

Aproximación a las Prácticas Docentes en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información

Roberto Muñoz¹, Mercedes Soria², Patricia Cristaldo³, Alejandra Odetti¹, Carlos Casanova³

¹UTN FR Córdoba, ²UTN FR Villa María, ³UTN FR Concepción del Uruguay

rmunoz@frc.utn.edu.ar ; msoria@frvm.utn.edu.ar; cristaldop@frcu.utn.edu.ar ;

modetti@frc.utn.edu.ar ; casanovac@frcu.utn.edu.ar

Resumen

Este trabajo se inscribe en el marco de un proyecto de investigación asociativo y multi facultades con el objetivo de mostrar el grado de avance en la búsqueda de mejores prácticas docentes mediadas tecnológicamente en las carreras de ingeniería en sistemas de información. Se procesó y analizó una encuesta docente en relación a cuatro bloques: generalidades, mediación pedagógica, tecnológica y evaluación. Para ello se codificaron 251 respuestas docentes, se realizó una estadística descriptiva a los fines de poder caracterizar las prácticas que se desarrollan en las cuatro instituciones bajo estudio, y se aplicaron técnicas de minería de datos para hallar relaciones entre variables a partir de reglas de asociación. Los primeros resultados, desde la autopercepción docente, indican que algunas prácticas que favorecen el modelo de formación por competencias comienzan a emerger en la cotidianeidad de las aulas, que hay diversidad de tecnologías presentes en el proceso educativo y que tanto el uso de rúbricas como alternativas y simultaneidad de formas de evaluación comienzan a posicionarse positivamente en las unidades académicas. Por otro lado, con lenguaje Python se modeló una ecuación que permitió puntuar las prácticas con cierto grado de objetividad para poder seleccionar los primeros casos de estudio donde avanzar con otras técnicas de profundización sobre el objeto de investigación.

Palabras claves

Competencias, Prácticas docentes, Mediación pedagógica, Evaluación, Análisis estadístico, Reglas de asociación.

1. Introducción

En una sociedad en continuo cambio y cada vez más global, la tecnología digital ha modificado y revolucionado en muy poco tiempo los modos culturales, laborales, de ocio y de comunicación hasta ahora tradicionales demandando la incorporación de aplicaciones tecnológicas

de forma mucho más amplia en los programas de educación y formación. En ese sentido, Tunnerman y De Souza [1] aseguran que la educación, la formación y la capacitación constituyen pilares claves para el cambio y la transformación, ya que ante la cantidad de información que se genera por segundo, se requiere una educación no solo para la vida, sino durante toda la vida, en donde quienes estudian sean capaces de aprender de forma permanente, tanto de manera individual como colaborativa.

Desde esta perspectiva, es necesario modificar y enriquecer los paradigmas educativos, considerando como base los cuatro pilares de la educación que dan respuesta a las necesidades actuales: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge los elementos de los tres anteriores [2, p.91].

Por otro lado, la situación vivida de aislamiento social y la necesidad de dar continuidad a los procesos educativos en el sistema formal, obligó a las instituciones educativas a formalizar mecanismos para dar soporte a los procesos de enseñanza y evaluación [3], por lo que sus docentes se vieron en la necesidad de profundizar el desarrollo de capacidades digitales [4] para la inclusión de recursos en sus clases.

La tecnología educativa no sólo implica el uso de recursos tecnológicos como soporte a la enseñanza o al aprendizaje de quienes estudian, sino que requiere ser integrada desde principios pedagógicos y didácticos, y evaluadas en las evidencias de apropiación de conocimientos, disciplinares y actitudinales. En concordancia con ello, determinadas investigaciones muestran que la mediación tecnológica no depende exclusivamente del potencial técnico de las herramientas utilizadas y que en consecuencia no implica necesariamente innovación pedagógica, ni asegura la motivación y mejora del aprendizaje en quienes estudian [4–6].

Por tanto, la formación en ingeniería requiere profesionales técnicamente competentes que respondan a las demandas de una sociedad tecnológicamente activa y dinámica. Actualmente las carreras de Ingeniería, comprometidas con las demandas de la Industria 4.0, se encaminan hacia la implementación de cambios en los

diseños curriculares y las actividades académicas que requieren el posicionamiento de docentes que faciliten y que promuevan el desarrollo de competencias en quienes estudian ingeniería. Desde ese encuadre macro-educativo, político y pedagógico se hace necesaria la innovación en estrategias de mediación pedagógica y tecnológica, que permitan el desarrollo de estrategias de aprendizaje autónomo en quienes estudian ingeniería.

El presente trabajo se realiza en el marco del Proyecto de Investigación (PID), Asociativo y Multi Facultad: “Aportes para la Formación en Competencias desde las Prácticas de Enseñanza Mediadas Tecnológicamente, en el Marco de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en Cuatro Facultades Regionales de la Universidad Tecnológica Nacional, PID código: TEAIBCO0008216.

Este proyecto propone visibilizar aquellas prácticas docentes que favorezcan un aprendizaje activo y autónomo y que promuevan el desarrollo de competencias tanto actitudinales y procedimentales, como disciplinares. Por otro lado, esto permitirá observar la realidad académica a partir del análisis de prácticas de enseñanza y las diversas alternativas de integración de TIC, como herramientas de apoyo al desarrollo de la actividad áulica.

El objetivo de este artículo es presentar un avance del mencionado proyecto, al exponer las decisiones metodológicas adoptadas por el grupo de investigación, principalmente las preguntas que condujeron a adoptar diferentes reglas de asociación y una lectura de datos cuantitativos, resultantes de la implementación de una primera encuesta a docentes de la carrera, en las facultades intervinientes.

Las secciones que siguen muestran los antecedentes de investigaciones en las facultades involucradas (sección II); recolección y procesamiento de datos (sección III); y conclusiones (sección IV).

2. Antecedentes de investigaciones en las facultades involucradas

En relación a la apropiación de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los docentes universitarios, es importante reflexionar acerca de los modelos que se utilizan para su incorporación, qué tipo de actividades y tareas se generan, cuáles son los roles que asumen docentes y estudiantes, en estos modelos educativos, qué saberes o competencias se desarrollan y de qué manera se diseñan, desarrollan e implementan las propuestas pedagógicas para responder a las demandas de quienes cursan en la especialidad. En este sentido la investigación de campo contextualizada en la Facultad Regional Córdoba, en adelante FRC, en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información [7], donde su autor es integrante del equipo de investigación, da cuenta que el accionar de la planta docente manifiesta una “...fuerte impronta presencial en el trabajo académico, y el paradigma tradicional relacionado con la configuración expositiva de la clase hace de las herramientas virtuales una herramienta de soporte de materiales y de comunicación

principalmente” y más adelante aclara: “la utilización de tecnología apunta necesariamente a fortalecer y optimizar el rol del docente como actor fundamental en la construcción del conocimiento.” Actualmente la enseñanza universitaria en ingeniería busca desarrollar competencias que favorezcan a los estudiantes en su futura actividad profesional, para la cual se están formando. En este contexto las facultades, que participan de este proyecto, trabajan en distintos estadios, en modificar y adecuar sus prácticas de enseñanza en la centralidad de sus estudiantes y en el desarrollo de competencias. En este sentido, la Facultad Regional Concepción del Uruguay, en adelante FRCU, y la Facultad Regional Villa María, en adelante FRVM, presentan evidencias de sus experiencias en el Libro “El enfoque por competencias en las Ciencias Básicas: Casos y Ejemplos en Educación en Ingeniería”[8], publicado por CONFEDI y el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE), en el año 2019.

