

## **Conversión del proceso de enseñanza y aprendizaje de presencial a virtual en el marco del Covid-19: El caso de la asignatura Electrotecnia 2 en Ingeniería**

### **Conversion of the teaching and learning process from presential to virtual in the framework of Covid-19: The case of the subject Electrotecnia 2 in Engineering**

Gustavo A. Bacino, Justo José Roberts, Stella Maris Massa  
[gustavobacino@gmail.com](mailto:gustavobacino@gmail.com), [justojoseroberts@gmail.com](mailto:justojoseroberts@gmail.com), [smassa4@gmail.com](mailto:smassa4@gmail.com)

*Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Mar del Plata - Argentina  
(7600) Av. Juan B. Justo 4302, +54-223-481660*

#### **Resumen**

Ante la emergencia sanitaria planteada por la Covid-19 debimos, como docentes universitarios, tomar decisiones frente a la compleja situación y ajustar nuestra propuesta pedagógica de su habitual modalidad presencial a una versión constituida por clases y actividades virtuales que, si bien no componen una modalidad a distancia propiamente dicha, sí la reemplaza en la coyuntura en beneficio de la continuidad del proceso de enseñanza y aprendizaje. En el presente trabajo, se desarrolla y analiza la conversión de una cursada tradicionalmente presencial a la modalidad a distancia o virtual. Se describen los pasos seguidos para lograr la transformación, así como las dificultades que se fueron presentando y las respuestas inmediatas que hubo que dar en simultáneo. A fin de evaluar la actividad, se presentó a los estudiantes una encuesta de satisfacción y se analizan los resultados obtenidos a partir de sus respuestas. Asimismo, se comparan los rendimientos de los últimos ocho años para estimar si existen diferencias significativas entre la modalidad presencial y la modalidad a distancia puesta en práctica en la cursada 2020 de la asignatura Electrotecnia 2, que se dicta en la Facultad de Ingeniería de la UNMDP. Se describen también las particularidades de las evaluaciones, en los aspectos prácticos a través de ejercicios y en los aspectos teóricos mediante preguntas conceptuales, adaptadas al entorno virtual de enseñanza y aprendizaje. Se concluye que el principal objetivo ha sido cumplido, al haber finalizado, en tiempo y forma, la cursada de la asignatura en todos sus aspectos, con un alto nivel de satisfacción por parte de los docentes y estudiantes en un contexto de emergencia sanitario y social por la Covid-19.

**Palabras clave:** modalidad virtual; emergencia educativa; educación superior; electrotecnia; entorno virtual de enseñanza y aprendizaje; cuestionario de satisfacción a estudiantes.

#### **Abstract**

In view of the health emergency caused by Covid-19, we, as university teachers, had to make decisions in the face of the complex situation, and adjust our pedagogical proposal from its usual face-to-face modality to a version made up of virtual classes and activities that, although they do not constitute a distance modality as such, do replace it in the present situation in benefit of the continuity of the teaching and learning process. In the present work, the conversion of a traditionally face-to-face course to the distance or virtual modality is developed and analyzed. The steps followed to achieve the transformation are described, as well as the difficulties that were presented and the immediate responses that had to be given simultaneously. In order to evaluate the activity, a satisfaction survey was presented to the students and the results obtained from their answers are analyzed. Likewise, the results of student's academic performance of the last eight years are compared to estimate if there are significant

differences between the face-to-face and the distance modality put into practice in the 2020 course of the subject Electrotecnia 2, which is taught at the UNMdP School of Engineering. The particularities of the evaluations are also described, in the practical aspects through exercises, and in the theoretical aspects through conceptual questions, adapted to the virtual teaching and learning environment. It is concluded that the main objective has been fulfilled, having completed, in time and form, the course of the subject in all its aspects, with a high level of satisfaction on the part of teachers and students in a context of health and social emergency due to the Covid-19.

**Keywords:** virtual mode; educational emergency; higher education; electrical engineering; virtual teaching and learning environment; student satisfaction questionnaire.

## Introducción

Pandemia, coronavirus, Covid-19, cuarentena, palabras que hasta hace pocos meses no conocíamos o apenas escuchábamos se transformaron, prácticamente de la noche a la mañana en términos comunes en nuestra vida cotidiana.

Toda nuestra realidad se vio transformada a partir de la aparición de este virus en diciembre de 2019 en Wuhan, China. En poco más de tres meses la Covid-19 logró acelerar de manera significativa un proceso que seguramente hubiera llevado varios años todavía. A causa del cierre de los establecimientos educativos, escuelas y universidades, se potenció el trabajo a distancia y nos encontramos con el desafío de implementar de forma inmediata un proceso de educación a distancia masivo como nunca se había visto y como era difícil imaginar siquiera que pudiera desarrollarse de forma tan inmediata, para dar respuesta a la necesidad del momento.

