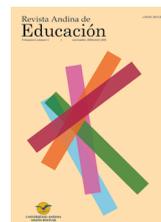




UNIVERSIDAD ANDINA  
SIMÓN BOLÍVAR  
Ecuador

# Revista Andina de Educación

<http://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree>



<https://doi.org/10.32719/26312816.2021.4.2.4>

## El desarrollo de las competencias transversales en la carrera de bioingeniería de la UNSJ: ¿alternativa ante la deserción universitaria?

The development of transversal competences in the UNSJ bioengineering career: an alternative in the face of university dropout?

Paula Seminara<sup>\*,a</sup> , Arnoldo Fernández<sup>a</sup> , Sergio Pérez<sup>a</sup> , Cintia Páez<sup>a</sup> , Alejandra Pérez<sup>a</sup> 

<sup>a</sup>Universidad Nacional de San Juan. Departamento de Electrónica Automática. 5400, San Juan. Argentina.

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historial del artículo:

Recibido el 27 de febrero de 2021

Aceptado el 27 de mayo de 2021

Publicado el 30 de junio de 2021

#### Palabras clave:

Deserción universitaria

Competencias transversales

Estrategias educativas

Jornadas de entrenamiento intensivo

Bioingeniería

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received February 27, 2021.

Accepted May 27, 2021.

Published June 30, 2021.

#### keywords:

University dropout

Transversal competencies

Educational strategies

Intensive training sessions

Bioengineering

### RESUMEN

A raíz de la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia COVID-19 y la continuidad del curso en modalidad virtual, se agudizaron algunas dificultades sobre las que se venía trabajando desde la Carrera de Bioingeniería de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), tales como la demora y deserción universitarias, así como también la adecuación de la formación de los estudiantes a las exigencias del mercado laboral. En el marco de un proyecto de investigación sobre estrategias de articulación y permanencia, este artículo expone una revisión bibliográfica que analiza la relevancia de las competencias transversales para la formación universitaria. Asimismo, presenta los resultados de un cuestionario aplicado a 35 estudiantes sobre la experiencia de la educación a distancia vivida en 2020, a partir de cuyos resultados se fundamenta la iniciativa de organización de unas jornadas intensivas de innovación como alternativa a las problemáticas planteadas. Las conclusiones rescatan la necesidad de reflexionar sobre las competencias, habiéndose convertido en un tema prioritario en las agendas educativas universitarias.

### ABSTRACT

As a result of the health emergency caused by the COVID-19 pandemic and the continuity of the course in the virtuality, some difficulties that had been working on from the Bioengineering Career of the National University of San Juan (UNSJ) became more acute, such as the university delay and desertion, as well as the adaptation of the training of students to the demands of the labor market. Within the framework of a research project on articulation and permanence strategies, this article presents a bibliographic review that analyzes the relevance of transversal competencies for university education. Likewise, it presents the results of a questionnaire applied to 35 students on the experience of distance education experienced in 2020, based on how the initiative to organize intensive innovation sessions as an alternative to the problems raised is based. The conclusions rescue the need to reflect on competencies, which has become a priority issue on university educational agendas.

© 2021 Seminara, Fernández, Pérez, Páez, & Pérez CC BY-NC 4.0

## 1. Introducción

A nivel mundial, diversos cambios en la matrícula ocurridos en las últimas décadas han desafiado la calidad del sistema educativo. En específico, la masificación y la heterogeneidad han instalado problemas tales como deserción, demora y bajos índices de egreso, entre otros. A estas transformaciones se suman las demandas provenientes del mundo laboral, que exigen nuevas y dinámicas habilidades a los egresados. En esto, cabe destacar que, si bien la misión de la Universidad excede en mucho la formación profesional, también es cierto que, como institución, se ha

adaptado a la dinámica de cambio de la sociedad actual, donde tiene la responsabilidad de contribuir a forjar el entramado profesional de alto nivel. En tal sentido, se vuelve necesario rediseñar los espacios educativos de tal manera que favorezcan el tránsito de los egresados hacia el mercado del trabajo. En ello, las competencias se han vuelto un concepto clave en Educación Superior. Su desarrollo, entre otras cosas, incluye propiciar actividades que tengan, al menos, dos componentes esenciales: la práctica/experimentación y la articulación de saberes.

Al respecto, el último informe sobre la implementación del Plan Bolonia manifiesta que deben llevarse a cabo esfuerzos sistemáticos para mejorar la relación entre la Educación Superior y el mercado laboral, a fin de que los egresados cuenten con las competencias necesarias para

\*Autora principal: María Paula Seminara. Universidad Nacional de San Juan. Departamento de Electrónica Automática. 5400, San Juan. Argentina. Correo electrónico: [paulaseminaratorcivia@gmail.com](mailto:paulaseminaratorcivia@gmail.com)

desarrollar su labor profesional. En la misma línea, la UNESCO (1995) destaca que, con igual fin, debe innovarse en los métodos educativos, actualizado periódicamente los contenidos educativos y la forma de organizarlos, así como ampliar y diversificar la oferta educativa y sustentar los programas académicos en la pertinencia social. También las últimas Conferencias Mundiales de Educación Superior, celebradas en 2008 y 2018, subrayaron que la formación brindada desde la Universidad debería responder y anticipar las necesidades sociales, y que los criterios de calidad de la Educación Superior deben reflejar la meta de cultivar competencias tales como el pensamiento crítico e independiente, la innovación y la comprensión de la diversidad, así como la capacidad de los estudiantes para aprender continuamente y ser emprendedores.

A nivel nacional, desde el año 1995, la Ley de Educación Superior 24.521 (1995) determina la obligatoriedad de acreditar carreras declaradas de interés público bajo estándares de calidad. En el año 2018, se establece la propuesta al Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) de estándares de segunda generación para la acreditación, en la que el libro rojo especifica que la formación del ingeniero debe centrarse en el estudiante y fortalecer las competencias genéricas y específicas del graduado (CONFEDI, 2018). Algo similar estipulan recientes resoluciones ministeriales, como la Resolución 1603/04 (2004), al señalar que los egresados de ingeniería deben ser capaces de diseñar, implementar y gestionar actividades en las que se emplean conocimientos para el diseño y desarrollo de productos y sistemas, así como ser competentes en sus proyectos, demostrando responsabilidad social y actitud emprendedora. A estos requisitos se suman la capacidad de gestión, liderazgo y de trabajo en equipo, que facilitan dar respuestas innovadoras a problemáticas actuales. En esta línea, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) propone planes para contribuir a desarrollar estas nuevas capacidades, mediante la consecución de un currículo que equilibre conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, con formación humanística (2006, 2014a, 2014b). Sin embargo, pese a que diseñar, innovar y emprender son habilidades que exceden al conocimiento científico-técnico, son tratadas marginalmente en los planes de estudio (Sposito et al., 2015).

En 2014, la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) solicitó algunas modificaciones en la Carrera de Bioingeniería de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), en Argentina, para otorgar su acreditación por seis años (Resolución 865, 2015). A partir de esta solicitud, la Comisión Académica de Seguimiento Continuo del Plan de Estudios (CASPE) realizó una serie de propuestas con metas a corto, mediano y largo plazo, como: incentivar la inserción de los egresados en ámbitos de producción regional y nacional, fortalecer los mecanismos de articulación de la carrera, estimular al estudiante mediante la integración en diferentes áreas de la bioingeniería y generar mecanismos para reducir la deserción y el desgranamiento. Así, desde 2014, el Departamento de Electrónica y Automática, donde se dicta la carrera, apostó por la implementación de actividades de articulación, en favor de la permanencia y formación en competencias, fundadas en el aprendizaje centrado en el estudiante y basado en problemas (Seminara et al., 2018).

