

Enseñanza y evaluación en carreras de ingeniería en tiempos de pandemia: la experiencia de Colombia

Teaching and assessment in engineering programs in pandemic times: the experience of Colombia

**Isolda Mercedes Erck, Héctor Darío Enríquez, Víctor Andrés Kowalski,
Roberto Gabriel Giordano Lerena, Sandra Daniela Cirimelo**

Palabras clave: enseñanza, evaluación, carreras de ingeniería, pandemia

Key words: teaching, assessment, engineering programs, pandemic

RESUMEN

El presente trabajo muestra resultados parciales de un taller desarrollado por el Laboratorio MECEK y el Grupo de Investigación en Competencias en Ingeniería – UFASTA, de Argentina. Ambos fueron invitados por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), para llevar adelante esta actividad en el marco del Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería 2020. Se plantearon interrogantes sobre: los cambios implementados en la enseñanza de las ingenierías en el contexto de la pandemia del COVID-19; la consideración de la Formación por Competencias y del Aprendizaje Centrado en el Estudiante en las prácticas de enseñanza y evaluación; las intenciones en el colectivo docente de replicar lo realizado en tiempos de presencialidad. El trabajo se estructuró como una investigación mixta, con alcance descriptivo, bajo la modalidad de proyecto factible y siguiendo un diseño de campo. Se identificaron algunas debilidades tanto en la enseñanza como en la evaluación, desde el punto de vista de la Formación por Competencias y el Aprendizaje Centrado en el Estudiante. También se observaron algunos avances y una tendencia favorable al cambio de las prácticas en el aula, sean físicas o virtuales, así como una predisposición para replicar lo hecho en el corto plazo, ante una eventual modalidad mixta.

ABSTRACT

This work presents partial results of a workshop developed by Laboratorio MECEK and Grupo de Investigación en Competencias en Ingeniería – UFASTA, from Argentina. Both were invited by Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), to carry out this activity within the framework of the 2020 International Engineering Education Meeting. Research questions were raised regarding: changes in engineering education in the context of the COVID-19 pandemic, the consideration of Competency-based Training and Student-Centered Learning points of view in teaching and assessment practices, and the teachers' intentions to replicate the virtual teaching and assessment practices in traditional classroom. Methodological aspects were structured as a mixed research, with a descriptive scope, under the modality of a feasible project and following a field design. Results revealed some weaknesses in both teaching and evaluation, from the point of view of Competency-based Training and Student-Centered Learning. But some progress was also observed and a favourable trend towards changing classroom practices, whether physical or virtual, as well as a predisposition to replicate what has been done in the short term, in the event of a possible mixed education.

INTRODUCCIÓN

El 31 de diciembre de 2019 se notifica desde China sobre varios casos de neumonía de origen desconocido. El 4 de enero de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) comienza a difundir a través de las redes sociales sobre el episodio iniciado en Wuhan, China. El 12 de enero de 2020 el episodio tiene nombre, ya que China publica la secuencia genética de un nuevo virus denominado COVID-19. Recién el 30 de enero de 2020, luego de que la OMS informara sobre la presencia de contagios en 18 países, además de China, la sociedad mundial comienza a hablar de Pandemia, aunque en el colectivo social mundial, particularmente en América Latina, parecía que se trataría de algo aún lejano.

Los sistemas universitarios latinoamericanos continúan con sus actividades de principios de año, con las particularidades de cada país. Docentes y estudiantes de carreras de ingeniería se preparan para el ciclo lectivo 2020. En la Argentina comienza el periodo de exámenes en el mes de febrero en algunas instituciones, mientras que en un gran porcentaje de universidades de Colombia comienzan las clases.

Sin embargo, a mediados de marzo, y como consecuencia del avance de la Pandemia en todos los continentes, comienzan las primeras suspensiones parciales de clases presenciales en diversas universidades de América Latina.

Inicialmente la mayoría de docentes y estudiantes entiende que son medidas

parciales y coyunturales con fines preventivos, y que pronto se retornaría a los ámbitos físicos de las universidades.

El tiempo va pasando y, mientras un sector de los docentes comienza, como puede, a pensar en la “no presencialidad” como norma, otro sector responde parcialmente ante un nuevo probable escenario, marcado por la virtualidad, o inclusive lo rechaza.

La suspensión parcial de actividades presenciales en las universidades no tarda mucho en transformarse en suspensión total, por lo menos hasta mediados de año. Muchos estudiantes comienzan a retornar a sus domicilios de origen, abandonando las ciudades donde se encuentran las universidades. En tanto, los docentes comienzan a acondicionar espacios físicos en sus domicilios para reproducir, de alguna manera, las oficinas que disponían en las universidades.

Como consecuencia de ello se ponen al descubierto una serie de dificultades que conspiran contra cualquier esquema de enseñanza y aprendizaje virtual. Además de la mayor demanda de tiempo, la conectividad y los espacios físicos en el domicilio de los docentes se presentan como factores impensados en otro momento.

En este escenario transcurre el primer semestre en las unidades académicas que ofrecen carreras de ingeniería, tanto en Argentina como en Colombia.

Laboratorio MECEK (LM) es un equipo de profesionales de ingeniería de la Argentina

con diferentes experiencias y trayectorias profesionales y personales, que se retroalimentan en un espacio de reflexión abierto y de construcción colectiva y federal de aprendizaje entre pares.

Representa un ideal de mejoras para la Educación Superior en general, y para la Formación de Ingenieros en particular, consolidando una Epistemología de la Enseñanza de la Ingeniería fundada sobre principios didácticos sólidos y probados en el aula.

Es una usina de ideas, un laboratorio de innovación, que crea, recrea y diseña soluciones concretas y efectivas a problemáticas específicas de la Enseñanza de las Ingenierías.

LM ofrece anualmente el curso de postgrado “Experto en Formación por Competencias en carreras de Ingeniería” (de 10 meses de duración) y el Programa de Posgrado “La Matemática en la Formación de Ingenieros Competentes” (de 8 meses de duración), ambos en modalidad a distancia completamente asincrónica. También ofrece el curso de postgrado “Formación por Competencias, Aprendizaje Centrado en el Estudiante y Estándares de Segunda Generación para Ingeniería” tanto en modalidad presencial como a distancia (asincrónica). Durante los últimos tres años LM ha capacitado a más 1.500 profesores y auxiliares de carreras de ingeniería de todas las provincias de la Argentina.

La forma de trabajar de LM es construir a partir de la propia práctica de cada docente, resolviendo los problemas en su propio espacio curricular, a partir de la experiencia

acumulada. No se trabaja en forma teórica: el objetivo es “aprender haciendo”.

LM tiene una amplia experiencia en el campo de las innovaciones educativas, así como también el reconocimiento de este grupo en Argentina. Además, funciona como un observatorio de las prácticas tanto en enseñanza como en evaluación en carreras de ingeniería de Argentina. Al estar LM permanentemente conectado con quienes se han capacitado con dicho laboratorio, le ha permitido monitorear durante el primer semestre del 2020 qué es lo que estaba ocurriendo tanto en la enseñanza como en la evaluación en forma no presencial. De hecho, permanentemente ha sido fuente de consulta sobre las diversas problemáticas que se estaban presentando durante el primer semestre del 2020.

Por ello, se comenzó a consolidar la idea (una hipótesis, en realidad) que, si bien la pandemia estaba “quitando” mucho en todos los órdenes de la vida, también estaba “dando” aspectos positivos en general, particularmente en la formación de ingenieros (Kowalski, Erck y Enríquez, 2020). En esta dirección se comenzaron a identificar una serie de innovaciones en el aula que bien podrían formar parte de una nueva dinámica de la enseñanza de las ingenierías, que podrían instalarse definitivamente en las aulas, inclusive en el marco de un posible regreso a la presencialidad.

LM, consciente de su característica de observatorio, así como laboratorio de innovación educativa decide emprender la

realización de un Taller Piloto en Argentina (Cirimelo, Enríquez, Erck, Giordano Lerena y Kowalski, 2020). Los destinatarios del Taller serían principalmente aquellas unidades académicas en las cuales se desempeñan docentes capacitados por LM. Dado que dos de los integrantes del directorio de LM participan además en el Grupo de Investigación en Competencias en Ingeniería – UFASTA, se suma a la organización este último. El Taller Piloto es denominado “Enseñanza y Evaluación en la Ingeniería en tiempos de Pandemia. Co-construyendo nuevas prácticas docentes”, recibiendo, además, el auspicio del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI). Los objetivos del mismo fueron:

- *Reflexionar sobre la experiencia de enseñanza y aprendizaje y de migración a la virtualidad en un contexto de pandemia.*
- *Socializar las dificultades y obstáculos detectados en la enseñanza de las ingenierías en el contexto de la pandemia.*
- *Socializar los resultados de las prácticas educativas creativas generadas en la enseñanza de las ingenierías en el contexto de la pandemia.*
- *Co-construir lineamientos de buenas prácticas docentes que permitan capitalizar las innovaciones experimentadas y hacerlas permanentes en la post-pandemia.*

El desarrollo del taller abarcó las siguientes fases:

- a) *Reflexión individual y desarrollo de la experiencia (12 al 15 de agosto).*
- b) *Reflexión grupal asincrónica y desarrollo de las temáticas de interés (18 al 20 de agosto).*

c) *Reflexión grupal sincrónica y co-construcción (21 de agosto).*

Luego, como consecuencia de las relaciones entre participantes del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) y de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), el Laboratorio MECEK y el Grupo de Investigación en Competencias en Ingeniería – UFASTA son invitados por ACOFI a desarrollar un taller, similar al realizado en Argentina. En esta oportunidad estaría destinado a profesores de carreras de ingeniería de Colombia y se desarrollaría en el marco del Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería (EIEI), cuya versión 2020 se desarrollaría en forma virtual.