Nuestro principal objetivo, el planteado al redactar este artículo, es explicar los pasos seguidos para lograr esa transformación en una asignatura cuatrimestral y los inconvenientes que se presentaron, como se intentaron solucionar y, especialmente, presentar la opinión de los estudiantes obtenida a partir de una encuesta de satisfacción, que nos permita alcanzar conclusiones de cara a un futuro que en lo inmediato se presenta como una continuidad de esta etapa. La interpretación de estas percepciones sumada a la propia reflexión acerca de nuestras prácticas docentes nos facultará, al menos esa es nuestra intención, a mejorar la calidad de nuestras prácticas pedagógicas en este proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con respecto a la educación a distancia, Litwin (2000) nos dice que es una modalidad de enseñanza con características específicas, cuyo rasgo distintivo es la mediatización de las relaciones entre los docentes y los alumnos, donde los encuentros presenciales son reemplazados, totalmente en este caso, por situaciones no convencionales, en espacios y tiempos no compartidos. Actualizando esta declaración de Litwin agregamos que en la actualidad son comunes los encuentros virtuales en modalidad sincrónica con el uso de la videoconferencia o el chat.

Por su parte, García Aretio (2006) destaca que la educación a distancia se basa en un diálogo didáctico mediado entre el estudiante, que aprende de forma independiente y cooperativa y el profesor, ubicados en espacios diferentes. Esta definición incluye a los protagonistas principales que integran la experiencia desarrollada para el presente trabajo: el profesor y el estudiante.

Decíamos en un trabajo anterior (Bacino, 2014) que la educación a distancia en cualquiera de sus modalidades y variantes, posibilitó generar nuevas oportunidades para estudiar en el ámbito de las universidades públicas, donde se la percibe como una forma de estudio innovadora (Arango Vázquez y Vázquez Lopera, 2007; Coicaud, 2010; Fainholc, 2006; García Aretio, 2007; Hannan y Silver, 2006; Mansur, 2005; Rivas, 2018).

Sin embargo, el escaso conocimiento y formación acerca de la modalidad por parte de muchos docentes universitarios, cuando no algunos prejuicios, representa una problemática que se constituye como un obstáculo a la hora de implementar con calidad propuestas educativas basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Pues bien, repentinamente el paradigma cambió y todos o casi todos debimos actualizarnos y ponernos a trabajar en la transformación íntegra de cátedras de su habitual modalidad presencial a la modalidad a distancia, sin escalas.

Como no existen referencias a crisis semejantes en el pasado, resulta difícil predecir que podrá suceder en el futuro inmediato y mucho menos en el mediano o largo plazo.

El caso particular que nos ocupa es el de la asignatura Electrotecnia 2, que se dicta en el quinto cuatrimestre de las carreras de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electromecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata, República Argentina.

Coincidiendo con la fecha de inicio de las condiciones del aislamiento social, preventivo y obligatorio en nuestro país, hemos desarrollado la experiencia completa, es decir que no hubo encuentros presenciales, e incluso las evaluaciones fueron efectuadas en la modalidad a distancia.

El esfuerzo para docentes y estudiantes fue mucho más grande de lo habitual y podemos adelantar que consideramos satisfactorio al resultado obtenido, claro está, algunos aspectos pueden y deben mejorarse.

## **El Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje**

Resulta conveniente, desde nuestro punto de vista, esclarecer un concepto destacado y que es el de “virtual”, utilizado en un sentido distinto al de su definición por la Real Academia Española, como de existencia aparente y no real, sino más bien como el que permite superar barreras geográficas y temporales, eliminando virtualmente las distancias y permitiendo formas de trabajo asincrónicas o sincrónicas.

Los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) son ambientes en línea que permiten la interacción sincrónica o asincrónica, entre docentes y estudiantes o entre estudiantes entre sí, e incluyen recursos para la enseñanza y el aprendizaje que pueden ser utilizados por los estudiantes en cualquier momento.

La rápida evolución de internet permitió el desarrollo de nuevas aplicaciones de gestión de contenidos y colaboración, lo que aumentó sus posibilidades con fines educativos y la necesidad de adquirir competencias digitales que permitan participar en los EVEA (Fabro, Curi y Costamagna, 2014).

Según estas autoras, el diseño de propuestas de enseñanza y aprendizaje mediadas debe considerar cuatro aspectos básicos, que compartimos:

- La profundidad y adecuación de los contenidos. Estos deben ser entendidos por los estudiantes, destacando la articulación entre la teoría y la práctica.
- El criterio pedagógico de abordaje de los contenidos, de modo tal que faciliten su aprovechamiento.
- La preparación de los materiales audiovisuales, de modo que promuevan el interés y la motivación de los estudiantes.
- La elección de los recursos más apropiados para cada tema.

Como se mostrará más adelante, la encuesta de satisfacción destinada a estudiantes, se centra principalmente en estos criterios.