Por otro lado, a raíz de la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de COVID-19 y la continuidad del curso en modalidad virtual, a las dificultades ya existentes se sumaron otras entre las que se destacan la ausencia de prácticas, lo cual acrecentó el retraso en el plan de estudios y la deserción, temporal o definitiva, de algunos estudiantes. Si bien queda aún por precisar las transformaciones que esta nueva normalidad en disputa ocasionará en la Educación Superior, lo cierto es que los puestos de trabajos demandarán cada vez más el desarrollo de las competencias entre las que se destacan la innovación, la flexibilidad y la creatividad.

En el marco de un Proyecto de Jóvenes Investigadores sobre estrategias de articulación y permanencia para la Carrera de Bioingeniería de la UNSJ, este trabajo expone una revisión bibliográfica que analiza la relevancia del entrenamiento intensivo en competencias transversales como parte de la formación universitaria. Asimismo, se presentan los resultados de una encuesta a estudiantes sobre la experiencia de la educación a distancia vivida en 2020, a partir de cuyos resultados se fundamenta la iniciativa de organización de unas jornadas de innovación como alternativa hacia la permanencia y formación integral.

### 1.1 Las competencias transversales en la permanencia y formación universitaria.

Mucho se ha debatido sobre el concepto de competencias sin conclusiones acabadas. Según Le Boterf (1997) no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, aunque movilizan e integran tales recursos. Más allá de la dispersión conceptual y de la multiplicación de estudios sobre el tema, cabe señalar que, en última instancia, la investigación en competencias no es nueva, sino que involucra el entrenamiento de las funciones ejecutivas superiores. Estas controlan y regulan los comportamientos, emociones y cogniciones necesarios para alcanzar metas, resolver problemas y dar respuestas adaptativas a situaciones novedosas o complejas (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000).

La denominación de transversales alude a que no pertenecen exclusivamente a un área curricular, sino que requieren ser promovidas y potenciadas a partir del trabajo conjunto de todas ellas (Tobón, 2006). De acuerdo al Proyecto Tuning (González & Wagenaar, 2006), las competencias se dividen en instrumentales, personales, sistémicas y otras. Entre las instrumentales se encuentra la capacidad de análisis y síntesis, la capacidad de organización y planificación, la comunicación oral y escrita, el conocimiento de una lengua extranjera, los conocimientos de informática, así como la capacidad de gestión de la información y la resolución de problemas. Entre las personales se encuentran la toma de decisiones, el trabajo en equipo, la interdisciplinariedad, las habilidades en las relaciones interpersonales, el reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad, el razonamiento crítico y el compromiso ético. Entre las sistémicas, el proyecto propone el aprendizaje autónomo, la adaptación a nuevas situaciones, la creatividad, el liderazgo, la iniciativa y espíritu emprendedor, la motivación por la calidad y la sensibilidad hacia temas medioambientales. A las ya expuestas, el proyecto añade la capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, el uso de fuentes de información, la habilidad para utilizar la experiencia previa, la capacidad para comunicarse con perso-

nas no expertas en la materia, así como con especialistas, y la capacidad de autoevaluación y negociación.

Las ingenierías Mastache y Goggi (2017) exponen que una sólida formación profesional implica desempeñarse de manera flexible en situaciones complejas a partir de la articulación entre el pensamiento divergente y el lógico-matemático. Sostienen que una formación de este tipo sólo es posible a partir de la reflexión retrospectiva y el aprendizaje experiencial. Al respecto, Sposito y sus colaboradores (2015) señalan que los ingenieros diagnostican y diseñan soluciones a situaciones problemáticas de la vida real, a las que le caben soluciones diversas, condicionadas por los recursos disponibles. Pero que, sin embargo, en nuestro país existe aún un predominio de la enseñanza de las ciencias básicas y de la matemática que, implícitamente, llevan a pensar que la ingeniería sería sólo poco más que la mera aplicación de conocimientos 'duros'. Más aún, consideran que exhibir a la ingeniería de ese modo puede ser causa de que no resulte atractivo estudiarla. Según Figueiredo (2008), a esta dimensión de aplicación, se añaden otras tres interconectadas. La primera es la dimensión social, que ve a los ingenieros no sólo como tecnólogos sino como expertos sociales que solucionan problemas de la sociedad, integrando equipos complejos. La segunda es la dimensión de diseño, que destaca el pensamiento sintético por sobre el analítico, y que se utiliza en la negociación y toma de decisiones. La tercera y última dimensión es la que concibe a la ingeniería como el arte de concretar cosas, para lo cual se requiere de flexibilidad y perseverancia.

En relación a lo expuesto, cabe destacar dos puntos esenciales. El primero es que la medición de las competencias resulta compleja ya que no resulta sencillo observar su desarrollo a corto plazo o como consecuencia directa de actividades o estrategias determinadas. El segundo punto es que, si bien a veces son evaluadas indirectamente en el ámbito de la Educación Superior, no siempre son enseñadas o entrenadas de manera directa o explícita. De estos dos puntos se derivan las preguntas acerca de qué estrategias favorecen su desarrollo y cómo evaluar el mismo. A continuación, se aborda este primer interrogante.

### 1.2. ¿Qué situaciones favorecen su desarrollo?

Al momento, la literatura expone que las estrategias para estimular el desarrollo de las competencias transversales son múltiples y deben estar adaptadas a la población con la que se trabaja y a las particularidades de cada institución. A pesar de la diversidad, existen algunas condiciones esenciales que suponen un esfuerzo de adaptación a una situación nueva por parte del alumno.

#### 1.2.1. Debe existir una situación novedosa y problemática como punto de partida

Decir que la situación debe ser nueva, involucra comprender que aprendizaje y cambio son parte de una misma dinámica creativa. Herrán y Salgado (2017) explican que la innovación educativa implica pasar de situaciones conocidas y programables a momentos explosivos de cambio, y se identifica por la creatividad que sucede en un proceso que se extiende desde la investigación y que se transforma en acción para el cambio. Dicho de otro modo, debe existir una incomodidad o problema a resolver.

La condición de novedad para el aprendizaje ya fue expuesta por algunos teóricos hace varias décadas. En tal sentido, Barrows (1986) define el Aprendizaje Basado en Problemas como un método fundado en el principio de usar inconvenientes como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos, donde los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso. Algo similar sostenía Piaget desde la década del 60 (1961, 1985), alegando que el sujeto desarrolla sus estructuras y esquemas complejos a partir de la asimilación y acomodación, procesos que no pueden surgir sin una conmoción que hace necesario deshacerse de estructuras o esquemas más simples para desarrollar otros más complejos. Una postura semejante también sostenía Vigotsky (1995), enfatizando el carácter social y constructivo del aprendizaje dentro de un modelo interactivo que invita a construir en relación, conjugando esfuerzos, talentos y competencias para lograr metas consensuadas (Bodrova & Leong, 2005).

De la condición de un obstáculo inicial para el aprendizaje, se deriva el tipo de aprendizaje que se propicia. En tal sentido, Polya (1965, como se citó en Sposito et al, 2015) clasificaba a los problemas en dos grandes grupos: problemas por resolver y problemas por demostrar. Dentro de los problemas por resolver, distingue los problemas de rutina y problemas prácticos. Mientras que los primeros se basan en resoluciones repetidas del mismo tipo, los problemas prácticos presentan una cantidad considerable de incógnitas y condiciones. A esto Perkins (2010), agrega que el presentar problemas de rutina también resulta interesante ya que su resolución excede la repetición e implica deconstruir y reconstruir las posibilidades de solución, de modo que se ejecuten de una forma distinta, así como aprender a trabajar sobre esas partes por anticipado.

