprensión, análisis y reflexión articulando temas y conceptos vistos en la unidad con un caso concreto elegido por cada estudiante entre los propuestos por la cátedra.

La organización del aula cuenta con un diseño amigable y con secciones que permiten al estudiantado identificar claramente la información disponible.

Se utilizan recursos audiovisuales cortos al inicio de cada unidad temática en general y cada tema en particular a modo de disparador.

Como parte de la dinámica llevada a cabo en la asignatura en todos los cursos, independientemente de esta experiencia bimodal, al iniciar la cursada se realiza un primer relevamiento donde, entre otras cuestiones, nos resulta de interés conocer con qué equipamiento y conectividad cuenta cada estudiante.

En ese sentido, Soletic (2021) afirma que integrar los modelos híbridos en el sistema educativo requiere asegurar el acceso a equipamiento y conectividad de calidad. Para ello es necesario realizar un diagnóstico preciso de las dificultades que atraviesan tanto los y las estudiantes y docentes como las instituciones, y formular políticas adecuadas para enfrentar cada situación.

La comunicación es otro factor estratégico para sostener las instancias asincrónicas en la bimodalidad. Se requiere de una comunicación efectiva y constante a través de la interacción recíproca y frecuente entre docentes y estudiantes, el intercambio, el diálogo, la reflexión y la consecuente consolidación del conocimiento conlleve a mejorar la concreción de los objetivos planteados.

En función de estas consideraciones es que destacamos la importancia tanto de contemplar las preguntas incluidas en cada formulario de relevamiento, como realizar la designación de docentes a cargo de estos cursos en bimodalidad, procurando que cuenten con la capacitación necesaria y se muestren dispuestos a dedicar el tiempo extra que esta modalidad requiere en comparación con la presencial. Para el caso de los cursos bimodales, se agregaron preguntas específicas que permitan evaluar mejor la manera en que el estudiantado experimentó la nueva dinámica de trabajo.

Los datos analizados en las comisiones en que se desarrolló la primera experiencia dan cuenta que el cursado bimodal en Ingeniería y Sociedad de UTN en el segundo semestre de 2023 tuvo un desarrollo satisfactorio. El 78% de regularidad que alcanzaron los y las estudiantes, teniendo en cuenta los cursantes reales del ciclo lectivo (50/64), es un dato relevante porque evidencia que la propuesta de combinar clases presenciales y asincrónicas tiene una interesante potencialidad, incluso superando el promedio de los últimos 10 años, en los que el porcentaje de estudiantes que alcanza a regularizar la asignatura es de un 68% promedio anual para Ingeniería y Sociedad.

Los equipos docentes participantes han realizado reuniones antes, durante y al concluir la cursada, concluyendo de manera positiva el balance final de la experiencia, esta valoración, sumada a la información que han brindado quienes cursaron, permitirá fortalecer y mejorar diversos aspectos de la experiencia formativa bimodal. Cabe mencionar que en 2024 se ha extendido la bimodalidad a la totalidad de las comisiones de Ingeniería y Sociedad en la Facultad Regional Bahía Blanca.

Luego de la experiencia de Bahía Blanca, y a partir de las dificultades que ofreció la propuesta 100% asincrónica desarrollada en Avellaneda, es posible que la bimodalidad sea una oportunidad para explorar a futuro - esto también estaría contemplado de la normativa institucional vigente.

## Conclusiones

El problema que se aborda en nuestro proyecto implica el estudio de elaboración y puesta en marcha de una propuesta de formación para ingeniería desde el enfoque basado en competencias, y de aprendizaje centrado en el estudiante, incorporando EVEA para la asignatura de primer año Ingeniería y Sociedad.

Hemos presentado algunas experiencias preliminares desarrolladas desde el espacio curricular de Ingeniería y Sociedad, surgidas a partir de la necesidad de adaptar el currículo de las carreras de ingeniería a las demandas y los desafíos del siglo XXI, así como la oportunidad de aprovechar las lecciones aprendidas en el contexto de la pandemia y la posterior experiencia de propuestas híbridas y bimodales regidas por el Sistema institucional de Educación a distancia (SIED) UTN.

Consideramos aún escasa la oferta de asignaturas bajo modalidades alternativas a la presencialidad en las carreras de ingeniería, y aún más su difusión e institucionalización. Se trata de propuestas aisladas en el seno de unas pocas Facultades que aún carecen de la sistematización que permitan su transferencia o replicabilidad.

Los resultados que se desprenden de estas primeras ediciones dan cuenta del potencial que tiene continuar e incrementar los casos de asignaturas que puedan dictarse en modalidad virtual o híbrida.