El EVEA de nuestra Facultad se basa en Moodle que es el acrónimo de *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* (Entorno de Aprendizaje Modular Orientado a Objetos). La primera versión de Moodle apareció en el año 2002 pero sus primeras etapas de desarrollo comenzaron en 1999, siendo el creador del sistema el computador científico australiano Martin Dougiamas, quién basó su diseño y desarrollo en la

pedagogía constructorista social (Sánchez Rojo, 2009), filosofía de aprendizaje que afirma que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y, en el aprendizaje colaborativo. En la Figura 1 se muestra la presentación del EVEA de Electrotecnia 2, pudiéndose apreciar en la misma el saludo de bienvenida a los estudiantes.

**ELECTROTECNIA 2 (3E2)**

¡Bienvenidos al entorno virtual de la asignatura **ELECTROTECNIA 2 (3E2)** para las carreras de Ingeniería Eléctrica y Electromecánica!

Figura 1. Presentación del EVEA de la asignatura Electrotecnia 2

Los EVEA presentan en la actualidad un importante desarrollo, demostrando su importancia en el acompañamiento a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. La mayoría de las Universidades poseen entornos con recursos pedagógicos asentados sobre la moderna tecnología informática, permitiendo llegar a todos sus estudiantes sin importar la distancia o el tiempo.

### Propuesta presentada en el EVEA – Asignatura Electrotecnia 2

La asignatura Electrotecnia 2 (Código 3E2) corresponde al Plan de Estudios 2003 de las Carreras de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electromecánica, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, ubicada en el tercer año (quinto cuatrimestre) de las carreras mencionadas, y perteneciente a la categoría conocida como de Tecnológicas Básicas. Está orientada a impartir conocimientos sobre el comportamiento de los sistemas trifásicos en general, aplicando la metodología de Componentes Simétricas para el estudio de los circuitos desbalanceados en particular; la aplicación de métodos operacionales en el análisis de estados transitorios en circuitos de complejidad creciente; el estudio y análisis del comportamiento de los circuitos eléctricos ante excitaciones no sinusoidales y los elementos correspondientes a los circuitos eléctricos no lineales y magnéticos, a estudiantes de las Carreras de Ingeniería señaladas.

El método de enseñanza y aprendizaje adoptado tradicionalmente es el de clases teóricas y clases de resolución de ejercicios, así como prácticas de laboratorio y de simulación, persiguiendo el objetivo que el aprendizaje sea activo y los problemas propuestos lo más reales posibles. A fin de aprobar la asignatura los estudiantes deben rendir tres exámenes parciales, dos de ellos con contenidos prácticos y el tercero con contenidos teóricos o conceptuales. Esto último se mantuvo en la modalidad virtual. Los contenidos temáticos de la asignatura Electrotecnia 2 están organizados en cinco Unidades Temáticas (UT) individuales. Para cada una de estas unidades se plantean actividades presenciales de carácter obligatorio que consisten en la resolución de ejercicios, organizados en guías, con una complejidad creciente. Los encuentros

presenciales destinados a las mismas se desarrollan en horarios predeterminados donde los alumnos son asistidos por los docentes de la Cátedra.

Desde hace ya varios años se viene utilizando el EVEA como medio complementario de comunicación con los estudiantes. Su misión principal ha sido el de compartir los materiales de estudio incluyendo: el programa general de la asignatura; instrucciones para el uso seguro del laboratorio; apuntes y presentaciones de teoría; guías de ejercicios; información sobre evaluaciones; foros de consulta y discusión, etc. Entre los años 2012 y 2014 se llevó a cabo una experiencia de Aula Extendida como trabajo de campo para la realización de una tesis de maestría (Bacino, 2014).

En marzo de 2020 cuando las actividades estaban por comenzar de la manera habitual, se nos informó de la suspensión de las clases presenciales, debido a la emergencia, a fin de cumplir con las condiciones del aislamiento social, preventivo y obligatorio establecido por el Gobierno Nacional. Todos los estudiantes, de todos los niveles, debían permanecer en sus casas, pero el proceso educativo no podía ni debía interrumpirse.

A partir de ese momento se comenzaron a tomar decisiones al respecto. Se trataba de una situación de emergencia. Había que adaptar un curso de la modalidad presencial a la modalidad virtual o a distancia, sin contacto personal entre los docentes ni con los estudiantes y con poco tiempo para hacerlo, por lo que muchas decisiones fueron tomándose sobre la marcha.

Un factor importante a tener en cuenta en este caso es el número de estudiantes que cursan la asignatura, ya que esta modalidad requiere de ellos un seguimiento personalizado, mucho más que en la modalidad presencial. En nuestro caso particular esto no representó realmente un problema dado que el número de docentes que integramos la cátedra, incluyendo profesores y auxiliares resultaba en principio adecuado en relación al número de estudiantes: dos profesores, cuatro auxiliares graduados y un auxiliar estudiante para un número estimado de entre cincuenta y sesenta alumnos.