#### 1.2.2. La situación debe ser participativa para estimular la creatividad, la innovación, el espíritu emprendedor y la flexibilidad

Díaz-Barriga (2013) sugiere proponer a los alumnos actividades secuenciadas y generar situaciones didácticas donde el aprendizaje implica un proceso de estructuración/desestructuración/reestructuración, subrayando que el alumno aprende por lo que realiza, por la significatividad de la actividad llevada a cabo. Que la situación sea participativa involucra que el docente debe volverse facilitador y promotor de aprendizajes auténticos y no un transmisor de contenidos aparentemente acabados, lo cual implica cambiar la perspectiva de la enseñanza o seguir, como postula Saavedra Munar (2019), una filosofía Maker que se basa en concebir el aprendizaje ligado a la experimentación. Hecho que implica reconocer que no se trata sólo de lo que el docente enseña sino de lo que aprenden los alumnos (Cukierman, 2018). En la misma línea, Trigo y de la Piñera (2000, como se citó en Chacón Araya, 2011) señalan que la metodología debe ser motivadora, sugerente y no impositiva o excesivamente directiva.

Según Oliveira y sus colaboradores (2009, como se citó en Villamizar Acevedo, 2012, p. 214) la teoría de creatividad propuesta por Torrance (1962) incluye "la capacidad

para identificar lagunas en la información, formular y probar hipótesis acerca de los defectos y lagunas encontrados, producir nuevas ideas y recombinarlas, proponer varias alternativas para la solución de problemas y, además, comunicar los resultados”.

Es importante resaltar que la creatividad puede ser desarrollada en todos los sujetos y que hay muchas formas de creatividad, las cuales se despliegan en relación con el entorno, siendo el creativo aquel capaz de asumir los principios elaborados por otros, pero que elabora una modificación por medio de aproximaciones alternativas (Monreal, 2000). Con una postura similar, Marina (1993, 2013) sostiene que creatividad es una capacidad, un hábito, una competencia que se puede aprender, es hacer que algo valioso, que no existía, exista. Con ello, se invita a que los ambientes de aprendizaje fomenten la metacognición y la autorregulación.

Por otro lado, es posible notar que la creatividad es concebida como un proceso. En tal sentido, Sposito y sus colaboradores (2015), postulan dos fases para estimular la creatividad. La primera, comandada por el concepto de lógica fluida de De Bono (1996, como se citó en Sposito et al., 2015), la cual evita el uso de las categorizaciones y permite la aceptación, combinación o alternancia de ideas opuestas. Para la segunda fase del proceso creativo, subrayan que es importante estimular la cantidad de ideas que pueden generarse.

Álvarez Castañón y Bolaños Evia (2011), de acuerdo con al Manual de Oslo (OECD), señalan que una innovación es la implementación de una novedosa o significativa mejora de un producto, proceso o método y que, si bien se la cree opuesta a la estrategia, ambas presentan una fuerte solidez en el contexto de aprendizaje. Es decir, entre más incrementen las actividades de estrategia en el contexto de aprendizaje, mayor es el rendimiento en innovación.

Por su parte, Le Masson (como se citó en López Ayala & Castillo Martínez, 2017) señala que la innovación se liga a la visión de futuro, en donde se busca generar un cambio que impacte positivamente en el entorno. Así, sostiene que es un juicio a posteriori, dado que sólo después de que la idea está en el ámbito de la materialidad se puede dar cuenta que se trata de una innovación. En relación a lo mencionado, autores como Dyer y sus colaboradores (como se citó en López Ayala & Castillo Martínez, 2017) definen que la mayoría de las habilidades de un innovador son conductuales, es decir, que se pueden desarrollar, y señalan que en la formación de ingeniería la creatividad e innovación aparecen fundamentalmente en el discurso y poco en la práctica.

Entre los posibles modos de estimularla, la Universidad de Stanford (Plattner, 2018) creó la metodología del Design Thinking basada en un modelo de proceso creativo de cinco etapas: empatizar, definir, idear, prototipar y testear. Su principal característica es estar centrada en el usuario y, para ello, en fortalecer la empatía. También puede mencionarse la estrategia STEM, que agrupa los términos Ciencia, tecnología, Ingeniería y Matemática. Esta estrategia está basada en el aprendizaje integrado de todas las disciplinas científicas y se caracteriza por ser una metodología manipulativa, constructivista y por descubrimiento escalable, que requiere de ambientes de

aprendizaje donde todos los participantes se sientan a gusto y cómodos (López Gamboa et al., 2020).

Para Morris y Kuratko (2014) la clave para la prosperidad individual y organizacional en un mundo dinámico, amenazador y complejo es la capacidad de pensar y actuar de una manera emprendedora. Según Pérez-Zavala y sus colaboradores (2019) se ha escrito relativamente poco acerca de cómo la Universidad puede contribuir a través de la educación a generar emprendedores. Sin embargo, esta institución mantiene un rol importante en la formación de capacidades ligadas al emprendimiento tal como la gestión de riesgos e incertidumbres, así como sobre la flexibilidad para decidir y actuar sobre diversos escenarios. Sposito y sus colaboradores (2015) indican que, para la mayoría de los estudiantes de universidades de todo el país, el estudio de la iniciativa empresarial es una diversión intelectual pero no es concebida como una ruta o compromiso que involucra la orientación a la acción y tolerancia al fracaso.

En este punto, para estimular el espíritu emprendedor, son útiles herramientas como el Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) o el Modelo Canvas, que establece un patrón general de un plan de negocios con el fin de establecer una relación lógica entre cada uno de los componentes de la organización y todos los factores que influyen para que tenga o no éxito (Ferreira Herrera, 2015).

La flexibilidad remite a la adaptación a cambios en el medio, así como a tolerar variaciones que puedan suceder durante la ejecución de una tarea y posibles errores surgidos durante su resolución, así como variar de una actividad a otra. Según Velázquez (2017) la flexibilidad es la facultad de transformar la información aprendida en función de la emergente, asumiendo enfoques diferentes para interpretar la situación o diseñar alternativas disímiles a las habituales, y abandonando posturas arraigadas para poner a prueba otras posibilidades. Ison (2019) agrega que la flexibilidad implica cambiar la atención de un determinado paradigma perceptual a otro, con el objetivo de adaptar la actividad mental y la conducta en función de distintas demandas ambientales o prioridades. En este sentido, la flexibilidad involucra necesariamente procesos cognitivos como el control inhibitorio, la memoria de trabajo, la atención selectiva y el cambio atencional, que intervienen en forma conjunta cuando el individuo debe pensar diferentes hipótesis ante una determinada situación o bien formar nuevos conceptos y establecer relaciones entre situaciones pasadas, presentes y futuras.

En relación al aspecto de la flexibilidad como posibilidad de cambiar de perspectiva, puede destacarse la propuesta de Proyecto Zero (Vargas Hernández, 2004), que es un grupo de investigación de la *Harvard Graduate School of Education* que ha indagado en el desarrollo del proceso de aprendizaje en niños, adultos y organizaciones, desde 1967. Su iniciativa denominada *think, feel and care*, busca estimular la capacidad de ponerse en el lugar de otro al momento de generar ideas y productos. Las actividades y proyectos que proponen descansan en la concepción de que aprender es consecuencia de pensar y que tanto pensar como aprender con procesos que pueden hacerse visibles, considerando que la inteligencia no es algo que se tiene, sino que se hace.