Como complemento a esta formación se implementan los sistemas de gestión de aprendizaje (Learning Management System o LMS), que logran integrarse y formar parte de una relación sinérgica en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, valiéndose de sus funcionalidades y en su capacidad para usarse como sistema de evaluación continua. En este marco la FRVM, con integrantes que forman parte de este proyecto, desarrolla una investigación donde analizan la aplicación de LMS en la enseñanza de la ingeniería y su posible uso en la evaluación continua. (PID IFI5425, 2019-2020). El análisis de esta investigación presenta un cambio radical, debido al aislamiento social por COVID-19 iniciado en marzo del año 2020 y ahora ya finalizado, donde las universidades, específicamente la UTN y sus facultades regionales, trabajaron para mantener el dictado de clases utilizando estrategias y herramientas TIC que permitieron dar continuidad al proceso de enseñanza y evaluación por medio de esta modalidad. Remarcando que en ese momento se trabajó en una enseñanza remota de emergencia (ERT), con un cambio temporal en las estrategias utilizadas, debido a las circunstancias de crisis, sin perseguir como objetivo la recreación de un ecosistema educativo robusto, sino más bien proporcionar acceso temporal a la educación y a los apoyos prácticos e instruccional, de una manera diferente de configurar y utilizando recursos TIC alternativos [9].

En la FRVM, desde el Departamento de Materias Básicas, se desarrolló un PID en relación a la temática de interés, denominado “Desgranamiento temprano en carreras de ingeniería y su relación con las prácticas docentes”, (PID UTI4006, 2016 – 2019). En él se abordó el problema del desgranamiento temprano desde una mirada institucional, analizando tanto los factores organizacionales que configuran las prácticas docentes como las prácticas mismas, en el primer y segundo año de las carreras de ingeniería. Diversos trabajos, realizados en el marco de dicho proyecto, permitieron concluir que las estrategias de enseñanza, de docentes del área de matemática, se encuentran más cercanas a la pedagogía tradicional que aquellas basadas en la enseñanza comprensiva [10, 11]. A pesar de los cursos de capacitación

implementados en dicha unidad académica, en pos de las adecuaciones curriculares, las estructuras de las clases aún continúan más cercanas a la “clase magistral”, que de aquellas donde el uso de las TIC, la resolución de problemas y la integración de conocimientos ocupan un rol destacado en la práctica docente. Asimismo, se pone en evidencia la necesidad de evolucionar en los modos de enseñar, ya no se trata de incorporar las TIC a la clase tradicional, como un apéndice de ésta, sino de reflexionar sobre los cambios en nuestra labor docente realizando una primera aproximación al concepto de “buenas prácticas” en el estudio de la acción educativa [11].

3. Recolección y procesamiento de datos

Para iniciar el trabajo, el equipo se propuso plantear un proceso de recolección de datos, que se inició con la implementación de una encuesta semi-estructurada. Se administró a 251 docentes, de las 4 unidades académicas participantes, consolidando de ésta manera el muestreo para iniciar el proceso de investigación.

El objetivo de la encuesta fue conocer de qué manera se diseñan, desarrollan e implementan las propuestas pedagógicas, y si las mismas responden al paradigma de educación basada en competencias.

El diseño de la encuesta se estructuró en 4 bloques:

Parte I - Información General: en la que se contemplaron aspectos tales como: unidad académica en la que desempeña la tarea docente, parametrizada a las 4 opciones posibles; antigüedad en la docencia; asignatura a cargo; nivel en el que se dicta la asignatura; y preguntas en relación a la virtualidad, debido a que la misma tuvo lugar en el momento final de la pandemia recientemente acaecida. Hubo docentes que respondieron desde dos unidades académicas o desde más de una asignatura.

Parte II - Proceso didáctico disciplinar: aquí las preguntas estuvieron referidas a las estrategias utilizadas, por quienes respondieron la encuesta, en la mediación pedagógica, contemplando aquellas necesarias para generar la comunicación con sus estudiantes y un gran abanico de estrategias necesarias para andamiar el proceso de aprendizaje, motivar la participación e interactuar con los contenidos y desafíos cognoscitivos.

Parte III - Proceso Tecnológico: este apartado se diseñó para conocer los recursos digitales utilizados en la mediación tecnológica, tanto como apoyo a la estrategia pedagógica como aquellas tecnologías inherentes a la propia disciplina; y la frecuencia de uso.

Parte IV - Proceso de Evaluación: en esta última parte se indaga acerca de los tipos, formas, instancias y modos de evaluación, el uso de rúbricas, y si realizaban retroalimentaciones a sus estudiantes.

Se inició así con el análisis de los datos arrojados por una muestra de 251 respuestas, de docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, de ese número 52 pertenecían a la Facultad Regional Concepción del Uruguay (FRCU), 133 a la Facultad Regional Córdoba (FRC), 15 a la Facultad Regional San Francisco (FRSF) y 51 a la Facultad Regional Villa María (FRVM). Por otro

lado, esto significó relevar un total de 12 asignaturas que se corresponden con el bloque de materias básicas, 38 al espacio de asignaturas electivas y 25 del bloque de materias específicas. En relación a los cargos docentes, se encuestó a 35 Ayudantes de Primera, 68 Auxiliares de Trabajo Prácticos; 97 Adjuntos; 16 Asociados y 35 Titulares. El 49%, de quienes respondieron la encuesta, tienen más de 20 años de experiencia docente, el 30% entre 10 y 20 años y sólo el 9% menos de 5 años de antigüedad.

Además de realizar estadísticas descriptivas, para observar en líneas generales cómo se implementan las prácticas áulicas, se realizó un análisis estadístico, intentando hallar una relación de dependencia entre las variables contenidas en el bloque I: antigüedad en la docencia, cargo, tipo asignatura, año de cursado, etc. y los bloques II, III y IV referidos a sus prácticas docentes, través de una matriz de correlación, lo que arrojó como resultado la inexistencia de correlaciones positivas o negativas estadísticamente relevantes.

A los fines de la selección de casos se avanzó en el diseño de una ecuación de selección, que se programó en lenguaje Python y desarrollado por estudiantes con becas de investigación e integrantes del equipo, con el objetivo de cuantificar cada bloque y avanzar hacia la definición de un primer criterio de selección. Se escogieron preguntas representativas de cada bloque, incluso algunas que avanzaban sobre la frecuencia de uso de estrategias, herramientas e instrumentos y que, como se muestran en la Figura 1, abordaban cuestiones fundamentales en cada bloque.