Además, contábamos como ya se ha mencionado, con un entorno virtual basado en la plataforma Moodle, que los estudiantes ya conocían por haberlo utilizado en la asignatura Electrotecnia 1, pre-correlativa de Electrotecnia 2.

Ante la gran cantidad de preguntas que surgieron desde el principio por parte de los estudiantes, se nos hizo evidente la necesidad de poner especial empeño en explicarles, de manera clara y transparente, los cambios que iban a realizarse. De este modo, al mismo tiempo que calmábamos sus expectativas, fuimos adquiriendo confianza en lo que estábamos haciendo en nuestro rol docente, como guía, contenedor y tutor.

La transformación de una asignatura del formato presencial a virtual, en las circunstancias descritas, no implica necesariamente transformarlo en un curso de educación a distancia propiamente dicha, ya que este proceso involucra una planificación y desarrollo de la propuesta, específicamente diseñada desde su origen para transmitirse en línea (Hodges, Ch. et al., 2020).

Los cambios que se introdujeron fueron sencillos pero efectivos. En primer término, debían reemplazarse las exposiciones teóricas desde la habitual forma magistral. Se trabajó con bibliografía sugerida específicamente, no sólo indicando los libros en general sino los capítulos específicos para cada tema y apuntes desarrollados por los docentes sobre los distintos tópicos. La principal novedad la constituyó la elaboración de videos educativos, por parte de los profesores a cargo, cubriendo todos los temas del programa. Estos videos son en general de corta duración, no más de quince o veinte minutos cada uno y hacen foco en los aspectos esenciales de cada tema.

Los videos acercan a las partes en la enseñanza en línea al mismo tiempo que fortalecen el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes aprender en forma más amena y eficiente. Los videos cortos son clave para una conversión exitosa del material del curso (Schmidt y Ralph, 2016).

En este contexto en particular y priorizando contenidos, se mantuvieron las guías de ejercitación, con algunas actualizaciones y los encuentros presenciales de consulta y

trabajo en ellas, se realizaron semanalmente a través de la aplicación Zoom, servicio de videoconferencia basado en la nube que permite reuniones virtuales, incluyendo audio y video.

## La evaluación

La evaluación es un proceso que siempre ha ocupado y preocupado a los especialistas en educación. En particular, la evaluación de actividades de enseñanza y aprendizaje mediadas por tecnología, presenta un desafío si cabe mayor al de la evaluación presencial pues no se cuenta con algunos elementos que sí se poseen en la enseñanza presencial, donde el intercambio se desarrolla frente a frente con los estudiantes.

Como en todo proceso formativo, la evaluación es una cuestión fundamental que permite comprobar si los objetivos planteados se han cumplido y si el proceso de enseñanza y aprendizaje se está desarrollando de manera correcta (Belloch, 2007).

Cuando se trabaja a través de un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (EVEA) se tiene acceso a ciertas herramientas proporcionadas por el sistema que permiten evaluar la participación de los estudiantes y hacer un seguimiento de sus conexiones y participación diaria. Este aspecto resulta de particular interés e importancia, pues implica el papel activo que el estudiante adopta en su propio proceso de aprendizaje.

Al finalizar cada Unidad Temática se incorporaron al EVEA los denominados “Cuestionarios de Autoevaluación”, compuestos por diez ejercicios y preguntas relacionadas a cada tema, con el fin que los alumnos pusieran a prueba los conocimientos adquiridos hasta ese momento. En la Figura 2.a se muestra a manera de ejemplo una pregunta correspondiente al cuestionario de autoevaluación de la Unidad Temática N° 1 y en la Figura 2.b la posibilidad de navegar por el cuestionario, que se ha planteado en forma libre, así como el tiempo que le resta al estudiante para enviar sus respuestas.

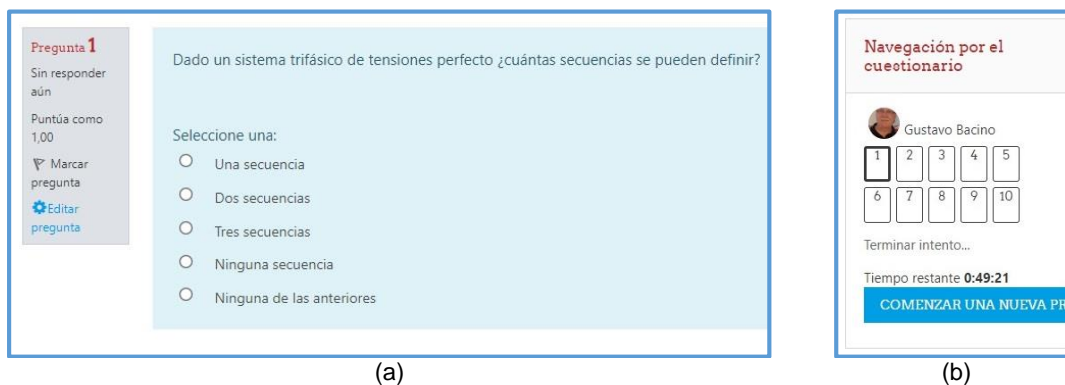


Figura 2. Ejemplo de cuestionario de autoevaluación

Estas cuestiones eran habitualmente tomadas de evaluaciones anteriores por lo que tenían un nivel de exigencia adecuado a su objetivo. Además, se permitía más de un intento de respuesta e inclusive se incluyeron retroalimentaciones con información tendiente a encauzar el rumbo de aquellos que lo necesitaran.