## 2. Metodología

Se trata de un estudio transversal exploratorio, de diseño mixto, aunque predominantemente cuantitativo. Es exploratorio ya que se pretenden encontrar emergentes sobre los cuales trabajar y abrir nuevos interrogantes ante una etapa imprevista como es la virtualidad ocurrida en 2020. Por otra parte, es transversal ya que los datos han sido recabados en un período puntual de tiempo y su diseño es mixto ya que busca la expansión de la temática a partir de la retroalimentación de los métodos cualitativos y cuantitativos dentro de una perspectiva que permita acercarse al objeto de estudio abordando su complejidad, propia de los fenómenos educativos y humanos en general (Moss, 1996, como se citó en Núñez Moscoso, 2017).

Las técnicas utilizadas comprendieron la revisión de la literatura sobre las competencias transversales y actividades destinadas a su desarrollo, así como la aplicación y análisis de un cuestionario (ver Anexo) sobre el impacto de la virtualidad en el aprendizaje y la permanencia universitaria, elaborada para estudiantes de la carrera de bioingeniería de la UNSJ.

En relación a la revisión de la literatura sobre competencias transversales, esta consistió en una exhaustiva búsqueda en la literatura especializada a través de dos estrategias. Por un lado, se buscó en las bases de datos digitalizadas tales como Redalyc, Dialnet, Academia.edu y Google académico, a partir de palabras claves tales como: competencias transversales, innovación, creatividad, emprendimiento, universidad, entrenamiento, etc. Por otro lado, se realizó una búsqueda sistemática de artículos identificados en la sección de referencias de los 58 artículos recuperados en la primera fase de búsqueda. De entre estos trabajos de investigación, se excluyeron monografías y ensayos, y se seleccionaron los trabajos más citados y actuales, revisando 52 de ellos en detalle, especialmente la metodología utilizada y sus resultados principales. Se incluyeron algunos trabajos menos recientes que abordan las competencias desde hace algunas décadas, por considerarse precursores en la materia.

En cuanto al cuestionario, consistió en dos tipos de preguntas: algunas con respuesta de opción múltiple y otras, de tipo escala Likert, donde los estudiantes debían indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo (Matas, 2018; Morales Vallejo, 2011). Dichas interrogaciones abarcaron distintas dimensiones relativas al aprendizaje y permanencia durante la época de aislamiento, a fin de conocer cuáles, en opinión de los estudiantes, resultaban ser las mayores dificultades en relación a la prosecución de sus estudios. La muestra fue conformada por 35 alumnos de la carrera de Bioingeniería de la UNSJ que voluntariamente decidieron participar, de entre 100 solicitudes que se enviaron de manera general. Las respuestas fueron procesadas con el programa de administración de base de datos Access y con Excel, con el fin de obtener un análisis descriptivo frecuencial. El estudio es predominantemente cuantitativo ya que las respuestas del cuestionario se exponen según sus frecuencias porcentuales (ver Anexo); sin embargo, también se recogieron las sugerencias que los alumnos expresaron libremente en el espacio destinado a ello.

## 3. Resultados

### 3.1. Análisis descriptivo de las opiniones de los estudiantes: las dificultades evidenciadas durante la época de aislamiento

A los estudiantes se les preguntó sobre el acceso a la información y al material de estudio, a lo que el 51,4 % respondió que habían tenido pocos inconvenientes. El 38,5 % consideró que pocas veces se distraía durante las clases virtuales para hacer algo no relacionado con la clase, seguido de un 34,5 % que consideró que nunca le sucedía. Sin embargo, el 54,3 % consideró que los contenidos no fueron significativos y no fueron presentados de manera clara. El 62,6 % valoró que los materiales otorgados y las actividades propuestas fueron suficientes para comprender los temas abordados, y el 60 % señaló que había utilizado con mucha frecuencia otros recursos (como tutoriales y material de blogs) para comprender los temas abordados. El 51,4 % afirmó estar poco conforme en cuanto al modo de dictado de clases y el 68,6 % valoró que durante la virtualidad percibían haber aprendido poco (Figura 1).



Fig. 1. Valoración del nivel de aprendizaje durante la virtualidad. Fuente: (Autores, 2021).

Respecto a la retroalimentación recibida por parte de los docentes, resultó igualmente frecuente la opción poca que la opción bastante, alcanzando ambas una frecuencia del 31,4 %, lo cual permite inferir un resultado variable según el docente a cargo. El 48,6 % indicó que el aula virtual estaba bien organizada, seguida de un 28,6 % que indicó que estaba muy organizada. En cuanto a las evaluaciones, el 48,6 % consideró que la metodología fue bastante adecuada y el 37,1 % que los tiempos asignados para las mismas fueron escasos, siendo estas las opciones con frecuencias más elevadas para las preguntas correspondientes.

En cuanto al dispositivo que utilizaron para acceder al aula virtual, un 74,3 % de los alumnos dijo que empleó su computadora personal, mientras que, en segundo lugar, el 20,5 % señaló haber contado con una computadora de uso compartido.

Ante las dificultades referidas a la carrera, el 51,1 % indicó utilizar las herramientas disponibles en la plataforma, seguido de un 24,9 % que señaló consultar dudas con sus pares.

En relación a las mayores dificultades vividas durante esta experiencia, el 68,6 % dijo que el principal obstáculo fue encontrar un ambiente adecuado y cómodo en el hogar para concentrarse, seguido de un 23,5 % que observó que había contado con poco apoyo familiar.

En cuanto a la principal temática sobre la cual consideran que debería trabajarse (Figura 2), el 52,7 % indicó que necesitan más prácticas, seguido de un 19,3 % que refirió a la necesidad de contar con más cantidad de actividades

grupales. La tercera opción con frecuencia más elevada, con un 13 %, fue la de trabajar sobre la posibilidad de alcanzar un mayor contacto con los docentes.



Fig. 2. Principal aspecto sobre el que debería trabajarse.  
Fuente: (Autores, 2021).

Respecto a la mayor ventaja que encontraron durante este período, el 41 % consideró que fue un beneficio el contar con las clases grabadas, seguido de un 37 % que valoró el poder administrar el tiempo de estudio.

El medio que eligieron más frecuentemente para comunicarse con los docentes fue *WhatsApp* (54 %), seguido del mail y el foro de la plataforma (42 %). Para la comunicación con sus pares, el 66 % indicó utilizar *WhatsApp*, seguido del 30 % que utilizaba plataformas como *Zoom* y *Google Meet*.

En relación a la permanencia, el 42,8 % señaló que no había pensado en abandonar la carrera, mientras un 20 % lo había pensado algunas veces y otro 20 % bastantes veces. En cuanto al interrogante sobre si sus expectativas habían disminuido, el 31,4 % dijo que no, el 25 % que habían disminuido bastante y un 20 % que poco. En relación a si habían podido mantener lazos con docentes, el 51,4 % consideró que poco, el 22,8 % que nada y otro 22,8 % que bastante. Sobre los lazos mantenidos con sus pares, el 60 % dijo que los vínculos mantenidos fueron pocos.