Por otra parte, LM trabaja sobre dos ejes principales de experimentación, investigación y capacitación: la Formación por Competencias y el Aprendizaje Centrado en el Estudiante de Ingeniería.

Por esta razón, en las tres fases del taller debían estar presentes estos dos ejes.

Un modelo de Formación por Competencias, desde una visión macro sobre una carrera de ingeniería, se apoya sobre tres pilares fundamentales: la Formulación de las Competencias, la Mediación Pedagógica y el Sistema de Evaluación de Competencias (Kowalski, Erck y Enríquez, 2017).

En la figura 1 se muestran los tres pilares, constructivamente alineados. En el centro están dos características fundamentales: el Aprendizaje Centrado en el Estudiante, así como la Evaluación Centrada en el Estudiante, claro está, de Ingeniería.

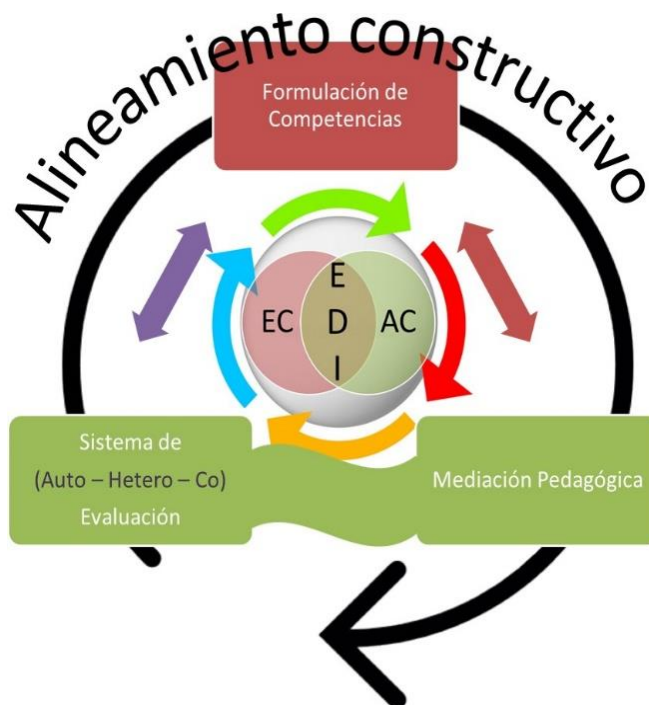


Figura 1. Modelo Conceptual de Formación por Competencias, basado en el Aprendizaje Centrado en el Estudiante de Ingeniería. Fuente: elaboración propia.

El taller tuvo como tema de análisis principal el impacto del paso de la presencialidad a la no presencialidad en la enseñanza y en la evaluación. Por ello el enfoque se centró solamente en los pilares de la Mediación Pedagógica y del Sistema de Evaluación.

Considerar el Aprendizaje Centrado en el Estudiante en la Mediación Pedagógica implica tener en cuenta por lo menos las siguientes características (Mamaqi y Miguel, 2014; CRUCH, 2013; Comisión Europea, 2009; Pozo y Pérez Echeverría, 2009; Huber, 2008; Perrenoud, 2007; De Miguel Díaz et al., 2006; Fernández March, 2006; Díaz Barriga y Hernández, 2002; McCombs, 2000; Brown y Atkins, 1998; Zimmerman, 1989; entre otros):

a) *Implementar Metodologías Activas.*

b) *Cambiar del Modelo Centrado en el Profesor a un Modelo Centrado en el Estudiante.*

c) *Conocer a los estudiantes.*

d) *Promover el aprendizaje autorregulado.*

e) *Considerar el Tiempo del Estudiante.*

En tanto, considerar un Sistema de Evaluación alineado con un Modelo de Formación por Competencias implica considerar (Tobón Tobón, 2013, Tobón Tobón, García Fraile y Pimienta Prieto, 2010; entre otros):

a) *La actuación del Estudiante frente a situaciones problemáticas integradas y complejas.*

b) *El proceso completo de aprendizaje de cada estudiante y su evolución.*

c) *La realimentación permanente y la gradualidad del desarrollo de las competencias.*

d) *La intervención, además del Profesor, del Estudiante y de sus compañeros.*

Además, es preciso tener respuestas claras, por los menos, para las siguientes preguntas (UDLA, 2015; Pimienta Prieto, 2008; Verdejo París, Encinas y Trigos, 2001; entre otros):

- *¿Para qué evaluar? Alude al objetivo o intencionalidad de la evaluación*
- *¿Qué evaluar? Se dirige a contenidos, desempeños, logros, etc.*
- *¿Cómo evaluar? Se relaciona con las técnicas e instrumentos de evaluación utilizados tanto en las evaluaciones parciales como las finales.*

Todas estas características, tanto para la enseñanza como para la evaluación, fueron incluidas en las dos primeras fases del taller.

La literatura reporta experiencias docentes en Latinoamérica, en el contexto de la pandemia del COVID-19. Sandoval (2020) analiza el uso de TIC como estrategia didáctica. Presenta un relevamiento que incluyó a directivos, docentes y padres, en niveles educativos de primaria y preescolar, en Colombia. Sus resultados evidencian que los docentes deben asumir un nuevo rol mediado por las TIC, para hacer frente a la virtualidad. Además, observa el fortalecimiento en el uso de las TIC por parte de los educadores, a partir de experiencias innovadoras. Pinos-Coronel, García-Herrera, Erazo-Álvarez y Narváez-Zurita (2020), analizan el uso de TIC por parte de docentes y estudiantes, en el paso a la virtualidad, en Ecuador. Afirman que educadores y educandos no estaban

preparados para el paso a la virtualidad, pero han sabido aprender a utilizar las herramientas tecnológicas. Maldonado Gómez, Miró, Stratta, Barreda Mendoza y Zingaretti (2020) presentan un análisis comparativo del paso a la virtualidad entre universidades de México y Argentina, a partir de una consulta a docentes y estudiantes de ambos países. Además, mediante una revisión documental analizan estrategias políticas empleadas en ambos países y su incidencia en las instituciones de educación superior. Expresan que en México ha resultado más difícil adaptarse a la enseñanza virtual y consideran que el proceso que se está llevando a cabo no es el adecuado. En Argentina, mientras tanto, señalan que el escenario es prácticamente inverso. Consideran, además, que las condiciones iniciales para el paso a la virtualidad en la enseñanza y aprendizaje parecían estar planificadas y bien gestionadas en ambos países. No obstante, en relación a la implementación práctica, presentan oportunidades de mejora. Prado-Prado, García-Herrera, Erazo-Álvarez y Narváez-Zurita (2020) analizan el impacto de un entorno virtual de aprendizaje (EVA) en zonas rurales de Ecuador, a partir de la consulta a docentes y estudiantes. La indagación a los educadores estuvo dirigida a conocer el nivel de instrucción respecto al EVA, analizar la respuesta y desempeño que percibieron de sus estudiantes. La consulta a los estudiantes buscó conocer cómo calificaban su experiencia como usuarios del EVA, las

dificultades, las mejoras en el aprendizaje y si estarían de acuerdo en utilizar esta herramienta en la educación presencial. Vialart Vidal (2020) expone estrategias didácticas mediadas por TIC, para la virtualización del proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación médica en Cuba.

Fardoun, González, Collazos y Yousef (2020) presentan un estudio exploratorio sobre las dificultades encontradas en instituciones educativas de Iberoamérica, como también algunas estrategias utilizadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Participaron docentes de distintos niveles educativos de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, México y Perú. A partir del análisis, proponen un modelo de evaluación.

También se encuentran análisis, relevamientos y experiencias educativas en el contexto de la pandemia en otros países. Pérez-López, Vázquez Atochero y Cambero Rivero (2021) identifican la incidencia del contexto personal y familiar en la equidad digital, caracterizan el modelo de enseñanza y la valoración del mismo por parte de los estudiantes, en una universidad de España. Concluyen que la universidad debe transitar hacia un modelo más colaborativo y centrado en el estudiante. García-Peñalvo, Corell, Abella-García y Grande (2020) describen una guía de recomendaciones sobre evaluaciones no presenciales, destinada a docentes y universidades, elaborada por investigadores de universidades españolas.

García-Planas y Taberna-Torres (2021) presentan una reflexión sobre la transición de la enseñanza y evaluación a la no presencialidad, en una universidad española. Shin y Hickey (2020) exploran las experiencias de enseñanza no presencial en una universidad pública de los Estados Unidos. Destacan problemas en el aprendizaje de algunos estudiantes, falta de motivación y desigualdades educativas y sociales preexistentes, que se evidenciaron durante la pandemia. Suryaman y Mubarak (2020) buscan determinar un perfil de enseñanza no presencial adecuado para aplicar en una carrera de Ingeniería en Construcciones, en una universidad de Indonesia. Comentan que el aprendizaje online no resultó interesante para todos los estudiantes, algunos profesores mostraron problemas para la evaluación, destacan los problemas de conectividad como los principales obstáculos, y consideran que en la enseñanza debe considerarse en simultáneo las preferencias de aprendizaje con las condiciones de conectividad.