Como se mencionó anteriormente, las evaluaciones consistieron en dos exámenes parciales con contenidos prácticos y el tercero con contenidos teóricos o conceptuales. La forma de trabajo, que se explicó detalladamente a los estudiantes, consistió en subir las evaluaciones al EVEA y disponer de una ventana horaria para que ellos visualizaran los ejercicios, habiéndolos dividido además en cuatro grupos, cada uno con casos distintos, para reducir la posibilidad de interacción entre ellos.

Antes de vencerse el tiempo previsto los estudiantes debían escribir los resultados obtenidos en el entorno y luego, en un plazo de gracia, subir los documentos escaneados o fotografiados para permitir su posterior corrección.

Para el tercer examen parcial, el de características conceptuales, destinado exclusivamente a aquellos estudiantes que habían superado exitosamente las dos instancias anteriores en condiciones de promocionar la asignatura, se utilizó la actividad Cuestionario (del EVEA) con preguntas obtenidas de manera aleatoria del Banco de Preguntas previamente elaborado.

En las Figuras 3 (a-d), se muestran los resultados comparados de los últimos ocho años en las cursadas de Electrotecnia 2, donde la última edición se ha desarrollado en la modalidad virtual y las siete anteriores en la modalidad presencial.

Corresponde aclarar que se consideran promocionados a aquellos estudiantes que han aprobado los exámenes parciales con una calificación promedio superior a 7 (siete) y en ningún caso individual inferior a (seis) y habilitados a los que habiendo aprobado no alcanzaron tales promedios.

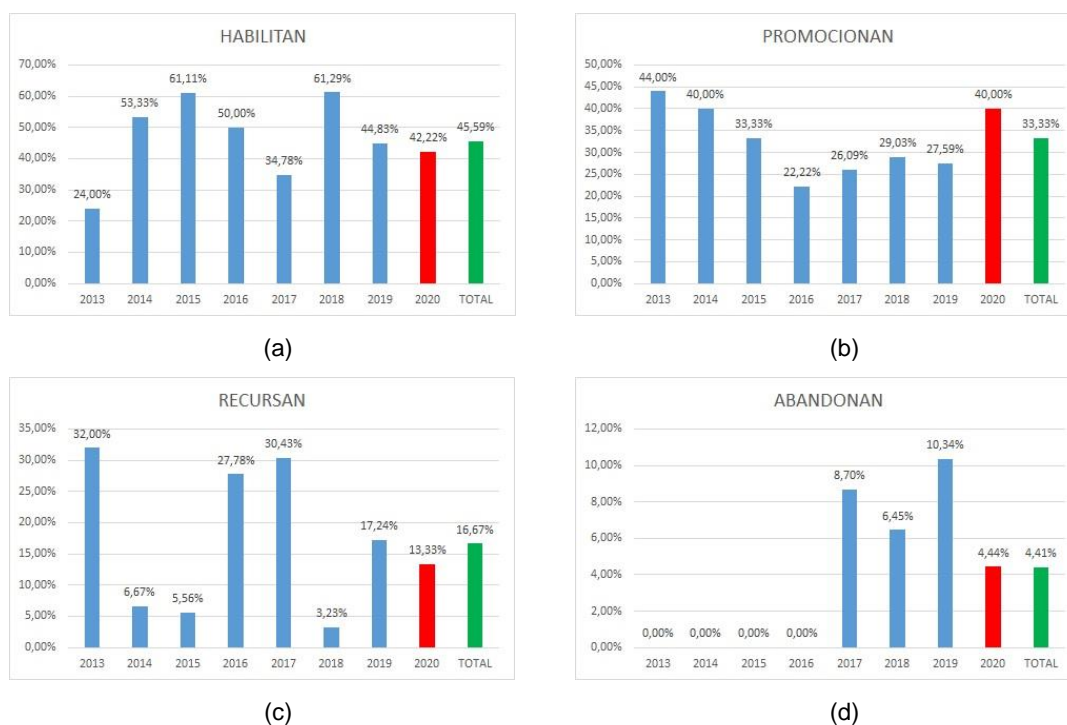


Figura 3 (a-d). Resultados comparados de los últimos ocho años de cursada de Electrotecnia 2

En todos los casos se muestran en color rojo los resultados de la cursada virtual correspondiente al año 2020 y en verde el porcentaje promedio de los últimos ocho años. No es nuestra intención obtener conclusiones, pero si mostrar que no se presentan diferencias significativas que demuestren que las evaluaciones en línea han significado una ventaja o una desventaja adicional para los estudiantes, habiéndose mantenido el mismo nivel de exigencia, abordando los contenidos más importantes con el fin de alcanzar una adecuada conceptualización por parte de los estudiantes.