En relación a la sección de sugerencias que se permitió completar a los participantes, algunos alumnos manifestaron el deseo de volver a las clases presenciales, observando que la discontinuidad de las prácticas de laboratorio implican un retraso insalvable en el curso. También aludieron a distintos aspectos de las evaluaciones para fundamentar este anhelo, principalmente, a la dilatación de los tiempos para la concreción de exámenes finales y la consecuente acumulación de materias superadas, pendientes de aprobación final, que es una de las principales causas de demora universitaria. Asimismo, destacaron que, pese a la buena voluntad docente, percibían que algunos profesores estaban poco preparados para utilizar los recursos digitales necesarios para el dictado de clases. Enfatizaron la insuficiencia de explicaciones por parte de los docentes, las cuales valoraron como más provechosas que el material escrito provisto por los mismos. De igual manera, destacaron la necesidad de que se contemple la particularidad de cada estudiante, ya que muchos han tenido inconvenientes para adaptarse a las clases virtuales, por ejemplo, por necesidad de trabajar ante el agravamiento de las necesidades económicas. En relación a este último punto, algunos sugirieron implementar un sistema mixto de clases, virtual-presencial, para evitar el gasto económico y temporal que implica asistir a la universidad para participar de clases teóricas. De igual manera, propusieron la intensificación de prácticas y consultas particulares.

3.2. *La propuesta desde el DEA-UNSJ para la formación y permanencia estudiantil: las experiencias de entrenamiento intensivo en competencias transversales*

*“El talento es algo bastante corriente. No escasea la inteligencia, sino la constancia”*  
Doris Lessing.

Si además de los contenidos, se prioriza el aprender a gestionar el aprendizaje de manera continua, la metodología de enseñanza necesita incorporar nuevas actividades. Adicionalmente, si se considera la permanencia estudiantil como tema prioritario en las agendas institucionales y gubernamentales, cabe reconocer que existen dos grupos de variables que la explican principalmente, a saber: aquellas referidas a las condiciones del estudiante: condición socioeconómica, antecedentes académicos, y capital social familiar; y, por otro lado, aquellas vinculadas con las experiencias y estrategias que se propician desde la institución (Lattuada, 2017). A partir de allí, puede inferirse que propiciar el desarrollo de competencias transversales contribuye en ambos grupos de variables. Por un lado, favorece la motivación del estudiante al acercarlo a lo que podrá realizar una vez egresado y articula los contenidos de diferentes asignaturas, facilitando el aprendizaje. Por otro lado, colabora en la tarea de mitigar los déficits de alumnos que ingresan con menos capital cultural y social que otros, apoyando la equidad como punto de partida.

Con base en lo expuesto, las experiencias de entrenamiento intensivo en competencias transversales se vuelven una alternativa que considerar con seriedad. En tal sentido, desde el Departamento de Electrónica y Automática de la UNSJ, donde se dictan las carreras de Bioingeniería e Ingeniería Electrónica, se diseñó una Jornada de entrenamiento intensivo en competencias, para grupos conformados por estudiantes de ambas carreras. Esta Jornada está pensada para ser desarrollada a en el mes de mayo en formato virtual, dada la situación sanitaria.

Basada en el Rally Latinoamericano de Innovación, esta competencia parte de la presentación de desafíos, por parte de empresas regionales, como situación de partida para el aprendizaje. Dichos desafíos son problemas reales que las empresas consideran de importante resolución para la sociedad. Los alumnos deben resolverlos en grupos en 12 horas continuadas, integrando conocimientos de diferentes disciplinas, y presentar su solución a un jurado interdisciplinario que evalúa la propuesta según su nivel de creatividad, posible impacto social y viabilidad de concreción. El premio para los ganadores se vincula con la posibilidad de continuar aprendiendo en alguna de las empresas que han apoyado la competencia, participando en prácticas y capacitaciones.

La competencia, como proyecto integral implica, una aplicación de la gamificación para el aprendizaje, es decir, la utilización de elementos de juego en entornos que no están teóricamente relacionados con éste. Al respecto, algunos autores (De-Marcos et. al. 2014, como se citó en Zamora-Polo et al., 2019; Mellado et al., 2014) subrayan que el juego favorece la emergencia de emociones positivas y que existe una clara relación entre las emociones percibidas por los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los resultados obtenidos en materia de rendimiento académico, e incluso con su ejercicio profesional.

Los objetivos que se esperan alcanzar con esta Jornada abarcan la introducción de los estudiantes en el uso de nuevas herramientas que les conviertan en agentes activos de su proceso de enseñanza y aprendizaje, para así favorecer la adquisición de competencias demandadas por los empleadores, tales como el trabajo en equipo, la flexibilidad, la innovación y el espíritu emprendedor. Asimismo, el diseño y organización de la Jornada ha contribuido en la integración entre docentes y alumnos, así como en la estimulación del vínculo necesario entre la Universidad y el ámbito laboral, especialmente considerando esta etapa de virtualidad en la cual los vínculos se han visto modificados y, en algunos casos, se han dificultado por la ausencia de presencialidad.

Al momento ya se han diseñado las bases para los equipos, la rúbrica de evaluación para jurados y las entrevistas de evaluación de la experiencia. Asimismo, se han diseñado tres talleres de formación en las competencias mencionadas, de los que participarán los alumnos el día previo a la competencia. Queda pendiente su ejecución para poder transmitir los resultados de la misma.

Además del énfasis en la práctica como eje central del aprendizaje, la experiencia sostiene que lo que se evalúa en la Universidad debe ser activa e intencionalmente estimulado, a fin de que la evaluación sea coherente con lo aportado.

Cabe concordar con Paoloni y sus colaboradores (2019) en que para que una persona demuestre competencia en una determinada tarea, función o rol, no sólo necesita dominar una serie de conocimientos conceptuales (saber), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser/estar), sino que, además, deberá estar motivada para actuar y contar con un contexto favorable para la actuación que se pretende llevar a cabo. Precisamente en las características del contexto como promotoras o inhibitoras para el desarrollo de competencias es donde deben centrarse los esfuerzos desde la institución, que es lo que se pretende con esta Jornada.

#### 4. Discusión

En la actualidad, se requiere abordar muchos problemas complejos, con lo cual la educación necesita propiciar un conocimiento integrado que, como sugiere Cano García, (2008), supere la superespecialización y el reduccionismo que aísla y separa saberes. En esta línea, Chevallard y sus colaboradores (1997, como se citó en Costa & del Río, 2016) mencionan que existe un peligro de atomización del proceso de enseñanza, que lo fracciona hasta hacerlo desaparecer como proceso.

Al respecto, Neri Torres y Hernández Herrera (2019) sugieren que los estudiantes de ingeniería, parecen mostrar carencias esencialmente respecto a las denominadas competencias sociales, lo que refleja una brecha global entre la educación y la empleabilidad, y genera cierta falta de éxito en los lugares de trabajo actuales (Lennox & Roos, 2017; Meissner & Shmatko, 2019). En este punto, se sugiere a futuros investigadores consultar a los egresados para conocer las carencias en materia de competencias, según su experiencia durante su inserción en el mercado laboral.

En relación a la revisión bibliográfica expuesta, se concuerda con Paoloni y sus colaboradores (2019) en la importancia de reflexionar sobre los modos y posibilidades de

promover el desarrollo de las competencias transversales desde la formación superior, ayudando a estudiantes de ingeniería a identificar y valorar los recursos personales e interpersonales con los que cuentan para aprender a ser ingenieros.

A esta realidad, sobre la cual se viene trabajando desde hace varios años en la Universidad, en 2020, se añadieron las dificultades ocasionadas por la pandemia de COVID-19 y la continuidad de la educación en modalidad virtual. En ese sentido, los estudiantes de la carrera de Bioingeniería de la UNSJ opinan que han aprendido poco durante la virtualidad y que los puntos más relevantes sobre los que se necesita trabajar son las prácticas, actividades grupales y la posibilidad de aumentar el contacto con los docentes, corroborando lo revisado en la literatura acerca de la vinculación entre la práctica y el aprendizaje.