Particularmente, en programas de Ingeniería en Latinoamérica se encuentran relevamientos y experiencias a nivel de unidad académica, programa o carrera, o asignatura. Tijo López (2020) compara el desarrollo de asignaturas entre una modalidad presencial y no presencial, y describe las lecciones aprendidas con la virtualidad, en una facultad de Ingeniería Civil en Colombia, identificando además aspectos positivos, negativos y oportunidades de mejora. Chanchí, Ospina

y Ospino (2020) realizan un análisis de la percepción de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de una universidad de Colombia, respecto a las actividades realizadas durante el aislamiento. Encontraron una percepción positiva de los procesos académicos por parte de los estudiantes, a pesar del proceso de adaptación, y optimismo de mejorar las practicas realizadas bajo esta modalidad. Vargas, Cuero y Torres (2020) describen una experiencia de laboratorio remoto en una asignatura de Ingeniería de Control, en una universidad de Colombia. Realizan un estudio exploratorio, consultando a los estudiantes sobre la experiencia. Morales Cabrera (2020) presenta un testimonio sobre las estrategias de enseñanza implementadas en una asignatura, en un programa de Ingeniería Química, en una universidad de México.

METODOLOGÍA

El proyecto se estructuró como una investigación mixta, con alcance descriptivo, bajo la modalidad de proyecto factible y siguiendo un diseño de campo. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018), los métodos de investigación mixtos son procesos sistemáticos, empíricos y críticos, que emplean e integran tanto datos cuantitativos como cualitativos, para su discusión conjunta y realizar inferencias (o metainferencias), con el objetivo de lograr un mayor entendimiento del fenómeno que se estudia. Entre los diferentes procesos de investigación mixta que presentan los

No se encontraron publicaciones sobre experiencias de enseñanza y aprendizaje no presenciales en el contexto de la pandemia, de docentes de Ingenierías de universidades latinoamericanas, desde la mirada de la Formación por Competencias y el Aprendizaje Centrado en el Estudiante. Se plantean los siguientes interrogantes para este trabajo:

- *¿cuáles han sido los cambios en la enseñanza de las ingenierías en el contexto de la pandemia?*
- *¿las prácticas de enseñanza y evaluación implementadas consideran la Formación por Competencias y el Aprendizaje Centrado en el Estudiante?*
- *¿hay intenciones por parte del colectivo docente de replicar lo realizado en tiempos de presencialidad?*

mismos autores, el de este proyecto corresponde a un diseño mixto de integración, ya que los enfoques cuantitativos y cualitativos se combinaron a lo largo del proyecto, en sus diferentes etapas. Se optó por un alcance descriptivo (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018), porque la finalidad fue especificar y caracterizar las prácticas educativas generadas en la enseñanza de las ingenierías en Colombia, en el contexto de la pandemia durante el primer semestre 2020.

La modalidad de Proyecto Factible “consiste en la investigación, elaboración y

desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales” (Rojas Suárez, 2019; Dubs de Moya, 2004, 2002). Un proyecto factible se concibe para un propósito de utilización inmediata, de ejecución de una propuesta, que puede referirse a formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos, que responden a necesidades y tienen sentido en el ámbito de las mismas. La finalidad de este tipo de proyecto es el diseño de una propuesta de acción, dirigida a resolver un problema o necesidad previamente detectada (Dubs de Moya, 2004, 2002). De acuerdo con Oswaldo Vázquez, Morquecho Salto, Vázquez Labefre y Neira Neira (2019), una propuesta de esta naturaleza debe ir acompañada de una investigación que demuestre su factibilidad o posibilidad de ejecución. Asimismo, Espinosa-Urbina (2019) afirma que un proyecto factible debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. Sabino (citado por Espinosa-Urbina, 2019) señala que la investigación de campo “se refiere a los métodos a emplear cuando los datos de interés se recogen en forma directa a la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador”.

La modalidad de proyecto factible ha sido utilizada en numerosos contextos, y particularmente en educación la literatura reporta muchas experiencias, como las que describen Carpio (2020), Espinosa-Urbina

(2019), Rojas Suárez (2019), Oswaldo Vázquez et al. (2019), Velásquez- Luna, Celis- Gutiérrez y Hernández-Suárez (2017).

Las etapas que se siguieron para implementar el proyecto surgieron a partir de la propuesta de Dubs de Moya (2004, 2002), las cuales fueron: a) diagnóstico de necesidades; b) planteamiento y fundamentación teórica; c) procedimiento metodológico; d) definición de actividades y recursos necesarios para la ejecución; e) análisis de viabilidad o factibilidad (económica, técnica, entre otros) y la posibilidad de su ejecución.

Dentro del procedimiento seguido, las actividades del proyecto se realizaron bajo la modalidad de taller en todas sus instancias, con las siguientes líneas rectoras: 1) implicó la participación activa de los asistentes; 2) los participantes debían aportar información que refleje el proceso completo que tuvo lugar entre el inicio del aislamiento y paso a la virtualidad y el cierre del primer semestre 2020; 3) las actividades debían centrarse sobre la mirada del docente, desde su experiencia en el aula, y no en miradas de directivos o miradas institucionales; 4) debía haber una co-construcción a partir de compartir las distintas vivencias en distintos escenarios, enfocados en la resolución de un mismo problema: seguir formando ingenieros; formar ingenieros en sus hogares y hacerlo desde el hogar del docente. Por lo último, fue necesario considerar tiempos para la reflexión y el debate, que no podían reducirse a un único momento.

Las actividades fueron organizadas de acuerdo a las siguientes fases, a cargo de un Equipo Coordinador:

Diseño de un instrumento de relevamiento de reflexiones y experiencias individuales. Se siguió un procedimiento a partir de las etapas propuestas por Mertens (2015), las cuales fueron: a) definiciones de los propósitos del relevamiento, variables, tipos de datos a obtener, entre otras cuestiones; b) definiciones sobre quiénes, cuándo y cómo serían consultados, para lo cual se optó por un cuestionario autoadministrado, alojado en la web; c) revisión de literatura, examinándose publicaciones relacionadas con experiencias docentes en distintos contextos, como las de Fardoun et al. (2020), Suryaman y Mubarok (2020), Cariaga (2018), Ávila-Meléndez y Cortés-Montalvo (2017), Inciarte González, Camacho y Casilla Matheus (2017), Escorcia-Oyola y Jaimes de Triviño (2015), entre otras, que reportan diferentes instrumentos, como cuestionarios, grupos de enfoque, registros y observaciones de participaciones activas, entre otros; d) construcción del instrumento, que constó de un cuestionario con tres secciones: 1) sección de Datos generales, para establecer el contexto de cada docente participante; 2) sección de preguntas sobre el desarrollo de las clases, tanto la enseñanza como al aprendizaje (Mediación Pedagógica), desde las experiencias previas a la interrupción de la presencialidad, actividades realizadas frente al nuevo escenario y finalización del primer

semestre 2020; 3) sección de preguntas sobre las evaluaciones no presenciales, desde las experiencias previas, continuando por el desarrollo y cierre del primer semestre 2020; e) pruebas piloto para refinar el instrumento, recopilar información para evaluar la confiabilidad y validez, lo cual se realizó mediante la experiencia piloto en Argentina, que reportan Cirimelo et al. (2020); f) análisis y elaboración de la versión final del instrumento. El cuestionario contó con preguntas abiertas, cerradas y mixtas, y para su elaboración se siguieron consideraciones que propone Mertens (2015). Para evaluar la validez y confiabilidad del instrumento, se utilizaron criterios propuestos por Mertens (2015), con enfoque cualitativo.

Convocatoria y preparación: se invitó a participar a docentes de las Instituciones de Educación Superior de Colombia con facultades (escuelas, etc.) de ingeniería, estatales y privadas, de todo el país, a través de ACOFI. El Equipo Coordinador distribuyó a los participantes en grupos, cada uno con sus respectivas pautas y consignas de trabajo, reuniendo docentes de diferentes facultades y especialidades y se asignó dos moderadores por cada grupo. A cada grupo se le asignó un eje temático de discusión prioritario, entre los cuales se encontraban: i) B-learning al regreso de la presencialidad: ventajas; ii) B-assessment al regreso de la presencialidad: ventajas; iii) las TIC como facilitadoras del aprendizaje activo y autónomo; iv) innovaciones que deberían incorporarse en la enseñanza y

aprendizaje; y v) innovaciones que deberían incorporarse en la evaluación y aprendizaje.

Reflexión individual y desarrollo de la experiencia: la tarea de completar el cuestionario correspondió a la primera instancia del taller: la reflexión individual. Luego, el Equipo Coordinador analizó las respuestas del cuestionario electrónico y elaboró las estadísticas para presentar, posteriormente, en la etapa de reflexión sincrónica (del 25 al 31 de agosto de 2020).

Reflexión grupal asincrónica y desarrollo de las temáticas de interés: los participantes intercambiaron opiniones sobre los ejes

temáticos en sus grupos, tras la socialización de sus experiencias (del 1 al 3 de septiembre de 2020).

Reflexión grupal sincrónica y co-construcción: mediante una reunión virtual los participantes debatieron, compartieron las conclusiones grupales e identificaron puntos de consenso, todo lo cual fue compilado a modo de conclusiones (4 de septiembre de 2020).

Elaboración y comunicación de conclusiones: las conclusiones fueron presentadas en el EIEI ACOFI 2020 (ACOFI, 2020).