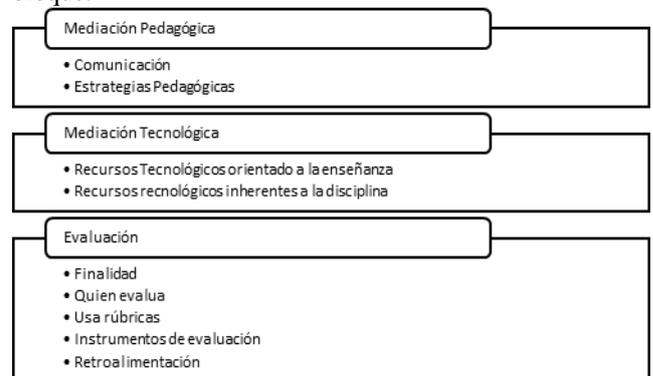


Figura 1 Ecuación de selección

Una vez seleccionadas las preguntas, fue necesario tomar decisiones metodológicas para su puntuación, las frecuencias de uso se puntuaron de la siguiente forma:

- 1 punto si se utilizaba siempre,
- 0.75 si se utilizaba muy frecuentemente,
- 0.50 si eran de uso frecuente,
- 0.25 si era poco frecuente y
- 0 si no la utilizaba.

El criterio que prevaleció fue puntuar más aquellas estrategias o mediaciones que escapan al paradigma tradicional y propias de los curriculum orientados a contenidos.

De esta manera, la salida de este código de programación permitió obtener un puntaje, para cada uno

de los bloques, y cuya sumatoria representa el puntaje total para la práctica de acuerdo a la propia perspectiva docente.

En términos teóricos, Gutiérrez Pérez & Prieto Castillo [12] definen la mediación pedagógica como “el tratamiento de contenidos y de las formas de expresión, de los diferentes temas y competencias de las disciplinas del conocimiento a fin de hacer posible el acto educativo, dentro del horizonte de una educación concebida como participación, creatividad, expresividad y relacionalidad” [p.45].

A partir de esta definición, el equipo seleccionó casos cuyas decisiones didácticas estuvieron más orientadas a favorecer el aprendizaje centrado en sus estudiantes (ACE). Según la definición del Greenwood Dictionary of Education [13] “La instrucción centrada en el estudiante [ICE] es un enfoque instruccional en el que los estudiantes influyen en el contenido, las actividades, los materiales y el ritmo de aprendizaje....”. Este modelo de aprendizaje pone a quienes estudian en el centro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, promoviendo el aprendizaje autónomo, la participación en clase, el trabajo colaborativo, la interacción con el contenido a partir de la experiencia práctica, etc. Por esto se resaltó en primer lugar el interés del plantel docente por conocer a sus estudiantes, oportunidad esta para valorar trayectos escolares previos y la posibilidad de tener una aproximación desde lo vincular, que favorezca el aprendizaje desde el mutuo interés.

Algunos de los elementos que caracterizan al ACE son:

- Sujeción a un aprendizaje más activo que pasivo.
- Énfasis en el aprendizaje profundo y la comprensión.
- Incremento en la responsabilidad de quienes estudian.
- Refuerzo del sentido de autonomía del estudiante.
- Interdependencia del profesor y el estudiante.
- Respeto mutuo en el marco de la relación estudiante-profesor.
- Abordaje reflexivo al proceso de enseñanza y aprendizaje tanto del profesor como del estudiante [14].

Teniendo en cuenta este enfoque, el segundo supuesto fue contemplar a docentes que utilicen mayor diversidad de estrategias para la mediación pedagógica, ya que podrá, además de multiplicar sus propuestas de acercamiento hacia su campo disciplinar, atender a la diversidad presente en el aula, favoreciendo el desarrollo de inteligencias múltiples [15].

Por otro lado, Suárez Guerrero y Muñoz Rojas [16, 17] entienden, a la mediación tecnológica, como aquel planteo pedagógico que se puede modificar por la mediación de las tecnologías, agregando nuevas posibilidades y limitaciones al aprendizaje. Así las tecnologías que participan en un proceso educativo pueden considerarse como sistemas de actuación (acción externa), pero también como fuente para la generación de nuevos modelos cognitivos o marcos de pensamiento (representación interna).

En el contexto de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información es inherente al interés disciplinar de la carrera bajo estudio y como vía de innovación y motivación, en formas de adecuar las tecnologías con los fines de profundizar las estrategias definidas en términos

pedagógicos, como lo indica la definición dada. En este sentido, la mediación tecnológica se torna relevante porque forman parte de sus competencias específicas de egreso, además de que esto predispone a valorar y considerar su uso positivamente dentro del aula.

Se consideró que aquella práctica que utilice mayor diversidad y frecuencia de tecnologías, para apoyar sus estrategias pedagógicas, tendrá más oportunidades de mejorar la motivación de quienes cursan hacia los aprendizajes que se proponga, y, por otro lado, el mayor uso de aquellas tecnologías, que son parte inherentes al desarrollo de su práctica profesional, es relevante en el desarrollo de las competencias de egreso, mejorando y validando destrezas necesarias en su campo disciplinar.

Desde la evaluación se valoró más a quienes realizan evaluaciones diagnósticas y formativas, por sobre las evaluaciones sumativas, debido a que éstas últimas responden al formato tradicional y se inscriben en la educación universitaria tradicionalista. También se valoró a quienes diversifican los agentes de evaluación, como la autoevaluación, por parte de estudiantes, un modo que fomenta la independencia y conciencia del propio proceso de aprendizaje, cuestión valiosa para el desarrollo de la competencia general “Aprender en forma continua y autónoma” [18–20]. La evaluación entre pares se posiciona como una alternativa que genera una participación activa, de quienes cursan las asignaturas, y como una nueva instancia de aprendizaje centrado en el estudiante.

Por otro lado, se consideró positivamente el uso de rúbricas, aún si esta no se utiliza siempre, porque esto indicaría el comienzo del proceso de objetivación de lo que se evalúa y enseña, que deriva en mayor claridad acerca de qué y cómo se evalúa. Se ponderó la cantidad de instrumentos de evaluación y su frecuencia de utilización, como sinónimo de variabilidad en las formas que adquiere la evaluación en su asignatura. Por último, se valora positivamente a docentes que realizan retroalimentación de las actividades a sus estudiantes. Si bien desde este instrumento no se puede avanzar sobre la calidad de la misma, el hecho de que exista es un indicador relevante.

Como consecuencia, cada asignatura y su docente quedaría representada por un valor positivo que hace posible una primera selección con algún grado de objetividad, pero no definitiva, que permite avanzar en la aplicación de otras técnicas de investigación sobre dichas prácticas. Esto permitirá observar cada práctica desde diversas perspectivas. Se trata de aproximarnos a casos ejemplares desde un proceso espiralado de estudio del objeto, hacia aquellas experiencias de clase que resultan valiosas para la comunidad, y significativas para el aprendizaje y para el desarrollo de competencias en cada unidad académica.