Cabe destacar que se observaron algunas limitaciones en la metodología empleada. Entre estas, se observó que el haber conformado la muestra con estudiantes que voluntariamente aceptaron participar puede sesgar los resultados, ya que los sujetos que decidieron no responder al correo electrónico de la convocatoria, posiblemente, tendrían una visión diferente sobre los puntos abordados. Asimismo, se sugiere, para futuras investigaciones, ampliar las preguntas con opciones abiertas con el fin de conocer las razones de los encuestados para sus elecciones. En este sentido, se concuerda con Carballeira Morado y sus colaboradores (2019) en que las preguntas abiertas en los cuestionarios han demostrado ser una herramienta muy potente, incluso recomendadas para la evaluación de las competencias, ya que permiten analizar el razonamiento empleado por el estudiante.

Por otra parte, y enfatizando puntualmente en la Jornada de innovación diseñada a partir de los resultados, algunas investigaciones dan cuenta de resultados favorables. Tal es el caso del trabajo de Redondo Castán y sus colaboradores (2019) quienes, a partir de su experiencia denominada 'Role Playing CUBIOSKA', reportaron excelentes resultados de aprendizaje en habilidades interpersonales, autonomía, responsabilidad y toma de decisiones. Los autores concluyeron que el aprendizaje obtenido mediante experiencias que ubican al estudiante en un rol activo resulta más significativo, fácil de asimilar y perdura más en el tiempo que los conocimientos adquiridos por vía memorística. En la misma línea, Gordo-Monzó y sus colaboradores (2019) sostienen que este tipo de experiencias, si bien requiere de un importante trabajo previo por parte del docente, así como un seguimiento y apoyo exhaustivo, permiten obtener resultados satisfactorios y son gratamente aceptadas por los estudiantes. Más aún, las investigaciones expuestas revelan que la percepción de los estudiantes de ingeniería en relación a la adquisición de competencias blandas, es decir aquellas vinculadas a la comunicación y las habilidades interpersonales no asociadas directamente a las habilidades técnicas y disciplinares de un puesto, es favorable, pues se consideran capaces de fortalecer aquellas que perciben débiles.

En función de lo expuesto, resultaría interesante profundizar en el impacto de estas experiencias sobre la permanencia y la formación universitaria, pues, en caso de confirmarse, comportaría un mejor desarrollo y entendimiento de la importancia de las competencias. En este pun-

to interesa ampliar las preguntas sobre las actividades que estimulan el desarrollo de competencias y los modos de estimularlas, para comenzar a generar un cambio dentro de la malla curricular de la ingeniería tradicional (Neri Torres & Hernández Herrera, 2019) y dejar abiertas algunas preguntas para otros investigadores, tales como ¿alcanza con la autopercepción del alumno sobre el desarrollo de las competencias para valorarlas?, ¿qué modos de evaluación se han implementado hasta el momento y cómo sabemos cuál es el más eficaz?, ¿cómo utilizar la retroalimentación de tal evaluación?, etc.

## 5. Conclusiones

Este trabajo de investigación comenzó a partir de las Resoluciones ministeriales que hicieron necesario comenzar a reflexionar desde la Universidad en la necesidad de ir más allá de los contenidos para enfocarse en la adquisición de competencias transversales y la permanencia estudiantil, aspectos sobre los cuales se ha venido trabajando en el Departamento de Electrónica y Automática de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ desde hacen algunos años.

A raíz de la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de COVID-19, las dificultades sobre la práctica de los alumnos, así como la dificultad en el seguimiento para evitar la deserción y demora, se hicieron aún más evidentes, por lo que se creó un equipo de trabajo que, enmarcado dentro de un proyecto de investigación, llevó a cabo diversas tareas a fin de diseñar y evaluar experiencias que contribuyan a paliar dichas dificultades.

Así, este artículo presentó tanto la revisión bibliográfica llevaba a cabo por el equipo, como los resultados de un cuestionario que indagaba sobre las principales dificultades que los alumnos consideran que deberían trabajarse desde la institución. Los resultados obtenidos a partir de ambas técnicas permiten corroborar que se trata de una temática que requiere ser abordada de manera activa y prioritaria.

Asimismo, se expuso que, sobre la base de los resultados, se diseñó una jornada de entrenamiento intensivo en competencias transversales. Experiencia que se llevó a cabo en el mes de mayo de 2021 y que aún está pendiente de evaluación. Aún es necesario resolver cómo evaluar el impacto de este tipo de experiencias sobre el aprendizaje y la permanencia. Lo cierto es que, si se pudiese lograr que este tipo de competencias se integrasen armónicamente en el currículum tradicional pautado para las carreras mencionadas, podrían ampliarse las posibilidades de formación de los estudiantes. Es claro que, para avanzar hacia la dirección sugerida, debe pensarse también en cuestiones vinculadas, tales como la capacitación de los docentes, y en una enseñanza centrada en el estudiante, lo cual implica revisar prácticas y moverse desde formas tradicionales de enseñanza hacia formas dinámicas, activas, participativas e innovadoras.

Resulta evidente que para lograr todo esto se requiere el esfuerzo y formación de todos los actores interesados con el fin de favorecer la articulación de saberes, a partir de una visión holística y comprensiva del proceso constructivo del conocimiento que permite instalar un eje que atraviesa la estructura del sistema, inherente al proceso educativo. Consecuentemente, es necesario que la Universidad y los estudiantes entiendan esta necesidad, comprendiendo que

el aprendizaje involucra mucho más que la asistencia y acreditación de asignaturas o conocimientos teóricos.

Las competencias constituyen una apuesta en esta línea, proponiendo la movilización de conocimientos y su combinación pertinente para lograr una formación integral que permita responder a situaciones en contextos diversos y cambiantes.