RESULTADOS

Dada la amplitud del volumen de la información recogida en las tres fases del taller, en este trabajo solamente se presentan resultados de la primera (Reflexión individual y desarrollo de la experiencia). Además, de ésta se han seleccionado los datos de una parte de los

62 ítems respondidos por los 110 profesores de carreras de ingeniería de Colombia, a los cuales se hace referencia en adelante como “participantes”.

En primer lugar, se presentan algunos de los datos que caracterizan a la muestra de los participantes (Figuras 2 a 5).

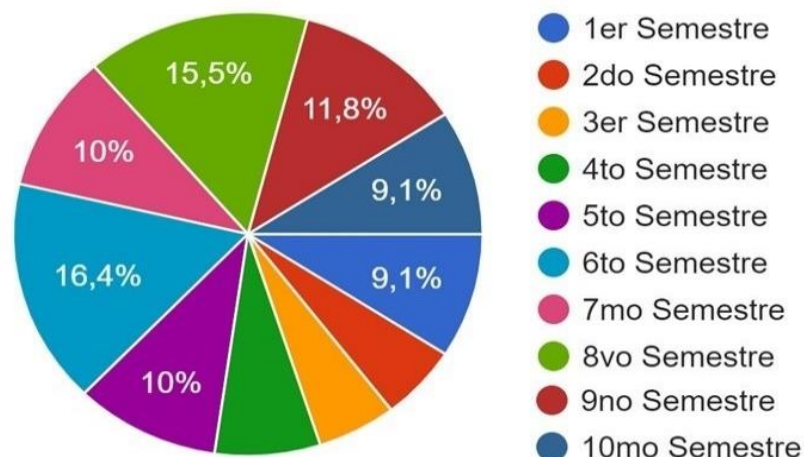


Figura 2. Características de las asignaturas en las cuales se desempeñan los participantes según el semestre en el cual se encuentra. Fuente: elaboración propia.

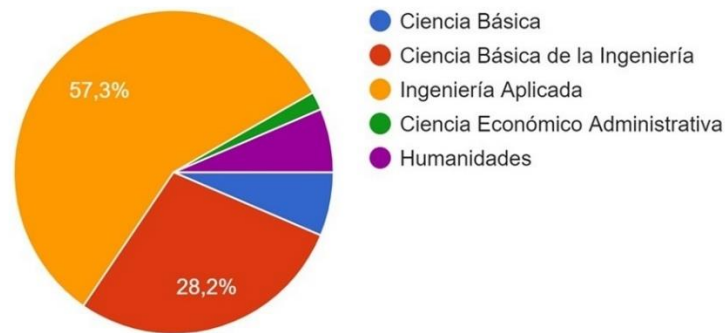


Figura 3. Características de las asignaturas en las cuales se desempeñan los participantes según la tipificación de la misma. Fuente: elaboración propia.

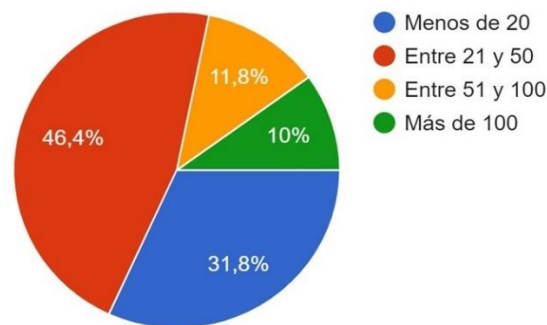


Figura 4. Características de las asignaturas en las cuales se desempeñan los participantes según la cantidad de estudiantes por curso. Fuente: elaboración propia.



Figura 5. Características de las asignaturas en las cuales se desempeñan los participantes según el porcentaje de estudiantes (aproximado) que no residen en la localidad donde se encuentra ubicada la Unidad Académica. Fuente: elaboración propia.

Con respecto a las características de las asignaturas en las que trabajan los participantes, se observa (Figura 2) que se encuentran representadas asignaturas de todos los semestres (del primero al décimo) en una proporción relativamente

equilibrada. En tanto, de acuerdo a la Figura 3 se observa una predominancia de asignaturas de la Ingeniería Aplicada (cerca del 60% de la muestra), seguida de las Ciencias Básicas de la Ingeniería (cerca del 30% de la muestra). Solamente el 14,5% de la muestra, es decir 16 asignaturas pertenecen a las Ciencias Básicas, Ciencias Económico Administrativas y Humanidades. En este sentido, cabe aclarar que estos tres últimos tipos de asignaturas generalmente están a cargo de profesores que no tienen formación de pregrado en ingeniería (matemáticos, físicos, abogados, etc.).

Por otra parte, la Figura 4 indica una predominancia de participantes de asignaturas con grupos de estudiantes que no superan la cantidad de 50 (78,2%), que se relaciona con las asignaturas del quinto semestre en adelante, donde predominan las Ingeniería Aplicadas y las Ciencias Básicas de la Ingeniería.

Como dato adicional, de los 110 participantes, 23 se desempeñan en carreras de Ingeniería Industrial. En segundo lugar, se encuentran participantes con asignaturas de carreras de Ingeniería en Sistemas. El resto se distribuye en otras 20 carreras de ingeniería (Electrónica, Civil, Mecánica, en Alimentos, etc.) con máximos que no superan el valor de 7.

En tanto, la Figura 5 presenta un dato al cual debe prestarse especial atención: el 18,2% de los docentes expresó desconocer

dónde residen sus estudiantes. Habida cuenta de la modalidad a la que se tuvo que migrar para el desarrollo de las clases, esta información es crucial en la toma de decisiones para la selección de las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Seguidamente, se presentan las respuestas de los participantes a cinco preguntas relacionadas con el desarrollo de las actividades de enseñanza durante el primer semestre 2020. La primera se enfoca en la reacción de los participantes respecto de la planificación de la asignatura, en el preciso momento de la interrupción de la presencialidad (Figura 6). La segunda, en tanto, se enfoca también sobre la planificación, pero con una mirada luego de la finalización del primer semestre 2020 (Figura 7). Por otra parte, la tercera da cuenta de cómo se han desarrollado las clases, en cuanto a su modalidad (Figura 8). Luego, la cuarta indica el origen de las modificaciones introducidas en la planificación, en caso de que éstas se hayan introducido (Figura 9).

Para las tres primeras existen 110 respuestas, mientras que para la cuarta este valor alcanza a las 94 respuestas, ya que respondieron solamente aquellos participantes que han introducido modificaciones.

Finalmente, la quinta pregunta indaga sobre la estimación del tiempo o carga de trabajo del estudiante en el horario no presencial (Figura 10).

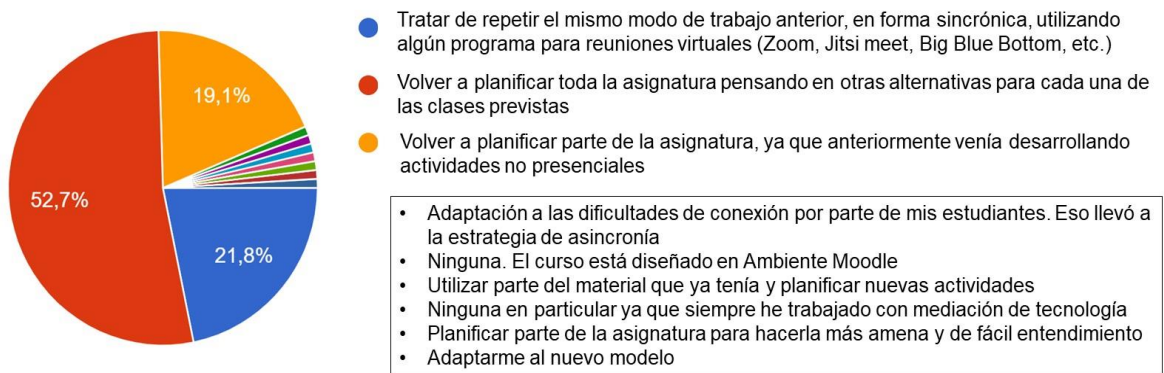


Figura 6. Respuestas a la pregunta: ¿Cuál fue su primera reacción al tener que mudar sus prácticas docentes, pensadas para la presencialidad, a hacerlo todo en modo virtual? Fuente: elaboración propia.



Figura 7. Respuestas a la pregunta: ¿Cómo ha sido el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje a lo largo del semestre, de acuerdo a lo planificado originalmente, a partir de la interrupción de la presencialidad? Fuente: elaboración propia.

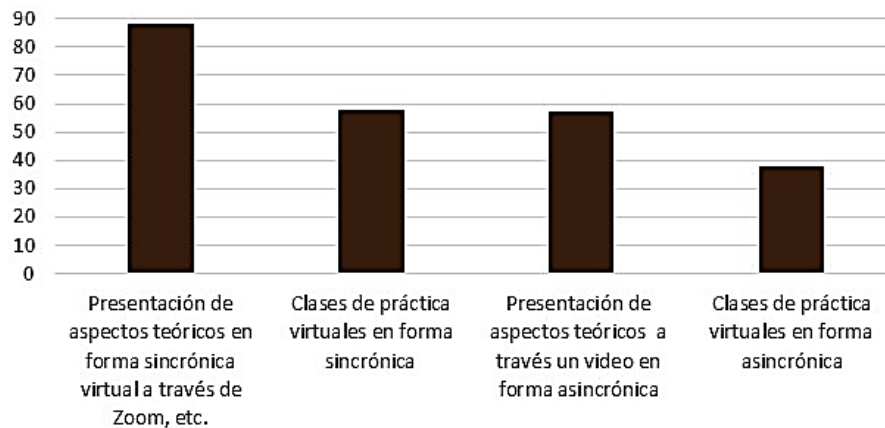


Figura 8. Respuestas a la pregunta: ¿Cómo ha sido el tipo de desarrollo de sus clases a partir de la interrupción de la presencialidad? Fuente: elaboración propia.