Dicha selección se realizó sobre los mejores puntajes en cada bloque, es decir entre 5 y 10 mejores puntuaciones en Mediación Pedagógica, en Mediación Tecnológica y en Evaluación, ya que a los fines de la investigación resultan igual de relevante e interesante conocer aquellas prácticas y docentes que destaquen indistintamente en cualquiera de los bloques en estudio. Dicho de otro modo, resulta relevante conocer las mejores experiencias en evaluación,

o en el uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje o aquellos diseños de clases que resultan favorables para el desarrollo de competencias.

3.1 Primer Nivel de Análisis

Es importante destacar que en el contexto académico en el que se realizó la encuesta, año 2021, algunas unidades académicas continuaban con la modalidad de clases virtuales, otras con modalidad de clases híbridas, otras iniciando la vuelta a la presencialidad. No analizaremos el impacto de las respuestas en cada contexto ya que la realidad fue cambiando a medida que se implementaba la encuesta, sin embargo es útil destacar que al estar transitando el segundo año de pandemia, la necesaria y abrupta adecuación del docente a la clase virtual ya había sucedido el año anterior. Es de suponer que en 2021 el docente transitaba por una experiencia de mayor certidumbre, ambientado con los recursos digitales necesarios para la concreción cada vez más fluida de sus clases, incorporaba recursos nuevos e implementaba las mejoras necesarias en el diseño del escenario educativo.

La elaboración de preguntas del segundo bloque hizo hincapié en las estrategias implementadas por el docente en la mediación pedagógica. Para el análisis que nos ocupa hemos seleccionado aquellas preguntas que posibiliten una idea más acabada sobre las decisiones docentes tendientes a promover el desarrollo de competencias.

En este sentido comenzamos por indagar acerca del interés del docente por conocer al estudiante, generar canales de comunicación e implementar actividades que le posibilite realizar un diagnóstico del grupo, en cuanto a sus características y conocimientos previos. Las respuestas dan cuenta de que el 50% de los docentes utiliza alguna estrategia para conocer a sus estudiantes, y el 44% las utiliza A VECES.

Se les preguntó además si los estudiantes conocen los objetivos de la clase y qué se espera de ellos, coincidiendo con la tendencia anterior, el 84% respondió que SIEMPRE y el 15% A VECES.

Los encuestados demuestran también un interés por promover una participación activa en la clase, ya que el 87,6% SIEMPRE motiva la participación, un 11,2% respondió A VECES, y un 1,2% respondió MUY POCA debido al tamaño de los grupos.

Respecto a las estrategias y actividades más utilizadas por los docentes, encontramos: de mayor a menor: Guía de trabajos prácticos, Trabajo en equipo, Aprendizaje basado en problemas.

Entre las menos utilizadas aparecen: Gamificación, Aula Invertida, Escritura Académica y Técnicas de metacognición.

En un nivel intermedio se observó la implementación de: Exposición Magistral, Estudio de casos, Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje por proyectos, Presentación oral de trabajos, articulación con otras asignaturas.

En el segundo bloque y en el contexto de la carrera en estudio, la mediación tecnológica se torna relevante en el sentido de que muchas de ellas son requerimiento para el

desarrollo de las competencias de egreso y de su práctica profesional, por ello distinguimos dos razones: por un lado los recursos tecnológicos que utilizan los docentes para el desarrollo de los contenidos de la asignatura, es decir la tecnología aplicada a la propuesta pedagógica y por otro lado el uso de software para el desarrollo de los contenidos disciplinares propios.

Los resultados generales indican que el 99% de los docentes utiliza presentaciones digitales, de ellos el 45% lo utiliza con mucha frecuencia, el 87% utiliza imágenes mientras que los menos usados son los audios, sistemas de votaciones, pizarras digitales, lluvia de ideas, formularios y con uso más similar en términos de frecuencia están los esquemas, mapas conceptuales-gráficas, documentos colaborativos y videos.

Por otro lado, en términos de recursos tecnológicos específicos para su disciplina, lo menos utilizados son los soft de gamificación, redes sociales, cálculo matemático, y diseño gráfico. El software de ofimática y los lenguajes de programación son los más utilizados alcanzando el 56% y 42% respectivamente. Las plataformas virtuales, considerando que la encuesta se suministró en los finales de la pandemia, marcan un 96% de uso.

El bloque de Evaluación, indica que aproximadamente el 83% de los docentes utiliza evaluación sumativa, el 76% evaluación formativa y el 50% evaluación diagnóstica. Resulta interesante que 99 docentes utilizan las 3 formas de evaluación y 80 utilizan una combinación de 2 tipos de evaluación.

Si observamos la Figura 2 al igual de como lidera la evaluación sumativa, solo 2 docentes no realizan heteroevaluación, es decir no realizan parciales. La autoevaluación en cambio se ha posicionado mejor con el 32% y la co-evaluación con el 14% y tan solo 8 docentes realizan evaluación externa.

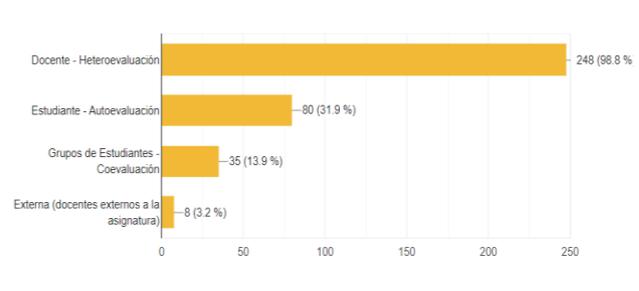


Figura 2 ¿Quiénes evalúan?

Si analizamos las combinaciones de evaluación podemos afirmar que 154 docentes realizan evaluaciones parciales, sólo 3 docentes realizan los 4 tipos de evaluación, mientras que 19 utilizan una combinación de tres formas de evaluación y 73 una combinación de dos. Es interesante destacar que dos docentes sólo utilizan la estrategia de la autoevaluación. En este punto creemos que las autoevaluaciones han emergido con más fuerza en la pandemia, una alternativa relativamente sencilla, automatizable y reutilizable a través de las plataformas o campus virtuales que cada asignatura generó en estos años de pandemia y virtualización obligatoria de la educación.

Las rúbricas emergen fuertemente con el cambio de paradigma de formación por competencias, como un recurso que colabora al dar claridad y objetividad en el proceso de evaluación. De hecho hoy nos encontramos con diversidad de propuestas digitalizadas y automatizadas bajo la lógica del compartir como la que propone la Red de Ingeniería en Informática/ Sistemas de Información (RIISIC)[21–24].

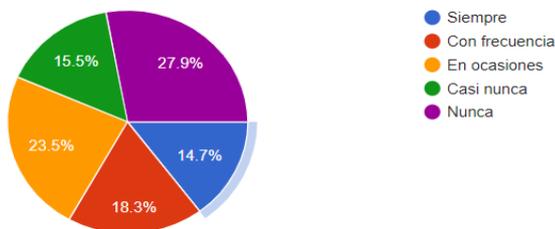


Figura 3 Utilización de rúbricas

De acuerdo a los resultados que se muestran en la figura 3, la mayoría de las asignaturas utilizan rúbricas, con mayor o menor frecuencia, y sólo el 28% aún no las utiliza. Complementa esta información que el 50% de la población encuestada la comparte con sus alumnos transformándola en un elemento que colabora con el autoaprendizaje y autoevaluación de los estudiantes.