## Referencias

- Álvarez Castañón, L., & Bolaños Evia, G. (2011). Innovación y Estrategia: dos conceptos aparentemente contradictorios. *Nova scientia*, 3(5), 118-142. doi:10.21640/ns.v3i5.203
- Barrows, H. S. (1986). A Taxonomy of Problem-based Learning Methods. *Medical Education*, 20(6), 481-486. doi:10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x
- Bodrova, E., & Leong, D. (2005). Anexo 1: La teoría de Vygotsky: principios de la psicología y la educación. En *Curso de formación y actualización profesional para el personal docente de educación preescolar* (pp. 47-51). México: Secretaría de Educación Pública.
- Cano García, M. E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 12(3), 1-16.
- Carballeira Morado, J., Giner Navarro, J., Martínez Casas, J., Sonseca Olalla, A., Suñer Martínez, J., Vila Tortosa, M., & Pedrosa Sanchez, A. (2019). Experiencias recientes para el desarrollo y evaluación de competencias transversales en el ámbito de la Ingeniería Mecánica y Ciencia de los Materiales. *IN-RED 2019. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*, 1432-1446. doi:10.4995/INRED2019.2019.10522
- Chacón Araya, Y. (2011). Una revisión crítica del concepto de creatividad. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 5(1), 1-30. doi:10.15517/aie.v5i1.9120
- CONFEDI. (2006). *Primer acuerdo sobre competencias genéricas*. 3<sup>er</sup>. Taller sobre desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina, Experiencia Piloto en las terminales de Ing. Civil, Electrónica, Industrial, Mecánica y Química. 14-15 de agosto de 2006, Villa Carlos Paz, Córdoba.
- CONFEDI (2014a). *Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Argentino*. Universidad FASTA.
- CONFEDI (2014b). *Documentos del Confedi: Competencias requeridas para el ingreso a los estudios universitarios en Argentina*. REDI-Universidad Fasta.
- CONFEDI (2018). *Libro Rojo: estándares de segunda generación*.
- Costa, V., & Del Rio, L. (2016). La articulación en la enseñanza. 1<sup>as</sup>. *Jornadas sobre las prácticas docentes en la universidad pública. Transformaciones actuales y desafíos para los procesos de formación*, 149-157.
- Cukierman U. (2018). Aprendizaje centrado en el estudiante: un enfoque imprescindible para la educación en ingeniería. En G. Lerena R., & Lozano Moncada C. (Eds.) *Aseguramiento de la Calidad y Mejora de la Educación en Ingeniería: Experiencias en América Latina* (pp. 27-39) ACOFI/CONFEDI.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Díaz-Barriga, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Ferreira-Herrera, D. C. (2015). El modelo Canvas en la formulación de proyectos. *Cooperativismo y Desarrollo*, 23(107), 69-80. doi:10.16925/co.v23i107.1252
- Figueiredo, A. (2008). Toward an epistemology of engineering. *Workshop on Philosophy and Engineering at the Royal Academy of Engineering*. 10-12 de noviembre de 2008. Londres, Reino Unido.
- González, J., & Wagenaar, R. (2006). *Educational Structures In Europe. La contribución de las universidades al Proceso de Bologna*. Universidad de Deusto/Universidad de Groningen.
- Gordo-Monzó, M., Fernández-Diego, M., Ruiz-Font, L. Cuenca-González, M., & Boza-García, A. (2019). El Juego de rol "El puesto es tuyo" como herramienta para el desarrollo de competencias transversales y de acercamiento al ámbito profesional. *IN-RED 2019. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*, 1192-1205. doi:10.4995/INRED2019.2019.10483
- Herran, J., & Salgado, J.P. (2017). Hacia una comunidad Académica que Investiga e innova: La Universidad Politécnica Salesiana. En R. Cazorla, & R. Stratta (Coords.), *La universidad: motor de transformación de la sociedad*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Ison, M. S. (2019). Flexibilidad cognitiva: su promoción en la infancia. *Enciclopedia argentina de salud mental*, Agosto 2019.
- Lattuada, M. (2017). Deserción y retención en las unidades académicas de educación superior. Una aproximación a las causas, instrumentos y estrategias que contribuyen a conocer y morigerar su impacto. *Debate Universitario*, 5(10), 100-113.
- Le Boterf, G. (1997). *De la compétence á la navigation professionnelle*. Les éditions d'organisation
- Lennox, A., & Roos, F. (2017). Preparing students for the workplace-development of soft skills. En N. Delener & C. Schweikert (Eds.), *Changing Business Environment: Gamechangers, Opportunities and Risks*, (pp. 354-360). Global Business and Technology Association.
- Ley 24.521/1995, de 10 de agosto, de Educación Superior (1995). *Boletín Oficial de la República Argentina nro. 28.204*.
- López Ayala, J., & Castillo Martínez, J. (2017). El diseño y la innovación en la formación de ingeniería, un análisis desde los perfiles de egreso de las cuatro universidades acreditadas institucionalmente del Valle del Cauca. *Revista Educación en Ingeniería*, 12 (23), 9-20. doi: 10.26507/rei.v12n23.711
- Lopez Gamboa, M., Córdoba Gonzalez, C., & Soto Soto, J. (2020). Educación STEM/STEAM: Modelos de implementación, estrategias didácticas y ambientes de aprendizaje que potencian las habilidades para el siglo XXI. *Latin American Journal of Science Education*, 7(2), 1-21.
- Marina, J. (1993). *Teoría de la inteligencia creadora*. Anagrama.
- Marina, J. (2013). *El aprendizaje de la Creatividad*. Ariel.
- Mastache, A., & Goggi, N. (2017). El Comité de Mejora: una experiencia colaborativa en Ingeniería. *Revista Argentina de Educación Superior*, 14, 165- 177.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47. doi:10.24320/riedie.2018.20.1.1347
- Meissner, D., & Shmatko, N. (2019). Integrating professional and academic knowledge: the link between researchers skills and innovation culture. *The Journal of Technology Transfer*, 44, 1273-1289. doi:10.1007/s10961-018-9662-8
- Mellado Jiménez, V.; Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L. V., Dávila, M. A., Cañada, F., Conde, M. C., Costillo, E., Cubero, J., Rocío, E., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garriz, A., Mellado, L., Vázquez, B., Jiménez, R., & Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36. doi:10.5565/rev/ensciencias.1478
- Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. doi:10.1006/cogp.1999.0734
- Monreal, C. (2000). *Qué es la creatividad*. Biblioteca Nueva.
- Morales Vallejo, P. (2011). *Guía para construir cuestionarios y escalas de actitudes*. Universidad Pontificia de Comillas.
- Morris, M. H., & Kuratko, D. F. (2014). Building University 21<sup>st</sup> Century Entrepreneurship Programs that Empower and Transform, *Innovative Pathways for University Entrepreneurship in the 21<sup>st</sup> Century (Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth, Vol. 24)*, Emerald Group Publishing Limited, Bingley, pp. 1-24. doi:10.1108/S1048-4736\_2014\_0000024001
- Neri Torres, J., & Hernández Herrera, C. (2019). Los jóvenes universitarios de ingeniería y su percepción sobre las competencias blandas. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 768-791. doi:10.23913/ride.v9i18.449
- Núñez Moscoso, J. (2017). Los métodos mixtos en la investigación en educación. Hacia un uso reflexivo. *Cuadernos de Pesquisa*, 47(16), 632-649. doi:10.1590/198053143763
- Paoloni, P. V., Chiecher, A. C., & Elisondo, R. C. (2019). Graduados de ingeniería y competencias genéricas. Cinco estudios de la última década que recuperan sus valoraciones y experiencias. *Revista Educación en Ingeniería*, 14(28), 54-64
- Pérez-Zavala, M., Molina Sanchez, R., Schmitt, C., & López Salazar, A. (2019). Emprendimiento en dos universidades públicas: Universidad de Guanajuato, México y Université de Lorraine, France. *Proyética*, 23(2), 99-116. doi:10.3917/proj.023.0099
- Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Paidós.
- Piaget, J. (1961). *La formación del símbolo en el niño*. Fondo de la Cultura.
- Piaget, J. (1985). *La toma de conciencia*. Morata.
- Plattner, H. (2018). *Guía del proceso creativo. Mini guía: una introducción al design thinking + bootcamp bootleg*. Institute of Design at Standford.
- Redondo Castán, A., Pascual Ruano, A., Gento Municio, A., & San José Rodríguez, V. (2019). Gamificación en ingeniería de organización: "cubioska" un juego de role en entorno web. *Dirección y Organización*, 69, 62-81. doi:10.37610/dyo.v0i69.561
- Resolución 1603/2004, de 7 de diciembre, por la que se declaran incluidos en el régimen del artículo 43 de la Ley N.º 24.521 los títulos de Ingeniero Biomédico y Bioingeniero. Contenidos curriculares básicos para las carreras de Ingeniería Biomédica y Bioingeniería. *Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación Argentina*.