Más allá de las características propias del diseño instruccional y el poco tiempo que ha transcurrido desde el inicio de tareas de nuestro equipo de investigación, tenemos por delante incorporar en nuestros instrumentos de relevamiento de datos aspectos que nos permitan ahondar en torno a las preguntas problema que guían nuestra investigación:

¿Es posible en los primeros años de las carreras de ingeniería desarrollar metodologías de enseñanza bimodales, desarrollando las competencias y RA requeridos?

¿En la asignatura Ingeniería y Sociedad de qué modo es posible utilizar entornos virtuales y como una opción de cursada alternativa a la presencial viable y de calidad?

¿Cómo es la dinámica de uso de entornos virtuales en la labor docente (tiempos, intervenciones, evaluaciones)?

Nuestra propuesta, teniendo en cuenta el uso de una gran variedad de recursos, persigue aumentar la calidad de las metodologías de enseñanza con el fin de promover más y mejores aprendizajes en la cursada de asignaturas de carreras de ingeniería.

Conocer el modo en que se han desarrollado algunas experiencias en formato virtual o bimodal y proporcionar una guía procedimental para el diseño de propuestas de formación para profesionales de la ingeniería desde el enfoque basado en competencias, con aprendizaje centrado en el estudiante e incorporando entornos educativos digitales para la asignatura Ingeniería y Sociedad, se convierte en un insumo valioso tanto para la UTN como para el SIED y un aporte al crecimiento y desarrollo de alternativas de cursada a la presencialidad, que, por otro lado, nos permite participar activamente en programas de internacionalización como el Programa de Intercambio Académico Latinoamericano (PILA).

Esperamos que esta experiencia pueda ser transferida hacia otras asignaturas y otros equipos docentes de UTN o instituciones universitarias interesadas.

Resulta importante destacar el acompañamiento que se ha dado desde el Consejo Superior de UTN y desde el Consejo Directivo de la Facultad Regional Bahía Blanca en cuanto a reforzar con normativa específica el desarrollo de actividades pedagógicas en formatos no tradicionales como son los virtuales, o la bimodalidad, que también han sido reconocidos y reglamentados desde el CIN y el Ministerio de Educación, dando muestras del avance de estas tendencias, por ahora incipientes pero cada vez más demandadas

## Referencias

CONEAU-MECCYT (2019). RESFC-2019-105-APN - Validación del SIED de la Universidad Tecnológica Nacional, Recuperado de: <https://www.coneau.gob.ar/archivos/resoluciones/RESFC-2019-105-APN-CONEAU-MECCYT.pdf>

Ministerio de Educación (2023). “Resolución Ministerial 2599/23, Recuperado de:

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-2599-2023-393379/texto>

Rama, C. (2020). La nueva educación híbrida. En: Cuadernos de Universidades. – No. 11. Ciudad de México: Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. Ficha catalográfica del título de la serie. (2021). Cuadernos Universidades. México. Recuperado de:

[https://www.udual.org/principal/wp-content/uploads/2021/03/educacion\\_hibrida\\_isbn\\_interactivo.pdf](https://www.udual.org/principal/wp-content/uploads/2021/03/educacion_hibrida_isbn_interactivo.pdf)

Soletic, A. (2021). "Modelos híbridos en la enseñanza: claves para ensamblar la presencialidad y la virtualidad," Informe, Buenos Aires: CIPPEC. Recuperado de: <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2021/08/INF-EDU-Modelos-hi%CC%81bridos.pdf>

Universidad Tecnológica Nacional (s.f.). “Sistema Institucional de Educación a Distancia (SIED),” Recuperado de: <https://www.utn.edu.ar/es/secretaria-academica/educacion-distancia>

Universidad Tecnológica Nacional (2018). Ordenanza 1627 Crea el sistema institucional de educación a distancia de la Universidad Tecnológica Nacional. Recuperado de:

<https://www.utn.edu.ar/images/Secretarías/SACAD/Planamiento/Ord.-N-1627-Crea-el-SIED-de-la-UTN.pdf>

Universidad Tecnológica Nacional (2018). Ordenanza 1637 Aprueba reglamento del sistema institucional de educación a distancia de la Universidad Tecnológica Nacional. Recuperado de:

<http://csu.rec.utn.edu.ar/docs/php/salida.php3?tipo=ORD&numero=1637&anio=0&facultad=CSU>

Universidad Tecnológica Nacional (2024). Ordenanza 2031/24 Modificación del sistema institucional de educación a distancia de la UTN. Recuperado de:

<https://www.utn.edu.ar/images/Secretarías/SACAD/SIED/2031.pdf>