Por último, preguntamos en relación a si existe retroalimentación, el 98% respondió afirmativamente, aunque existe variabilidad en su frecuencia. Si bien entendemos que la pregunta no avanza en la calidad de la retroalimentación, en el sentido de cómo informa al estudiante de su error o acierto, es un elemento que se torna relevante en el momento de avanzar con las entrevistas

búsqueda de nuevas relaciones, entre algunos bloques significativos, se avanzó con minería de datos tal como reglas de asociación que se explicitan a continuación.

3.2 Aplicación de reglas de asociación

El minado de reglas de asociación es uno de los métodos más populares dentro de la familia de los algoritmos de *machine learning*, y suele ser el utilizado para explicar las bondades que ofrecen las técnicas de minería de datos a personas no expertas en este tipo de técnicas. Dentro de tal familia se ubica, en el espectro de los algoritmos de aprendizaje no supervisado, la que se conoce bajo la denominación *market basket analysis* [25].

El objetivo del minado de reglas de asociación es descubrir relaciones (afinidades) entre ítems o eventos. Se parte de una base de datos de transacciones simples donde cada ítem de interés puede o no aparecer. Lo que se busca es determinar qué conjuntos de ítems (itemsets) $X = \{item_1, item_2, \dots, item_n\}$ aparecen juntos con mayor frecuencia. A partir de los itemsets es posible derivar las reglas de asociación $X' \Rightarrow Y$, donde usualmente $X' = X - \{item_j\}$ e $Y = \{item_j\}$, para algún $item_j \in X$. Por ejemplo, de acuerdo a un conjunto de datos de transacciones de una tienda de productos informáticos, se determina que aquel cliente que compró una computadora portátil y un antivirus también compró un plan de servicio extendido. En este caso se puede simbolizar la regla como $\{computadora portátil, antivirus\} \Rightarrow \{plan de servicio extendido\}$. En este caso, las reglas pueden asociar distintos aspectos de los procesos de enseñanza y aprendizaje: niveles en los que se brinda una asignatura, estrategias didácticas utilizadas, recursos tecnológicos adoptados, formas de evaluación, etc. Una regla de asociación podría ser que en las asignaturas de 1er

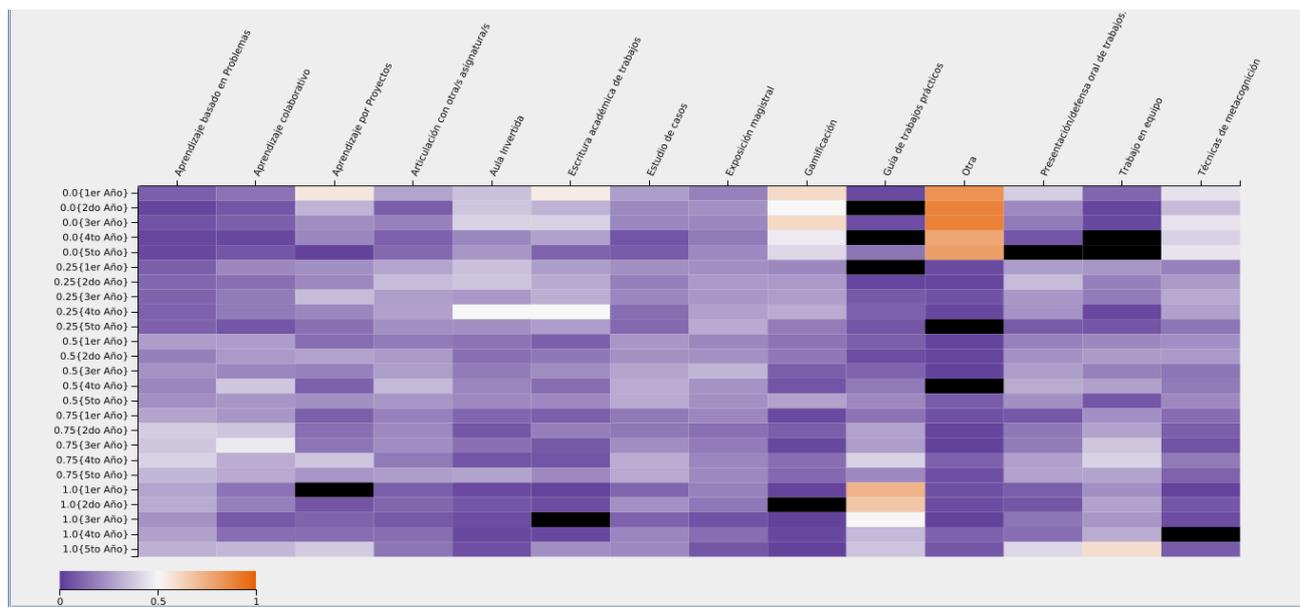


Figura 4 Mapa de calor de la utilización de estrategias didácticas y sus frecuencias en los distintos niveles

personales.

Con el fin de profundizar el análisis de datos que surge como resultado del proceso de codificación y en la

año, donde se utilizan “Guías de Trabajos Prácticos”, también se fomenta el “Aprendizaje Colaborativo”. Tal

regla tendría entonces la forma {1er Año, Guías de Trabajos Prácticos} \Rightarrow {Aprendizaje Colaborativo}.

La cantidad de reglas de asociación posibles en un dataset crece exponencialmente con la cantidad de ítems de interés bajo análisis [26], de modo que para seleccionar las reglas más interesantes y útiles se utilizan dos indicadores: el soporte y la confianza. Dada una regla genérica $X \Rightarrow Y$, el **soporte** mide cuán frecuentemente X e Y aparecen juntos en la base de datos. Si llamamos $frec(X)$ a la cantidad de transacciones donde aparecen todos los ítems de X simultáneamente, el soporte se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{soporte}(X) = \text{frec}(X) / n$$

donde n es la cantidad total de tuplas en la base de datos. Para las reglas de asociación, $\text{soporte}(X \Rightarrow Y) = \text{soporte}(X \cup Y)$.

Por otra parte, la **confianza** de una regla $X \Rightarrow Y$ mide cuán frecuentemente Y va junto con X , y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{confianza}(X \Rightarrow Y) = \text{soporte}(X \cup Y) / \text{soporte}(X)$$

En este sentido, puede verse a la confianza como la probabilidad condicional de que aparezcan los ítems de Y dado que aparecen los ítems de X , $\text{Pr}(Y | X)$.

Existen diversos algoritmos para descubrir reglas de asociación implementados en librerías *open source* y *suites* de analíticas de datos, por caso, el algoritmo Apriori [26].

Resultó de interés, para el equipo, relacionar o vincular determinadas variables por lo que las preguntas que se definieron para analizar con esta técnica fueron:

RQ1: ¿Qué evidencia existe sobre la utilización de cada estrategia de mediación pedagógica en cada nivel?