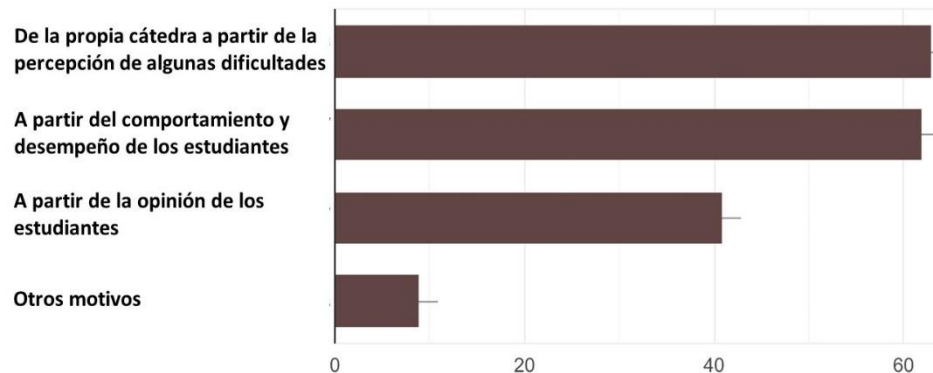


Figura 9. Respuestas a la pregunta: ¿Cuál es el origen de las modificaciones introducidas en la planificación, en caso de que éstas se hayan introducido? Fuente: elaboración propia.

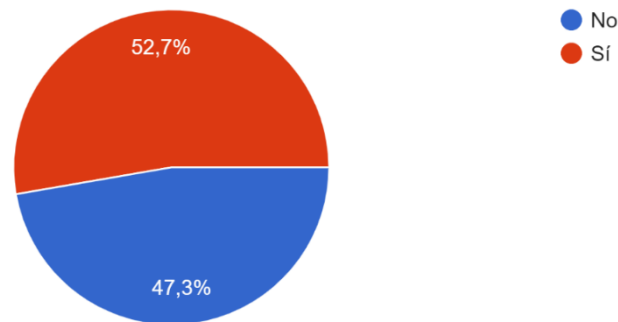


Figura 10. Respuestas a la pregunta: Acerca de las actividades que debieron realizar los estudiantes fuera de los horarios estipulados para la asignatura durante la interrupción de la presencialidad: ¿se ha estimado el tiempo que le insume a un estudiante promedio. Fuente: elaboración propia.

La Figura 6 indica que la primera reacción de los participantes al tener que mudar sus prácticas docentes, pensadas para la presencialidad, a hacerlo todo en modo virtual, más del 70% realizó un nuevo diseño o un rediseño de sus cursos. En tanto un poco más del 20% trató de repetir el mismo modo de trabajo anterior, en forma sincrónica, apoyándose sobre alguna plataforma para encuentros virtuales. Además, en la misma figura (abajo y a la derecha) se observan algunas respuestas

cortas, ya que tres de los campos estaban preestablecidos y había otro abierto.

Luego, la Figura 7 muestra las respuestas sobre cambios en la planificación, visto al final del primer semestre 2020, observándose que más del 85% ha introducido algún tipo de cambio.

En tercer lugar, la Figura 8 muestra que han predominado las actividades sincrónicas frente a las asincrónicas, tanto para las clases de teoría como las de práctica. Esto resulta contradictorio, considerando que la conectividad domiciliaria de los

participantes fue la dificultad que ocupó el segundo lugar entre lo que han manifestado (estos datos no se han presentado aquí ya que no se relacionan con las preguntas de esta investigación).

En tanto, la Figura 9 presenta qué se ha tomado en cuenta para introducir los cambios en la planificación, destaca que se ha tomado en cuenta el comportamiento y desempeño de los estudiantes. Por contraparte, también se observa que, si bien la opinión de los estudiantes ha sido tomada en cuenta, se ubica en tercer lugar de importancia.

Finalmente, en la Figura 10 se observan los resultados que indican si se ha estimado, o

no, el tiempo que le insume a un estudiante promedio, que señalan prácticamente una paridad. Además, para aquellos que respondieron afirmativamente, se les consultó sobre cómo se ha estimado ese tiempo, a través de un campo para respuestas abiertas. Se observó que muy pocos tienen una metodología al respecto.

A continuación, se presentan las respuestas a dos preguntas relacionadas con los cambios que ocurrieron en la comunicación, tanto entre los integrantes de la cátedra como entre participantes (profesores) y estudiantes (Figuras 11 y 12).



Figura 11. Respuestas a la pregunta: ¿Cómo ha sido la dinámica de comunicación y trabajo entre los integrantes de la cátedra durante la interrupción de la presencialidad? Fuente: elaboración propia.

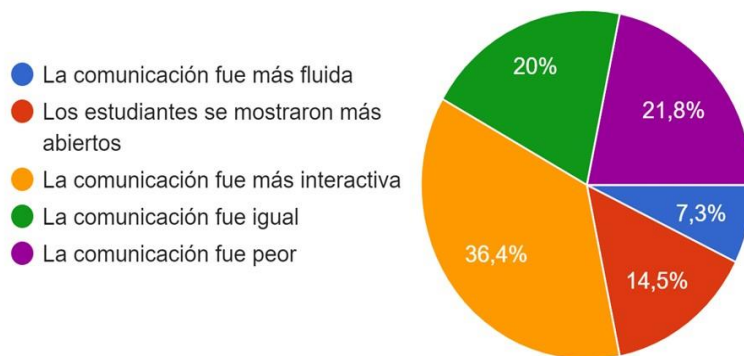


Figura 12. Respuestas a la pregunta: ¿Cómo ha sido la comunicación con los estudiantes durante la interrupción de la presencialidad respecto del año pasado? Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la Figura 11 indican que en la mayoría de los casos la comunicación entre pares fue igual o mejor que en tiempos de presencialidad. En tanto, los resultados de la Figura 12 señalan que se mejoró la comunicación con los estudiantes, ya sea porque fue más fluida o más interactiva, o porque se mostraron más

abiertos. Es decir, la virtualidad hizo que los docentes sean más cercanos a sus estudiantes.

Seguidamente se presentan datos relacionados con las evaluaciones durante el primer semestre 2020 (Cuadro 1 y Figuras 13 a 16).

Cuadro 1. Respuestas a la pregunta respecto al tipo de evaluaciones parciales utilizadas en forma virtual y la función asignada durante la interrupción de la presencialidad.

	No se utilizó	Se utilizó para diagnóstico	Se utilizó para seguimiento (evaluación formativa)	Se utilizó para acreditación (evaluación sumativa)
Pruebas objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, etc.) en forma sincrónica	39	30	36	27
Pruebas objetivas en forma asincrónica	49	23	39	19
Pruebas escritas de desarrollo temático o interpretativo en forma sincrónica	31	23	46	36
Pruebas escritas de desarrollo temático o interpretativo en forma asincrónica	28	22	48	33
Pruebas escritas de resolución de ejercicios o problemas en forma sincrónica	29	22	58	36
Pruebas escritas de resolución de ejercicios o problemas en forma asincrónica	27	26	45	37
Pruebas orales de coloquio o diálogo sincrónicas	39	26	43	25
Presentación oral de informes parciales de proyectos, estudios de casos, prototipos, etc.	32	20	47	40
Otras presentaciones en forma sincrónica	42	16	43	24
Otras presentaciones en forma asincrónica	47	17	36	25

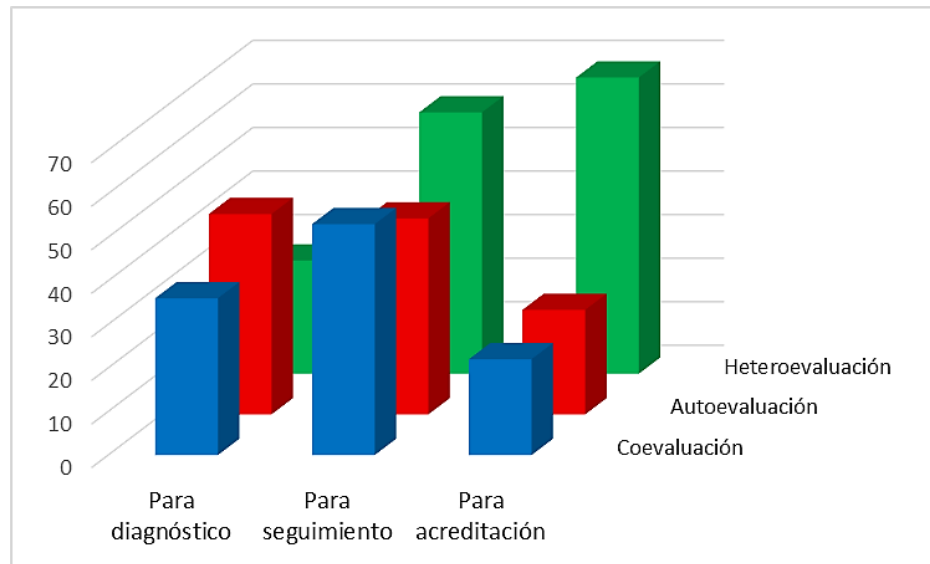


Figura 13. Respuestas a la pregunta respecto a "quién evalúa" y la función asignada durante la interrupción de la presencialidad. Fuente: elaboración propia.