En particular, la calificación promedio de los estudiantes promocionados este año alcanzó los 8 (ocho) puntos, mientras que las alcanzadas entre los años 2013 y 2019 oscilaron en promedio entre los 7,55 (siete con cincuenta y cinco centésimas) y 8,25 (ocho con veinticinco centésimas) puntos.

### Cuestionario de Satisfacción a Estudiantes

En toda experiencia educativa, resulta de gran interés conocer la percepción de los usuarios finales (estudiantes) y el grado de satisfacción que los mismos obtuvieron. Con tal propósito se elaboró un cuestionario de satisfacción de estudiantes (CSE), a fin de que los mismos tengan la posibilidad de evaluar la experiencia de enseñanza y



aprendizaje de la que participaron, basándose en el Cuestionario de Satisfacción de Estudiantes de un Objeto de Aprendizaje (CUSEOA) de Massa (2013).

El objetivo del CSE es conocer aspectos cuantitativos y cualitativos de la experiencia y permite al docente reflexionar sobre su actuación, reconocer aspectos positivos e identificar aquellos elementos pedagógicos que deberían mejorarse.

Para determinar aspectos cuantitativos se utilizaron escalas de actitud, mientras que para determinar aspectos cualitativos se recurrió a una pregunta abierta, dejando libertad al sujeto para dar su respuesta.

Por lo general el término escala se utiliza cuando se trata de evaluar actitudes, encontrándose entre las técnicas cuantitativas de mayor aplicación (Morales Vallejo, 2010). Básicamente consisten de un cuestionario con una lista de enunciados (escalas clásicas de actitud) o con adjetivos bipolares (diferencial semántico). Los encuestados deberán responder con unos grados, según sus sensaciones o actitudes, hacia el instrumento o experiencia a ser evaluada (Traver Martí y García López, 2007).

Estas escalas permiten entender las actitudes a partir de las respuestas que los sujetos (estudiantes) dan ante una serie de frases o adjetivos. En el caso particular de las escalas de actitudes tipo Likert, se ofrece una serie de afirmaciones al sujeto que debe valorar su grado de acuerdo o desacuerdo, de manera de reflejar su opinión acerca del tema objeto de la medida. Suele ser el más usado para la medición de actitudes en educación.

El diferencial semántico (DS) es un procedimiento destinado a medir la importancia que tienen ciertos objetos, hechos, situaciones o personas para los encuestados. Esa significación se mide a partir de la localización del concepto del objeto analizado en un espacio semántico de dimensiones valorativas (Murillo Torrecilla, 2008).

Para la construcción del DS se comienza con la selección de los conceptos o cuestiones que se pretende analizar y a continuación se buscan los pares de adjetivos polares que se van a utilizar, que deben estar claramente enfrentados. Finalmente se elige la escala a utilizar, que por lo general consiste de 5 a 7 grados. La aplicación de esta técnica permite obtener una serie de puntuaciones o posiciones espaciales para cada sujeto, que representan el significado de ese concepto o cuestión para cada persona encuestada. Esta información permite localizar grupos de personas con perfiles análogos, y relacionarla con determinadas características sociales o personales, o con las respuestas a otros aspectos.

El DS es uno de los métodos más utilizados en el llamado “diseño emocional”, aportando información sobre las emociones que el objeto genera, obteniendo el valor connotativo y captando el significado afectivo que el usuario tiene de él (Mondragón Donés, Vergara Monedero y Company Calleja, 2005).

El procedimiento de aplicación es el siguiente: ante un objeto o imagen se solicita al sujeto emitir un juicio subjetivo. El juicio debe darse de acuerdo a una escala con dos descriptores o adjetivos opuestos situados en los extremos.

El instrumento CSE utilizado consta de dos partes claramente diferenciadas. La primera de ellas incluye dos escalas de actitud mientras que la segunda contiene una pregunta abierta relacionada con las sensaciones personales con respecto a la experiencia virtual compartida, incluyendo sugerencias que permitan mejorarla.

Este instrumento es utilizado para la evaluación de la calidad de la experiencia desde el punto de vista del usuario final (el estudiante) y para obtener información cuantitativa y cualitativa sobre el grado de satisfacción y considera:

- Reacción global frente a la experiencia, mediante una escala de diferencial semántico (DS).
- Aspectos pedagógicos, mediante una escala de Likert.