RQ2: ¿Cuáles son los conjuntos de estrategias didácticas más frecuentes?

RQ3: ¿Qué sugerencias pueden inferirse entre niveles y estrategias?

Para responder estas preguntas se utilizaron distintas técnicas y visualizaciones, aunque todas ellas se hallan vinculadas al minado de reglas de asociación descrito en la sección anterior. Sin embargo, es necesario describir de qué manera se aplicó tal técnica sobre los datos que arrojó la encuesta.

Las preguntas que resultan relevantes de la encuesta, para este análisis, son la 7 (Nivel de la asignatura) y la 18 (Estrategias de mediación pedagógica). Cada estrategia podía ser calificada según la frecuencia de utilización dentro de la cátedra como Nunca, Poco frecuentemente, Frecuentemente, Muy frecuentemente y Siempre.

Para realizar el minado de reglas, se consideró que un ítem puede ser el nivel donde se dicta la asignatura correspondiente, o cada una de las estrategias de mediación pedagógica junto con su nivel de utilización. Teniendo esto en cuenta, un ejemplo de itemset podría ser {1er año, Trabajo en equipo=Siempre}. De esta forma se resolvió el problema de la gradación de la frecuencia de utilización, lo

cual se apartaba del supuesto de pertenencia binaria de los itemsets.

Para la RQ1, ¿Qué evidencia existe sobre la utilización de cada estrategia de mediación pedagógica en cada nivel?, se analizaron las reglas de asociación de la forma $\{Nivel\} \Rightarrow \{Estrategia=Frecuencia\}$, en particular, la confianza de la regla estima la probabilidad condicional de que se utilice *Estrategia* con la *Frecuencia* consignada, dentro de las materias del año que especifica *Nivel*. Para facilitar el análisis de los resultados se confeccionó un mapa de calor, el cual representa tal nivel de confianza. En este sentido, la confianza mide la frecuencia relativa a cada nivel de cada una de las estrategias y frecuencias de utilización. Por caso, una confianza de 0,9 en la regla {1er año} \Rightarrow {Trabajo en equipo=Siempre} indica que el 90% de las respuestas correspondientes a 1er año indicaron que utilizaban siempre la estrategia Trabajo en equipo. El mapa se encuentra en la figura 4, y puede apreciarse que:

- La estrategia “Otra”, que podía utilizarse para especificar estrategias que no estaban en las respuestas predeterminadas de la encuesta tiene altos grados de confianza para la frecuencia “Nunca” en los 5 niveles, de modo que se puede suponer que no quedó ninguna estrategia didáctica relevante fuera del análisis.
- Las estrategias de “Gamificación” y “Técnicas de metacognición” son muy raramente utilizadas (colores claros en las frecuencias “Nunca” de los 5 niveles).
- Las “Guías de Trabajos Prácticos” predominan en los 3 primeros niveles de la carrera, utilizándose prácticamente siempre.
- El “Trabajo en equipo”, “Aprendizaje por proyectos” y la “Defensa oral de trabajos” empiezan a ser más frecuentes en los últimos niveles (4to y 5to).
- “Aula invertida” y “escritura académica de trabajos” aparecen con poca frecuencia, predominantemente en 4to año.
- “Aprendizaje colaborativo” y “Aprendizaje basado en problemas” aparecen con mucha frecuencia transversalmente en todos los niveles.
- Las “exposiciones magistrales” y los “estudios de casos” aparecen con dispares niveles de frecuencia dispersos en todos los niveles.

Para la RQ2, ¿Cuáles son los conjuntos de estrategias didácticas más frecuentes?, se analizaron los itemsets más frecuentes y se seleccionaron los más significativos, divididos por tamaño (referido como K). En la **Tabla 1** se presentan estos resultados. Los itemsets frecuentes son los primeros 10 por cada K que cuentan con un soporte del 20% o mayor. Además, con el fin de aumentar el soporte de las reglas, se agruparon las frecuencias de utilización de a pares contiguos (por ejemplo, Muy frecuentemente o Siempre).

Tabla 1: Frecuencia de uso de las estrategias didácticas agrupadas			
K	Estrategias	Frecuencia	Soporte
1	Otra	Nunca	84,06 %

1	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	76,89 %
1	Gamificación	Nunca o poco frec.	75,30 %
1	Técnicas de metacognición	Nunca o poco frec.	64,94 %
1	Aula invertida	Nunca	63,75 %
1	Escritura académica de trabajos	Nunca o poco frec.	63,75 %
1	Trabajo en equipo	Muy frec. o siempre	63,35 %
1	Aprendizaje basado en problemas	Muy frec. o siempre	62,15 %
1	Aprendizaje colaborativo	Frecuentemente o muy frec.	58,96 %
1	Aprendizaje basado en problemas	Frecuentemente o muy frec.	56,97 %
2	Aprendizaje colaborativo	Frecuentemente o muy frec.	45,82 %
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	
2	Aprendizaje colaborativo	Muy frec. o siempre	43,43 %
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	
2	Estudio de casos	Frecuentemente o muy frec.	35,06 %
	Aprendizaje colaborativo	Frecuentemente o muy frec.	
2	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	34,66 %
	Exposición magistral	Poco frec. o frecuentemente	
2	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	33,86 %
	Exposición magistral	Frecuentemente o muy frec.	

2	Trabajo en equipo	Muy frec. o siempre	32,67 %
	Aula invertida	Poco frec. o frecuentemente	
2	Aula invertida	Poco frec. o frecuentemente	32,27 %
	Aprendizaje colaborativo	Muy frec. o siempre	
2	Estudio de casos	Muy frec. o siempre	30,68 %
	Aprendizaje colaborativo	Muy frec. o siempre	
2	Aprendizaje colaborativo	Muy frec. o siempre	29,88 %
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	
2	Aprendizaje colaborativo	Frecuentemente o muy frec.	28,69 %
	Guía de trabajos prácticos	Siempre	
2	Aprendizaje colaborativo	Muy frec. o siempre	28,69 %
	Guía de trabajos prácticos	Siempre	
2	Aprendizaje colaborativo	Poco frec. o frecuentemente	27,89 %
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	
3	Estudio de casos	Frecuentemente o muy frec.	26,69 %
	Aprendizaje colaborativo	Frecuentemente o muy frec.	
3	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	26,69 %
	Estudio de casos	Muy frec. o siempre	
3	Aprendizaje colaborativo	Muy frec. o siempre	26,69 %
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	

3	Aprendizaje colaborativo	Frecuentemente o muy frec.	24,30 %
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	
	Exposición magistral	Poco frec. o frecuentemente	
3	Estudio de casos	Frecuentemente o muy frec.	23,90 %
	Aprendizaje colaborativo	Muy frec. o siempre	
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	
3	Aprendizaje colaborativo	Frecuentemente o muy frec.	23,51 %
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	
	Exposición magistral	Frecuentemente o muy frec.	
3	Trabajo en equipo	Muy frec. o siempre	22,31 %
	Aula invertida	Poco frec. o frecuentemente	
	Aprendizaje basado en Problemas	Muy frec. o siempre	
3	Estudio de casos	Muy frec. o siempre	21,91 %
	Aprendizaje colaborativo	Frecuentemente o muy frec.	
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	
3	Aprendizaje colaborativo	Muy frec. o siempre	21,51 %
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	
	Exposición magistral	Poco frec. o frecuentemente	
3	Aprendizaje colaborativo	Muy frec. o siempre	21,51 %
	Guía de trabajos prácticos	Muy frec. o siempre	