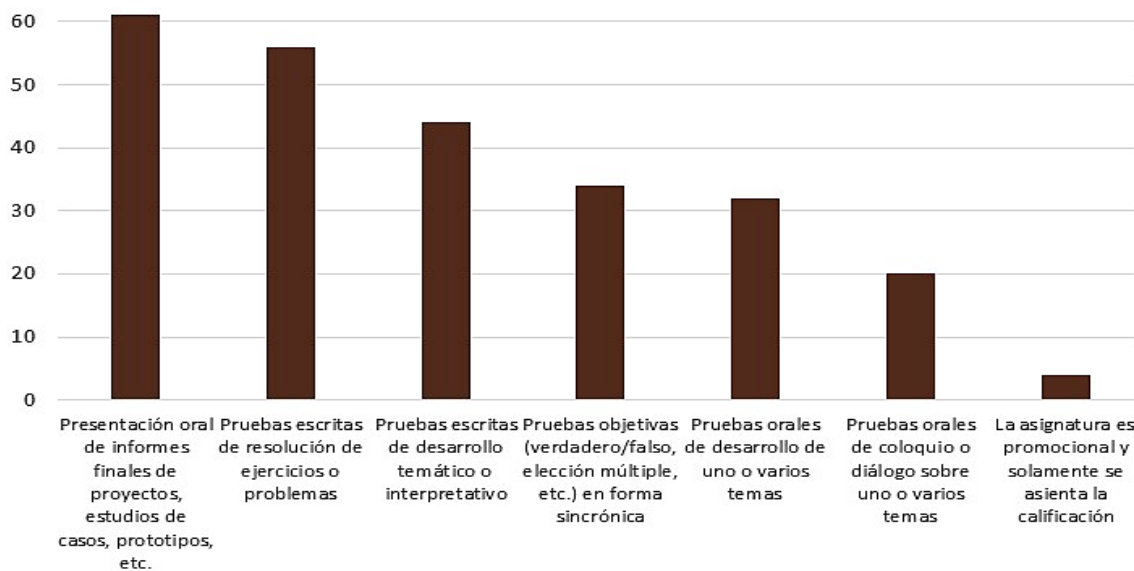


Figura 14. Respuestas a la pregunta: ¿Cómo ha sido el desarrollo de las evaluaciones finales (para acreditar la asignatura) al cierre del primer semestre de 2020? Fuente: elaboración propia.

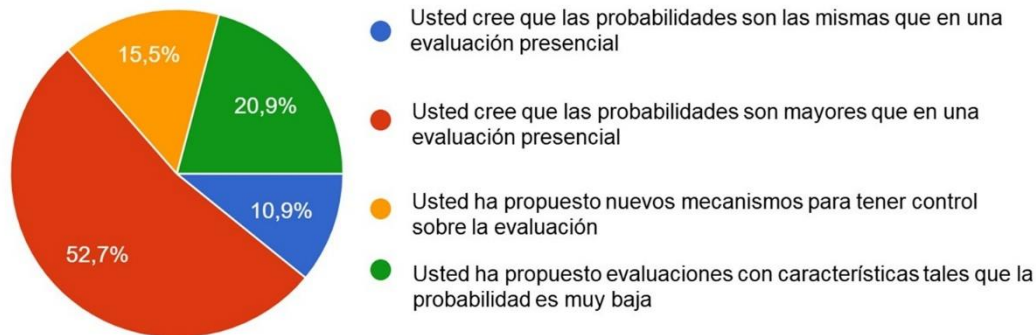


Figura 15. Respuestas a la pregunta: ¿Qué opina usted sobre la posibilidad de que los estudiantes se copien entre ellos, o tengan la asistencia de un tercero durante las evaluaciones virtuales? Fuente: elaboración propia.

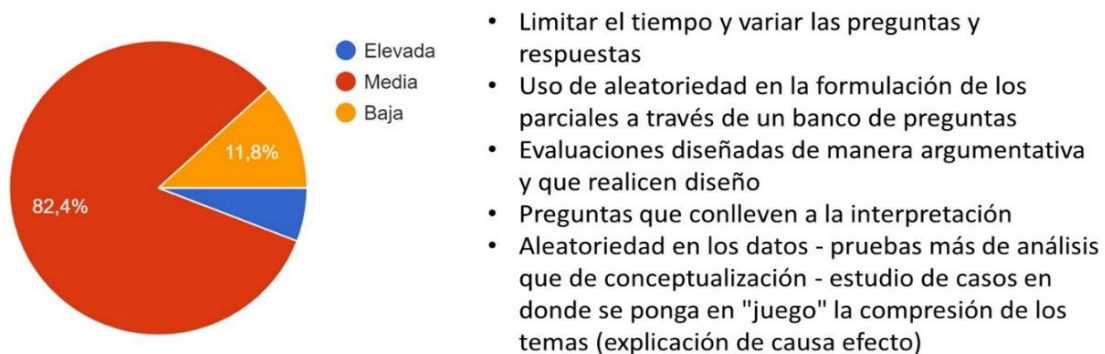


Figura 16. Respuestas a la pregunta: ¿Cuál ha sido la eficacia de los mecanismos de control en las evaluaciones que eventualmente haya utilizado? Fuente: elaboración propia.

La Figura 13 muestra respuestas respecto al uso de Autoevaluaciones (el estudiante se evalúa a sí mismo), Coevaluaciones (los estudiantes se evalúan entre ellos) y Heteroevaluaciones (evalúa solamente el docente), y las funciones asignadas, de diagnóstico, seguimiento y/o acreditación. Las heteroevaluaciones han sido las que más se han aplicado en general, seguido por las autoevaluaciones y las coevaluaciones. Para la acreditación y seguimiento de las asignaturas se observa mayor uso de la heteroevaluación. Para el diagnóstico, se observa mayor uso de la autoevaluación. El Cuadro 1 muestra el

número de respuestas sobre diferentes los tipos de evaluaciones parciales utilizadas en forma virtual, diferenciando entre las desarrolladas en forma sincrónica y asincrónica, y la función asignada, de diagnóstico, seguimiento y/o acreditación. En este cuadro se puede observar preferencia por las evaluaciones sincrónicas, de distinto tipo. En el Cuadro 1 también se aprecia mayor uso de las evaluaciones para seguimiento, seguido de la acreditación, y en menor medida para el diagnóstico.

La Figura 14 presenta las diferentes modalidades utilizadas en las evaluaciones

finales (aquellas mediante se acreditan las asignaturas). Se observa que los tres primeros lugares están ocupados por las siguientes modalidades: 1°) Presentación oral de informes finales de proyectos, estudios de casos, prototipos, etc.; 2°) Pruebas escritas de resolución de ejercicios o problemas; 3°) Pruebas escritas de desarrollo temático o interpretativo. Recién en 4to lugar aparecen las Pruebas Objetivas (verdadero/falso, opción múltiple, etc.), las cuales no son recomendables para evaluar el desempeño de estudiantes en un modelo de Formación por Competencias, a diferencia de las tres primeras modalidades.

Tanto la Figura 15 como la 16 presentan resultados asociados con uno de los temas que más conflicto ha causado en el paso de la presencialidad a la virtualidad: la posibilidad de copia o plagio entre

estudiantes, o el hecho de poder recibir auxilio por parte de terceros. Se observa en la Figura 15 que más del 50% de los participantes cree que las posibilidades de que ocurra la copia es mayor a través de la virtualidad, que en un formato de actividades presencial. En tanto, la Figura 16 presenta las respuestas de aquellos participantes (solamente 17) que han implementado algún mecanismo de control en las evaluaciones. Solamente uno de ellos estima que la eficacia de dicho mecanismo es elevada.

A modo de cierre, en las Figuras 17 y 18 se presentan las respuestas dadas por los participantes frente a las preguntas sobre las experiencias con la Enseñanza y Evaluación No Presenciales y sus posibilidades de replicarlas en tiempos de presencialidad.



Figura 17. Respuestas a la pregunta sobre la experiencia con la Enseñanza No Presencial y sus posibilidades de replicarlo en tiempos de presencialidad.



Figura 18. Respuestas a la pregunta sobre la experiencia con la Evaluación No Presencial y sus posibilidades de replicarlo en tiempos de presencialidad.

DISCUSIÓN

Respecto a la primera pregunta planteada en este trabajo, los resultados que muestra la Figura 6, que es la situación de inicio, son a su vez consolidados por los resultados de la Figura 7, que señalan que al final del primer semestre 2020 más del 85% de los participantes informa que ha introducido algún tipo de cambio en sus prácticas de enseñanza. Esto concuerda con lo hallado por Pinos-Coronel et al. (2020) en el contexto de Ecuador, quienes afirman que muchos docentes no estaban preparados para pasar a las clases virtuales, pero han emprendido el uso de los recursos tecnológicos para poder hacerlo.