Como se indicó con anterioridad, se le presenta al estudiante una serie de adjetivos bipolares y se solicita que lo clasifique en una escala de 7 puntos (Tabla 1). Para evitar prejuicios, sólo se emplearon escalas positivas. El rango real es  $-3$  a  $+3$ . Donde



-3 significa máxima valoración para el descriptor de la izquierda y +3 significa máxima valoración para el descriptor de la derecha. La Tabla 1 muestra los puntajes presentados a los estudiantes, y los puntajes reales.

PUNTAJE	1	2	3	4	5	6	7		No contesta
<i>difícil</i>								<i>fácil</i>	
<i>frustrante</i>								<i>satisfactorio</i>	
<i>aburrida</i>								<i>amena</i>	
<i>rígida</i>								<i>flexible</i>	
PUNTAJE REAL	-3	-2	-1	0	1	2	3		

Tabla 1. Escala de diferencial semántico con el puntaje real

La valoración de los aspectos pedagógicos de la experiencia se lleva a cabo utilizando una escala Likert, como la mostrada en la Tabla 2, que corresponde a la segunda parte del CSE, con valores desde 1 correspondiente a “Totalmente en desacuerdo” a 5 para “Totalmente de acuerdo” (Massa, 2013).

La pregunta de naturaleza abierta permite obtener información adicional por lo que se espera y se estimula una respuesta amplia por parte del encuestado.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Los objetivos planteados al inicio de la cursada indican lo que se espera que sea aprendido					
El nivel de dificultad de los contenidos fue elevado para mis conocimientos previos					
Las actividades han sido claras y significativas para mi aprendizaje					
Los plazos para realizar las actividades fueron suficientes					
Me resultó más difícil trabajar en forma virtual que en la habitual forma presencial					

Tabla 2. Escala de Likert utilizada

## Resultados de la aplicación del CSE

En este apartado se analizará la percepción de los estudiantes sobre la experiencia desarrollada en la modalidad a distancia en la asignatura Electrotecnia 2, para lo que se suministró el CSE.

A continuación, se muestran las tablas de frecuencia (Tablas 3 a 6) obtenidas para cada uno de los cuatro pares de adjetivos bipolares seleccionados para esta parte de la CSE y los correspondientes gráficos de barras asociados (Figuras 4 a 7).

*“En una escala de 1 a 7, donde 1 es difícil y 7 es fácil ¿cómo resultó tu experiencia en el entorno virtual?”*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	-3	1	2,78	2,78	2,78
	-2	2	5,55	5,55	8,33
	-1	5	13,94	13,94	22,27
	0	8	22,22	22,22	44,49
	1	7	19,44	19,44	63,93
	2	10	27,78	27,78	91,71
	3	3	8,33	8,33	100,00
Total		36	100,00	100,00	

Tabla 3. Escala de diferencial semántico con el puntaje real para "difícil-fácil"

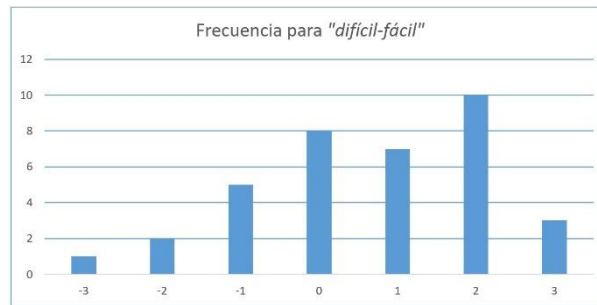


Figura 4. Gráfico de barras con el puntaje real para "difícil-fácil"

Como puede observarse en la Figura 4, el valor más alto de los datos ocurre para el puntaje real 2, es decir muy cerca de "fácil". También queda claro que el sesgo es hacia la derecha lo que deja en claro que para la mayoría de los estudiantes la experiencia en el EVEA no presentó mayores complicaciones.

*En una escala de 1 a 7, donde 1 es frustrante y 7 es satisfactorio ¿cómo resultó tu experiencia en el entorno virtual?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	-3	1	2,78	2,78	2,78
	-2	3	8,33	8,33	11,11
	-1	2	5,55	5,55	16,66
	0	6	16,67	16,67	33,33
	1	12	33,33	33,33	66,66
	2	7	19,44	19,44	86,10
	3	5	13,94	13,94	100,00
Total		36	100,00	100,00	

Tabla 4. Escala de diferencial semántico con el puntaje real para "frustrante-satisfactorio"



Figura 5. Gráfico de barras con el puntaje real para "frustrante-satisfactorio"

En la Figura 5, se observa que el valor más alto se corresponde con el puntaje real 1, más cerca de satisfactorio que de frustrante. El sesgo es claramente hacia los valores

de la derecha, poniendo en evidencia que la experiencia en el EVEA resultó mayoritariamente satisfactoria para los estudiantes, lo que manifiestamente contribuye al buen desarrollo de las actividades planteadas.