	Exposición magistral	Frecuentemente o muy frec.	
--	----------------------	----------------------------	--

Puede apreciarse que se confirma lo percibido visualmente en el mapa de calor sobre las estrategias “Otra”, “Guías de trabajos prácticos”, “Gamificación” y “Técnicas de metacognición”, y se refuerza lo dicho sobre “Trabajo en Equipo” y “Aprendizaje basado en problemas”, con altísimo nivel de soporte para las frecuencias “Muy frecuentemente o Siempre”. A medida que se incrementa K pueden verse las estrategias que se suelen implementar conjuntamente. Es destacable que las guías de Trabajos Prácticos, presentes en la gran mayoría de los conjuntos frecuentes, se complementan de diversas formas, aunque predominantemente con Aprendizaje Colaborativo con altos niveles de frecuencia (Frecuentemente, Muy Frecuentemente o Siempre), y con Exposiciones Magistrales, por lo general con frecuencias más bajas.

Finalmente, para la RQ3, se generaron las reglas de asociación por niveles, y se seleccionaron las más significativas con mayor soporte y confianza, seleccionando las primeras K reglas por nivel, los resultados se muestran en la **Tabla 2**

Anteced.	Consecuente	Soporte	Confianza
1er Año	Guía de trabajos prácticos - Muy frec. o siempre	18,73 %	87,04 %
1er Año	Aprendizaje basado en Problemas - Muy frec. o siempre	11,95 %	55,56 %
1er Año	Aprendizaje colaborativo- Frecuente o muy frec.	10,76 %	50,00 %
2do Año	Guía de trabajos prácticos - Muy frec. o siempre	16,33 %	93,18 %
2do Año	Aprendizaje basado en Problemas - Muy frec. o siempre	11,95 %	68,18 %
2do Año	Aprendizaje colaborativo- Frecuente o muy frec.	10,76 %	61,36 %
3er Año	Guía de trabajos prácticos - Muy frec. o siempre	19,92 %	76,92 %

3er Año	Trabajo en equipo - Muy frec. o siempre	15,94 %	61,54 %
3er Año	Aprendizaje basado en Problemas - Muy frec. o siempre	15,54 %	60,00 %
4to Año	Guía de trabajos prácticos - Muy frec. o siempre	8,76 %	70,00 %
4to Año	Trabajo en equipo - Muy frec. o siempre	8,37 %	70,00 %
4to Año	Aula Invertida - Poco frec. o frecuentemente	8,37 %	66,67 %
5to Año	Trabajo en equipo - Muy frec. o siempre	19,92 %	86,21 %
5to Año	Presentación/defensa oral de trabajos - Muy frec. o siempre	15,94 %	68,97 %
5to Año	Aprendizaje basado en Problemas - Muy frec. o siempre	14,74 %	63,79 %
5to Año	Aprendizaje por Proyectos - Muy frec. o siempre	14,34 %	62,07 %
5to Año	Aprendizaje colaborativo - Muy frec. o siempre	14,34 %	62,07 %

Estas reglas pueden verse como recomendaciones según la utilización de estrategias en una porción de la UTN. El soporte de cada regla es la frecuencia relativa total en toda la base de datos, mientras que la confianza debe interpretarse de la misma manera que en el mapa de calor, indicando frecuencias relativas agrupadas por nivel.

4. Conclusiones

Las carreras de ingeniería atraviesan un proceso de cambio hacia la formación por competencias, haciendo foco en las prácticas de enseñanza y en el aprendizaje centrado en el/la estudiante. A la vez, transitan un proceso de adecuación curricular donde deben incluir estrategias de aprendizaje y evaluación orientadas al desarrollo de competencias genéricas y específicas. En este marco, el equipo de docentes, integrantes del proyecto de investigación, busca la visibilización de aquellas prácticas docentes adecuadas al cumplimiento de estándares aprobados por el Ministerio de Educación y base para los procesos de acreditación por parte de CONEAU.

El objetivo de este artículo es mostrar el estado de avance del trabajo de investigación, en el que se busca analizar las prácticas docentes a partir de un trabajo de campo realizado en cuatro facultades.

Se trata de la primera etapa del desarrollo del proyecto, en el que el intercambio de experiencias interfacultades permitió la socialización de las prácticas que se implementan en aula.

El trabajo aborda los datos recogidos por una encuesta semiestructurada, para poder realizar un análisis estadístico cuanti y cualitativo, como un primer acercamiento a la información de interés. El contexto en el que se administraron las encuestas fue al término de la Pandemia, por lo que se registraron experiencias en el pasaje de la virtualidad hacia la presencialidad.

El trabajo de encuesta llegó a conocer la experiencia de 251 docentes, en su mayoría con más de 20 años de antigüedad, representando a una amplia diversidad de asignaturas, equitativamente distribuidas en cuanto a su participación.

Mayoritariamente, quienes respondieron la encuesta, tienen cargos docentes de Titulares, Adjuntos y hasta Ayudantes de Primera y de todos los cursos, de primero a quinto, con una representación equilibrada de docentes en cada nivel.

Luego de relevar los datos formales, la encuesta abordó información de carácter pedagógico, vinculado a las decisiones metodológicas fundadas en el enfoque de educación basada en competencias y de aprendizaje centrado en el/la estudiante. En ese sentido es destacable observar que el 95% del plantel docente implementa acciones tendientes a conocer a sus estudiantes. Observamos además que casi la totalidad, de quienes respondieron la encuesta, explicita los objetivos de su clase al iniciar la misma y motiva la participación activa de quienes cursan.

En referencia a las estrategias implementadas en la mediación pedagógica, se observa que las estrategias que más se destacan son las guías de trabajos prácticos, el trabajo en equipo y el aprendizaje basado en problemas, pero sin dejar de utilizar frecuentemente la clase magistral.

Por otra parte, el análisis mediante reglas de asociación evidenció que existen claras tendencias por nivel en la implementación de ciertas estrategias didácticas clásicas, como las guías de trabajos prácticos, el trabajo colaborativo y las exposiciones magistrales en los primeros años, y el aprendizaje por proyectos y el trabajo en equipo en los años finales, con una presencia transversal del aprendizaje basado en problemas en todos los niveles. Además, ciertas estrategias más modernas no han permeado en la práctica docente, como es el caso de las técnicas de metacognición o la gamificación, siendo su uso muy esporádico y marginal.

En lo que refiere al necesario vínculo con quienes cursan, se destaca la utilización de medios formales de comunicación.