- Resolución 865/2015, de 21 de octubre, por la que se otorga la acreditación de la Carrera de Bioingeniería de la Universidad Nacional de San Juan. [Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria](#).
- Saavedra Munar, L. (2019). La filosofía Maker como estrategia para el fortalecimiento de competencias transversales en ingeniería. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2019*.
- Seminara, M., Echenique, A., Garces, A., & Rodrigo, S. (2018). Experiencia de Articulación en la Enseñanza de Bioingeniería en la Universidad Nacional de San Juan. *IV Congreso Argentino de Ingeniería – X Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería*. 19-21 de septiembre de 2018, Córdoba, Argentina.
- Spositto, O., Lerch, C., & Mavrommatis, H. (2015). Creatividad, innovación y emprendedorismo en ingeniería. *Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção*, 6(9), 3-24. [doi:10.5380/relainep.v6i9.59600](#)
- Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias [Documento en línea]. *Proyecto Formación y evaluación de directivos de centros escolares para la sociedad del conocimiento*.
- Torrance, E. (1962). *Guiding creative talent*. Prentice Hall. [doi:10.1037/13134-000](#)
- UNESCO (1995). *Documento de política para el cambio y el desarrollo de la educación superior*. UNESDOC.
- Vargas Hernández, A. (2004). Antes y después de las inteligencias múltiples. *Educare*, (7), 91-104. [doi:10.15359/ree.2004-7.4](#)
- Velazquez, J.C. (2017). Ambientes de aprendizaje para el desarrollo de la creatividad. En R. Lopez Diaz, (Ed). *Estrategias de enseñanza creativa: investigaciones sobre la creatividad en el aula*. Universidad de La Salle.
- Villamizar Acevedo, G (2012). La creatividad desde la perspectiva de estudiantes universitarios. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(2),212-237.
- Vygostsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós.
- Zamora-Polo, F., Sánchez-Martín, J., Hipólito-Ojalvo, F., & Luque-Sendra, A. (2019). Utilización de la gamificación para el desarrollo de competencias transversales en el grado de ingeniería mecánica. *23<sup>rd</sup> International Congress on Project Management and Engineering*. 10-12 de julio de 2019, Málaga, España.

## Anexo

### Cuestionario sobre el imparto de la virtualidad en el aprendizaje y la permanencia universitaria para estudiantes de Bioingeniería de la UNJS

Este cuestionario anónimo y voluntario. Tiene por objetivo conocer tus opiniones, valoraciones y sugerencias sobre distintos aspectos vinculados con la experiencia educativa vivenciada a través de esta nueva modalidad virtual. Tus respuestas sólo se darán a conocer de modo grupal y tienen como fin poder colaborar con mejoras en el cursado para el siguiente año, si la situación sanitaria lo requiriera. Cuenta con dos breves secciones. Ante cada afirmación o propuesta puedes escoger hasta tres opciones. El tiempo de respuesta aproximado es de 15 minutos.  
¡Gracias por participar!

#### Sección 1: Modalidad virtual

##### 1. ¿Qué dispositivo utilizas para acceder al aula virtual?

Computadora personal	74,3%
Computadora de uso compartido	20,5%
Celular	5,3%
Otro	0%

##### 2. Ante las dificultades referidas a la Carrera recurrí principalmente a ...

Las herramientas de la plataforma	51,1%
Enviar consulta al docente	8,6%
Preguntar a compañeros/as	24,9%
Tutoriales de web, por ejemplo, you tube	11,4%
Otra	4%

##### 3. ¿Cuáles fueron las mayores dificultades que percibiste para enfrentar la educación a distancia?

Contar con un espacio cómodo y ambiente favorable para la concentración	68,6%
Contar con apoyo familiar	23,5%
Problemas económicos y/o familiares	2,9%
Conectividad	5%
Otro/Ninguno	0%

##### 4. ¿Cuál es la principal dificultad sobre la cual consideras debería trabajarse?

Se deberían incorporar prácticas nuevamente	52,7%
Mejorar el acceso a internet -gratuidad en la conectividad-	5%
Aumentar el contacto con docentes	13%
Aumentar la cantidad de actividades grupales para estimular la vinculación entre pares	19,3%
Resolver la imposibilidad de evaluaciones presenciales	10%

##### 5. ¿Cuál es la mayor ventaja que has encontrado?

No tener que trasladarse	22%
Poder regular el tiempo de estudio según trabajo y/o actividades personales	37%
Clases grabadas	41%
Otra/Ninguna	2%

##### 6. Considero que durante la virtualidad he aprendido....

Nada	8,6%
Poco	68,6%
Bastante	8,6%
Mucho	14,2%

##### 7. ¿Qué medios utilizas para comunicarte con los docentes?

Whatsapp	54%
Foro de plataforma	42%
Zoom y Google Meet	4%

##### 8. ¿Qué medios utilizas para comunicarte con tus compañeros?

Whatsapp	66%
Foro de plataforma	4%
Zoom y Google Meet	30%

##### 9. En relación a la información y material de estudio: ¿Has tenido inconvenientes para acceder?

Nada	14,3%
Poco	51,4%
Bastante	20%
Mucho	14,3%

##### 10. En relación a los tiempos asignados para las evaluaciones: ¿Consideras que fueron suficientes?

Nada	25,7%
Poco	37,1%
Bastante	28,6%
Mucho	8,6%

##### 11. ¿Consideras que la metodología de evaluación fue adecuada?

Nada	11,4%
Poco	34,3%
Bastante	48,6%
Mucho	5,7%

##### 12. La retroalimentación docente durante la virtualidad ¿te resultó suficiente y adecuada?

Nada	14,3%
Poco	31,4%
Bastante	31,4%
Mucho	22,9%

##### 13. Durante las clases virtuales: ¿con cuánta frecuencia sueles dispersarte para hacer otra actividad?

Nada	34,5%
Poco	38,5%
Bastante	18,1%
Mucho	8,9%

##### 14. En relación a los contenidos ¿Te resultaron claros y significativos?

Nada	11,4%
Poco	54,3%
Bastante	28,6%
Mucho	5,7%

15. ¿Consideras que los materiales otorgados y las actividades propuestas fueron suficientes para comprender los temas abordados?

Nada	5,8%
Poco	62,6%
Bastante	25,8%
Mucho	5,8%

16. ¿Con cuánta frecuencia has debido utilizar otros medios de apoyo tales como tutoriales, material de blogs, libros, etc., para comprender los contenidos de las asignaturas que has cursado?

Nada	2,8%
Poco	11,4%
Bastante	25,8%
Mucho	60%

17. ¿Estás conforme con el modo en que se dictaron las clases?

Nada	11,4%
Poco	51,4%
Bastante	31,4%
Mucho	5,8%

18. ¿Consideras que el aula virtual está bien organizada?

Nada organizada	0%
Poco organizada	22,8%
Bastante organizada	48,6%
Muy organizada	28,6%

19. ¿Las devoluciones de los docentes a las actividades propuestas se realizaron en tiempo y forma?

Nunca	0%
Pocas veces	17,16%
Casi siempre	45,7%
Siempre	37,14%

20. ¿Estás conforme con la metodología de evaluación?

Nada	11,43%
Poco	34,29%
Bastante	48,6%
Mucho	5,7%

### Sección 2: Permanencia

21. De las siguientes afirmaciones que te pedimos que valores: 1-nada-, 2-poco-, 3-bastante-, 4-mucho-, según como has vivenciado esta etapa de educación virtual.

Vínculos	1	2	3	4
He podido establecer y mantener lazos con los docentes de las asignaturas que curso. Me sentí acompañado y guiado	22,8%	51,4%	22,8%	3%
He podido establecer y mantener lazos con mis compañeros	14,3%	60%	15%	10,7%
Motivación	1	2	3	4
He pensado en abandonar la carrera	42,8%	20%	20%	7,2%
Mis expectativas respecto a la carrera: continuación, valoración, etc. han disminuido	31,4%	20%	25%	23,6%
Iniciativa/proyectos	1	2	3	4
He adquirido nuevas técnicas de estudio	0%	19%	36%	45%
Pienso seguir utilizando varios de los recursos de la plataforma virtual, aunque retorne la presencialidad	0%	2%	36%	62%

22. Sugerencias u Opiniones

¡Gracias por participar!