A pesar del gran porcentaje que informa haber realizado modificaciones, la Figura 8 muestra que han predominado las actividades sincrónicas frente a las asincrónicas. Lo más contradictorio en este sentido es que las clases de teoría, generalmente de tipo magistral y con poca intervención del estudiante, sean las más utilizadas. Resulta muy fácil utilizar una presentación en Powerpoint® del año anterior, con o sin modificaciones, cambiando el proyector multimedia del aula física por el botón de “compartir pantalla” en una plataforma de encuentros virtuales. En cambio, la alternativa de grabar una clase y ponerla a disposición de los estudiantes implica una mayor demanda de tiempo, habida cuenta de la falta de costumbre de dichas actividades. Tijó López (2020) opina que para las clases teóricas puede utilizarse presentaciones magistrales, y destaca como negativo el

aumento de tiempo de trabajo dedicado a las clases. Un argumento, a favor de la primera alternativa, podría ser que en los primeros años de una carrera de ingeniería los estudiantes son menos autónomos y necesitan un contacto sincrónico con el profesor. Sin embargo, como se ha visto en la Figura 3, cerca del 86% de los participantes pertenecen a asignaturas de la Ingeniería Aplicada y de las Ciencias Básicas de la Ingeniería, las cuales se imparten generalmente en los tres últimos años de las carreras. Es decir, son estudiantes que ya tienen un nivel de autonomía considerable, como para procesar por sí mismos las presentaciones de los profesores y acudir a consultas asincrónicas cuando sea necesario.

Para cerrar lo referido a la enseñanza, resta poner en valor los resultados de las Figuras 11 y 12, que indican que la comunicación entre pares, así como entre profesores y estudiantes, ha mejorado a través de los medios virtuales.

En relación al segundo interrogante de este trabajo, una de las características principales de un enfoque centrado en el estudiante en la Mediación Pedagógica es considerar el Tiempo o Carga de Trabajo del mismo, sobre todo en los horarios No Presenciales. Los resultados de la Figura 10 indican que es una temática que debe ser trabajada con mayor profundidad por los profesores, tanto para un entorno presencial, como para uno mixto. En igual dirección, los resultados de la Figura 9, señalan una baja intervención del

estudiante al momento de la toma de decisiones sobre un proceso (enseñanza y aprendizaje) que involucra a ambas partes. Pasando al Sistema de Evaluación, es necesario recordar lo expuesto en la Introducción, donde se han mencionado cuatro características de la evaluación alineada con un Modelo de Formación por Competencias.

La primera de ellas, "La actuación del Estudiante frente a situaciones problemáticas integradas y complejas", se vincula con el ¿qué evaluar? En este sentido, es importante centrarse en los desempeños y los logros del estudiante, más que en los contenidos. Los resultados del Cuadro 1 y de la Figura 14 muestran que los participantes han puesto énfasis en modalidades que son recomendables para evaluar el desempeño de estudiantes en un modelo de Formación por Competencias.

Luego, la segunda de las características, "El proceso completo de aprendizaje de cada estudiante y su evolución", se relaciona básicamente con la pregunta "¿para qué evaluar?". En este caso es donde tienen especial significado las evaluaciones de diagnóstico, así como las formativas. En el Cuadro 1 se observa que las evaluaciones más utilizadas son las de seguimiento y las de acreditación, que impactan en la regularidad y/o aprobación. En menor medida, son realizadas evaluaciones de diagnóstico.

En tanto, la tercera de ellas, "La realimentación permanente y la gradualidad del desarrollo de las competencias", también se relaciona con la

pregunta "¿para qué evaluar?", donde debe estar muy claro el objetivo o intencionalidad de la evaluación.

Finalmente, la cuarta característica, "La intervención, además del Profesor, del Estudiante y de sus compañeros" implica considerar la inclusión de la auto y coevaluación, como parte integral del proceso. Ello lleva necesariamente a pensar en dos preguntas: "¿cómo evaluar?", para lo cual la Figura 14 muestra respuestas sobre el desarrollo de las evaluaciones finales (para acreditar la asignatura), y "¿quién debe evaluar", lo cual implica utilizar otras técnicas e instrumentos de evaluación, que no suelen ser utilizados con frecuencia. La Figura 13 muestra mayor uso de las heteroevaluaciones, principalmente en evaluaciones para acreditar las asignaturas, y luego se ubican las autoevaluaciones y las coevaluaciones. Si estas características estuvieran presentes en el diseño del Sistema de Evaluación, los resultados de la Figura 15 deberían haber sido diferentes. Debería haber predominado el cuarto ítem: "Usted ha propuesto evaluaciones con características tales que la probabilidad de copia o plagio es muy baja", con lo cual, además, no tendría sentido buscar mecanismos de control que ni siquiera han demostrado ser eficaces. Esto se logra poniendo más énfasis en el diseño de situaciones problemáticas integradas y complejas, a lo cual se debe sumar la recolección de evidencias a lo largo de todo el proceso, mediante evaluaciones formativas, así como la utilización de la auto y coevaluación. Todo

lo observado sobre las evaluaciones se encuentra alineado con las recomendaciones que proponen García-Peñalvo et al., (2020).

La temática de la Formación por Competencias y el Aprendizaje Centrado en el Estudiante, como se ha mencionado al principio del presente capítulo, puede ser tratada en forma independiente de los aspectos relacionados con el pasaje de la presencialidad a la virtualidad. Dicho esto, pareciera no tener sentido analizar la mencionada temática. No obstante, es más que importante observar cómo el segundo aspecto ha puesto de manifiesto fortalezas y debilidades del primero, hecho que no

hubiera ocurrido si los participantes no se hubieran enfrentado al nuevo escenario impuesto por la pandemia. Por ello cobran especial relevancia las respuestas que se observan en las Figuras 17 y 18, que contribuyen a contestar la tercera pregunta planteada. Estas figuras indican que, a pesar de la coyuntura del primer semestre 2020, hay intenciones dentro del colectivo docente consultado para seguir avanzando con este tipo de modalidades no presenciales y, por supuesto capitalizarlas. Cirimelo et al., (2020) presentan resultados similares para las mismas preguntas, realizadas a docentes de ingenierías de Argentina.

CONCLUSIONES

Los participantes han pasado por un proceso complejo de reflexión sobre sus prácticas docentes, tanto en la enseñanza como en la evaluación, durante el primer semestre del 2020, y han sabido, o bien capitalizar la experiencia, o bien predisponerse para hacerlo para los próximos ciclos lectivos, con modalidad presencial, virtual o mixta.

Más allá de que un modelo de Formación por Competencias, basado en el Aprendizaje Centrado en el Estudiante, se encuentre explicitado, o no, como parte de la planificación de las asignaturas, los resultados muestran una tendencia favorable al cambio de las prácticas en el aula, sean estas físicas o virtuales.

La situación impuesta por la pandemia no será una simple coyuntura. Tal como se

menciona en todos los ámbitos de la sociedad, que habrá una nueva "normalidad", la enseñanza de las ingenierías también podría tener un nuevo escenario.

La pandemia ha "quitado" mucho, pero también ha "dado" mucho. Ha dejado al desnudo muchas debilidades del sistema de formación de ingenieros, pero también los actores del sistema educativo han sabido dar respuestas para hacerle frente.

Se plantea así una posible nueva dinámica de la enseñanza de las ingenierías, caracterizada por un conjunto innovaciones en el aula, que se instalarán en la medida que se capitalice adecuadamente lo aprendido.

REFERENCIAS

- ACOFI [PROYECTOS ACOFI]. (2 de octubre de 2020). EIEI ACOFI 2020 JA *Enseñanza de las ingenierías y pandemia: ¿Simple coyuntura o nuevos escenarios?* [Video]. Youtube. <https://youtu.be/Zevav0WFyHY>
- Ávila-Meléndez, L. R., y Cortés-Montalvo, J. A. (2017). La sistematización de experiencias educativas. Una experiencia con docentes universitarios. *European Scientific Journal*, 13(4), 137-153. <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n4p137>
- Brown, G., y Atkins, M. (1998). *Effective teaching in higher education*. London: Routledge.
- Cariaga, R. (2018). Experiencias en el uso de las TIC. Análisis de relatos de docentes. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 29(56), 131-155. <http://rdi.uncoma.edu.ar/handle/123456789/15685>
- Carpio, E. (2020). Diseño de material instruccional para la enseñanza de algoritmia y programación en las prácticas profesionales de profesores en formación. *Horizontes. Revista de investigación en ciencias de la educación*, 4 (13), 50-63. <http://192.99.145.142/jspui/handle/123456789/146>
- Chanchí, G. E., Ospina, M. A., y Ospino, M. E. (2020). Análisis de sentimientos de la percepción de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena (Colombia) sobre las actividades académicas desarrolladas durante el confinamiento debido al COVID-19. *Revista Espacios*, 41(42). 247-259. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n42/a20v41n42p21.pdf>
- Cirimelo, S. D., Enriquez, H. D., Erck, I. M., Giordano Lerena, R., y Kowalski, V. A. (2020). Nuevas Prácticas de Enseñanza y Evaluación Virtual en Ingeniería. Innovando desde la experiencia en tiempos de pandemia. Mar del Plata, Argentina: Universidad FASTA Ediciones. <https://www.ufasta.edu.ar/ingenieria/libronuevaspracticas/>
- Comisión Europea - EQF. (2009). *El Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF-MEC)*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas- CRUCH. (2013). *Manual para la implementación del sistema de créditos académicos transferibles*. Santiago de Chile: CRUCH.
- De Miguel Díaz, M. (Dir.). (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo.
- Díaz Barriga, F., y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Dubs de Moya, R. (2002). El proyecto factible: una modalidad de investigación. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 3(2), 1-18. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41030203>
- Dubs de Moya, R. (2004). Una estrategia metodológica para el proyecto factible. *Entretemas*, 1 (1), 86-100. <http://revistas.upel.digital/index.php/entretemas/article/view/1032/363>
- Escorcía-Oyola, L., y Jaimes de Triviño, C. (2015). Tendencias de uso de las TIC en el contexto escolar a partir de las experiencias de los docentes. *Educación y Educadores*, 18(1), 137-152. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83439194008>