Respecto a la utilización de tecnologías en la mediación pedagógica, se nota que la mayoría utiliza presentaciones digitales, sobre todo de imágenes. Es interesante destacar el poco uso de recursos tecnológicos que favorezcan la

interacción docente-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-contenido para facilitar el aprendizaje activo. En general se destaca el uso de diversas herramientas, pero no se puede asegurar su utilización en términos individuales, por otro lado la frecuencia de su uso indica que no es masiva. Sobre este análisis no se evidencian grandes diferencias entre las facultades intervinientes en la investigación.

El proceso de evaluación de los aprendizajes evidencia la utilización de evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas. El porcentaje de utilización es acorde al enfoque de educación tradicional, característico de la universidad, cuya mayor incidencia se encuentra en la evaluación sumativa y con un fuerte acento en la heteroevaluación como modalidad predominante.

Es destacable en las prácticas la incorporación paulatina de rúbricas para la evaluación de aprendizajes y con amplia tendencia a compartirlas con sus estudiantes. En cuanto a los instrumentos de evaluación, los trabajos prácticos integradores son los más utilizados, seguidos por los cuestionarios. Se interpreta que esto último estaría asociado al uso de las plataformas virtuales.

Por último, se pudo observar que más del 70% de las personas encuestadas realiza retroalimentación en sus propuestas de evaluación. Sobre esta información, se considera conveniente avanzar en la investigación en el análisis de las características que asumen dichas prácticas de retroalimentación, tan importantes para fortalecer el aprendizaje.

Agradecimientos

Agradecemos a cada una de las cuatro Unidades Académicas y sus autoridades, que permitieron acceder a los departamentos académicos, para encuestar a cada colega docente, y a quienes participaron de las encuestas realizadas, por la predisposición y compromiso con este proyecto de investigación y con la mejora en la formación en ingeniería. Por otro lado, gracias al asesoramiento de los programas de género, y siguiendo las recomendaciones del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN)¹, pudimos avanzar hacia un lenguaje no sexista y más inclusivo.

Referencias

- [1] C. Tünnermann Bernheim y M. De Souza, «Desafíos de la universidad en la sociedad del conocimiento, cinco años después de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior». UNESCO Forum occasional paper series, 4 [20], 2003. [En línea]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000134422_spa
- [2] J. Delors, «Los cuatro pilares de la educación», en *La educación encierra un tesoro.*, Madrid España: Unesco, 1996, pp. 91-103.
- [3] SIED - UTN, «Evaluación de los aprendizajes en la virtualidad». 2020. [En línea]. Disponible en:

- https://sied.utn.edu.ar/pluginfile.php/4455/mod_resource/content/0/SIED-UTN-EVALUACION-VIRTUAL.pdf
- [4] Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, Ed., «Marco Común de Competencia Digital Docente». 2017. [En línea]. Disponible en: https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf
- [5] M. Area Moreira, «Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Democrática», en *Educación y cultura democráticas*, Madrid: Wolters Kluwer, 2007, pp. 152-174. Accedido: 2 de julio de 2020. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2528721>
- [6] J. Onrubia, «Aprender y Enseñar en Entornos Virtuales: Actividad Conjunta, Ayuda Pedagógica y Construcción del Conocimiento», *Rev. Educ. Distancia RED*, 2005, Accedido: 2 de julio de 2020. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.um.es/red/article/view/24721>
- [7] A. Kabusch, «La inclusión de las TIC en las prácticas de enseñanza de los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional», 2017.
- [8] M. S. Rosso, M. Soria, y S. Oddino, «Enseñanza para el desarrollo por competencias: Una propuesta para “Análisis Matemático I”», en *El enfoque por competencias en las Ciencias Básicas. Casos y ejemplos en Educación en Ingeniería*, 1.ª ed., Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Edutecne S.A., 2019. [En línea]. Disponible en: <https://confedi.org.ar/download/Libro-Enfoque-por-Competencias-CCBB.pdf>
- [9] C. Hodges, S. Moore, B. Lockee, T. Trust, y M. Bond, «The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning», mar. 2020.
- [10] M. Rosso *et al.*, «Desgranamiento temprano y su relación con Materias Básicas», 2015, Accedido: 11 de septiembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/2199>
- [11] M. Rosso, M. Soria, y S. Vaira, «Desde el desgranamiento temprano a las prácticas docentes», presentado en Congreso XVII CLABES, Córdoba, 2017.
- [12] F. Gutiérrez Pérez y D. Prieto Castillo, *La mediación pedagógica: apuntes para una educación a distancia alternativa*. Buenos Aires: Ed. CICCUS [u.a.], 1999.
- [13] J. W. Collins y N. P. O'Brien, *The Greenwood Dictionary of Education: Second Edition*. ABC-CLIO, 2011.
- [14] S. J. Lea, D. Stephenson, y J. Troy, «Higher Education Students' Attitudes to Student-centred Learning: Beyond “educational bulimia”?», *Stud. High. Educ.*, vol. 28, n.º 3, pp. 321-334, ago. 2003, doi: 10.1080/03075070309293.
- [15] H. Gardner, *Estructuras de la mente la teoría de las inteligencias múltiples*. Bogotá (Colombia): Fondo de Cultura Económica, 2001.
- [16] C. Suárez-Guerrero, «Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación», *Teoría Educ. Educ. Cult. En Soc. Inf. ISSN 1138-9737 N° 4 2003*, vol. 4, ene. 2003.
- [17] H. A. Muñoz Rojas, «Mediaciones tecnológicas: nuevos escenarios de la práctica pedagógica», *Prax. Saber*, vol. 7, n.º 13, p. 199, ene. 2016, doi: 10.19053/22160159.4172.
- [18] CONFEDI, «“Declaración de Valparaíso” sobre Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Iberoamericano.» 2014. [En línea]. Disponible en: https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Declaracion-de-Valparaiso-Nov2013VF.pdf

¹ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/documento_completo_06_08_2020_0.pdf

- [19] CONFEDI, *Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina - "Libro Rojo"*. Rosario: Universidad FASTA Ediciones, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3PoHgaH>
- [20] Ministerio de Educación, *Res 1557/21*. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/244514/20210518>
- [21] soporteconfedi.org, «RIISIC», CONFEDI. <https://confedi.org.ar/riisic/> (accedido 12 de septiembre de 2022).
- [22] P.-U. Panamá, «ERubrica- Creador de rubricas por Internet», *ERubrica*. <https://www.erubrica.com> (accedido 12 de septiembre de 2022).
- [23] «UAI Case Rubrics!» <http://case.uai.edu.ar/rubrics/#!/rubric/report1/1> (accedido 12 de septiembre de 2022).
- [24] «RubiStar Home». <http://rubistar.4teachers.org/index.php?skin=es&lang=es> (accedido 12 de septiembre de 2022).
- [25] R. Sharda, D. Delen, y E. Turban, *Business intelligence, analytics, and data science: a managerial perspective*. pearson, 2017.
- [26] P.-N. Tan, M. Steinbach, A. Karpatne, y V. Kumar, *Introduction to Data Mining (2nd Edition)*, 2nd ed. Pearson, 2018.