- Espinosa-Urbina, G. B. (2019). Estrategia pedagógica basada en las tecnologías de información y comunicación (TIC), para la enseñanza de los principios básicos de la convivencia social. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 7(2), 33-37. <https://pdfs.semanticscholar.org/e520/4d4685e2c1345711347e82e3fc67f06dc409.pdf>
- Fardoun, H., González, C., Collazos, C. A., y Yousef, M. (2020). Estudio exploratorio en Iberoamérica sobre procesos de enseñanza-aprendizaje y propuesta de evaluación en tiempos de pandemia. *Education in the Knowledge Society*, (21), 1-9. <https://doi.org/10.14201/eks.23537>
- Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24. Murcia: Universidad de Murcia. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/152>
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V., y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, (21). <https://doi.org/10.14201/eks.23013>
- García-Planas, M. I., y Taberna-Torres, J. (2021). Transición de la docencia presencial a la no presencial en la UPC durante la pandemia del COVID-19. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 15, 177-187. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5015>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Huber, G. L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educación*, 59, 59-81. <http://www.revistaeducacion.educacion.es/re2008/re2008.pdf#page=59>
- Inciarte González, A., Camacho, H., y Casilla Matheus, D. (2017). Sistematización de experiencias formativas en competencias docentes investigativas. *Opción*, 33(82), 322-343. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31053180014>
- Kowalski, V. A., Erck, I. M., y Enriquez, H. D. (2017). Ventajas del Blended Learning para la Formación por Competencias de Ingenieros Industriales. *X Simposio Internacional de Ingeniería Industrial – Actualidad y Nuevas Tendencias* (págs. 712-721). Oberá, Argentina: Universidad Nacional de Misiones. https://www.fio.unam.edu.ar/Departamentos/industrial/siii/10SIII_Memorias_Extenso.pdf
- Kowalski, V. A., Erck, I. M., y Enriquez, H. D. (2020). Pandemia Quita, Pandemia Da, a propósito de EDUING-FLIX. *LACCEI Innovation Magazine*, 2(3), 29-31. <https://www.yumpu.com/it/document/read/64620146/innovation-laccei-octubre-2020>
- Maldonado Gómez, G., Miró, M. d. I. A., Stratta, A. E., Barreda Mendoza, A., y Zingaretti, L. (2020). La educación superior en tiempos de Covid-19: análisis comparativo México-Argentina. *Revista de Investigación en Gestión Industrial, Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo-GISST*, 2(2), 35-60. <https://doi.org/10.34893/gisst.v2i2.79>
- Mamaqi, X., y Miguel, J. (2014). El modelo de aprendizaje centrado en el estudiante: un enfoque cuantitativo mediante la aplicación de técnicas multivariantes. En Bernad Monferrer (coord.). *Actualización de los nuevos sistemas educativos*. p. 251-272. España: ACCI (Asociación Cultural y Científica Iberoamericana).
- McCombs, B. (2000). Assessing the Role of Educational Technology in the Teaching and Learning Process: A Learner-Centered

- Perspective. 2000 *Secretary's Conference on Educational Technology*.
- Mertens, D. M. (2015). *Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods (Cuarta ed.)*. Estados Unidos de América: Sage Publications.
- Morales Cabrera, M. A. (2020). Experiencia docente en tiempos de la COVID-19. *Educación Química*, 31(5), 92-99. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.5.77111>
- Oswaldo Vázquez, J. Q., Morquecho Salto, J. C., Vázquez Labefre, L. M., y Neira Neira, M. L. (2019). Manual didáctico de emprendimiento para la incubadora de empresas dirigido a estudiantes universitarios. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(8), 662-676. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7062661>
- Pérez-López, E., Vázquez Atochero, A., y Cambero Rivero, S. (2021). Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 331-350. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27855>
- Perrenoud, P. (2007). *Diez nuevas competencias enseñar: Invitación al viaje (Quinta ed.)*. Barcelona: Graó.
- Pimienta Prieto, J. H. (2008). *Evaluación de los aprendizajes: Un enfoque basado en competencias*. México: Pearson Educación.
- Pinos-Coronel, P. C., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, J. C., y Narváez-Zurita, C. I. (2020). Las TIC como mediadoras en el proceso enseñanza – aprendizaje durante la pandemia del COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 121-142. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7610726>
- Pozo, J., y Pérez Echeverría, M. (2009) *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias*. Madrid: Morata.
- Prado-Prado, S. S., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, J. C., y Narváez-Zurita, C. I. (2020). Google Classroom: aplicación educativa como Entorno de Aprendizaje en zonas rurales en contextos de COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(5), 4-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7696087>
- Rojas Suárez, L. Y. (2019). Elevar el rendimiento académico con estrategias educativas. *Revista Científica*, 4(12), 127-140. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.12.6.127-140>
- Sandoval, C. H. (2020). La Educación en Tiempo del Covid-19 Herramientas TIC: El Nuevo Rol Docente en el Fortalecimiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje de las Prácticas Educativa Innovadoras. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 24-31. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.138>
- Shin, M., y Hickey, K. (2020). Needs a little TLC: examining college students' emergency remote teaching and learning experiences during COVID-19. *Journal of Further and Higher Education*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2020.1847261>
- Suryaman, H., y Mubarak, H. (2020). Profile of online learning in building engineering education study program during the COVID-19 pandemic. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 1(2), 63-77. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v1i2.42>
- Tijo López, S. J. (2020). Enseñanza remota de emergencia en ingeniería civil: lecciones aprendidas. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/781>

- Tobón Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (Cuarta ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J., García Fraile, J. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.
- Universidad de la Américas (UDLA) (2015). *Guía para orientar la evaluación educativa en UDLA*. Santiago de Chile: Universidad de las Américas.
- Vargas, J., Cuero, J., y Torres, C. (2020). Laboratorios remotos e IOT una oportunidad para la formación en ciencias e ingeniería en tiempos del COVID- 19: caso de estudio en ingeniería de control. *Revista Espacios*, 41(42). 188-198.
<http://www.revistaespacios.com/a20v41n42/a20v41n42p16.pdf>
- Velásquez- Luna, S. J., Celis- Gutiérrez, J. L., y Hernández-Suárez, C. A. (2017). Evaluación contextualizada como estrategia docente para potenciar el desarrollo de competencias matemáticas en pruebas saber. *Eco matemático*, 8, 33-37. <https://doi.org/10.22463/17948231.1377>
- Verdejo París, P (Coord.), Encinas, M., Trigos, L. (2011). Estrategias para la evaluación de aprendizajes complejos. En: E. M. Zalba Azzoni y M. M. Orta Martínez (Eds.), *Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias. Sistematización de experiencias y buenas prácticas de docentes universitarios* (pp.19-45). México: Innova Cesal.
- Vialart Vidal, M. N. (2020). Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Educación Médica Superior*, 34(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412020000300015&script=sci_arttext&tlng=en
- Zimmerman, B. J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. En B. J. Zimmerman, B. J., y Schunk, D. H. (Eds.). *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. (pp. 1-25). New York: Springer.

Autores

Isolda Mercedes Erck. Ingeniera Electricista. Especialista en Gestión de Producción y Ambiente. Profesora en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina. Experta en Formación por Competencias en carreras de Ingeniería. Fue Directora de la Especialización en Gestión de Producción y Ambiente, y Subdirectora de la Carrera Ingeniería Industrial. Misiones, Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6499-8234>

Email: mercedeserck@gmail.com

Héctor Darío Enríquez. Ingeniero Industrial. Magister en Logística Integral. Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones. Experto en Formación por Competencias en carreras de Ingeniería. Profesor de Posgrado en la Especialización en Gestión de Producción y Ambiente. Misiones, Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0475-5008>

Email: enriquez@fio.unam.edu.ar

Víctor Andrés Kowalski. Ingeniero Electromecánico. Magister en Ingeniería de Producción. Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones. Educador Internacional de Ingeniería. International Society for Engineering Pedagogy (IGIP). Experto en Formación por Competencias en carreras de Ingeniería. Misiones, Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9628-4471>

Email: victor.andres.kowalski@gmail.com

Roberto Gabriel Giordano Lerena. Ingeniero de Sistemas. Especialista en Gestión de la Tecnología y la Innovación. Profesor y Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad FASTA y Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Presidente del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina 2017-2018. Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5516-290X>

Email: rogord@gmail.com

Sandra Daniela Cirimelo. Licenciada en Ciencias de la Computación de UBA y Experta en Formación por Competencias en Carreras de Ingeniería. Profesora y Vicedecana de la Facultad de Ingeniería de la Universidades FASTA. Directora Grupo de Investigación Competencias en Ingeniería (UFASTA). Profesora en Universidad Nacional de Mar del Plata y Universidad CAECE. Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9986-5183>

Email: scirimelo@gmail.com

Recibido: 20-11-2020

Aceptado: 30-12-2020