*En una escala de 1 a 7, donde 1 es aburrida y 7 es amena ¿cómo resultó tu experiencia en el entorno virtual?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	-3	1	2,78	2,78	2,78
	-2	4	11,11	11,11	13,89
	-1	4	11,11	11,11	25,00
	0	4	11,11	11,11	36,11
	1	11	30,55	30,55	66,66
	2	9	25,00	25,00	91,66
	3	3	8,33	8,33	100,00
Total		36	100,00	100,00	

Tabla 5. Escala de diferencial semántico con el puntaje real para “aburrido-ameno”

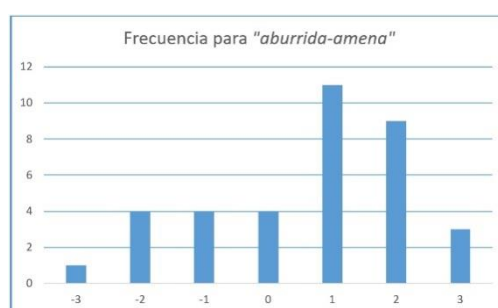


Figura 6. Gráfico de barras con el puntaje real para “aburrida-amena”

La Figura 6 muestra el mayor valor de los datos en el puntaje real y un valor aproximado en el 2, dejando en claro que la mayoría de los estudiantes se inclina a opinar que la experiencia resultó, en líneas generales amena. El sesgo coincide con la apreciación anterior.

*En una escala de 1 a 7, donde 1 es rígida y 7 es flexible ¿cómo resultó tu experiencia en el entorno virtual?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	-3	0	0	0	0
	-2	0	0	0	0
	-1	1	2,78	2,78	2,78
	0	10	27,78	27,78	30,56
	1	12	33,33	33,33	63,89
	2	8	22,22	22,22	86,11
	3	5	13,89	13,89	100,00
Total		36	100,00	100,00	

Tabla 6. Escala de diferencial semántico con el puntaje real para “rígido-flexible”

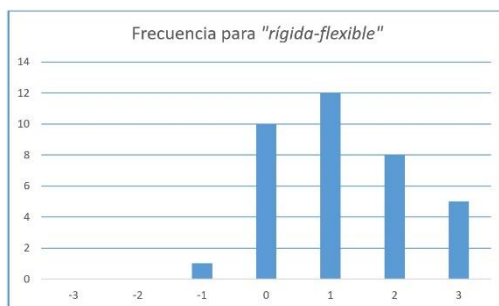


Figura 7. Gráfico de barras con el puntaje real para "rígida-flexible"

En la figura 7, se observa que el máximo valor de los datos está en el puntaje real 1. Además, muestra un claro sesgo hacia la derecha, revelando que la propuesta educativa ha sido percibida como poseedora de cierta flexibilidad por parte de los estudiantes. En resumen, entre las opciones planteadas, han destacado en todos los casos las más favorables desde el punto de vista de la oferta educativa: fácil, satisfactoria, amena y flexible. Importa destacar que estas opiniones no atienden al contenido educativo, si no a la propuesta en general.

A continuación, se indican los resultados obtenidos, relacionados con los contenidos, a partir de una escala Likert (Tablas 7 a 10 y Figuras 8 a 11).

*"Los objetivos planteados al inicio de la cursada indican lo que se espera que sea aprendido."*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0
	En desacuerdo	0	0	0	0
	Indiferente	1	2,78	2,78	2,78
	De acuerdo	27	75,00	75,00	77,78
	Totalmente de acuerdo	8	22,22	22,22	100,00
	Total	36	100,00	100,00	

Tabla 7. Frecuencia para la categoría "Los objetivos indican lo que se espera que sea aprendido"

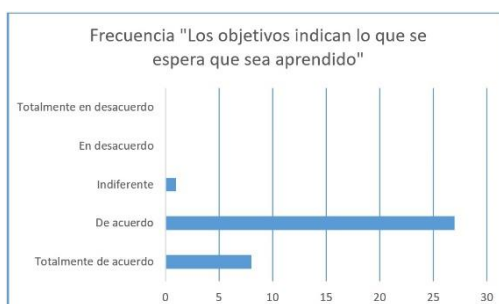


Figura 8. Gráfico de barras para la categoría "Los objetivos indican lo que se espera que sea aprendido"

Prácticamente la totalidad de los estudiantes, el 97,22%, consideran que los objetivos indican lo que se espera que sea aprendido. Este es un aspecto que ha transitado hacia la virtualidad sin cambios con respecto a la etapa anterior, por lo que el resultado obtenido resulta muy previsible.

*"El nivel de dificultad de los contenidos fue elevado para mis conocimientos previos."*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	8	22,22	22,22	22,22
	En desacuerdo	17	47,22	47,22	69,44
	Indiferente	5	13,89	13,89	83,33
	De acuerdo	4	11,11	11,11	94,44
	Totalmente de acuerdo	2	5,56	5,56	100,00
	Total	36	100,00	100,00	

Tabla 8. Frecuencia para la categoría *“El nivel de dificultad de los contenidos fue elevado para mis conocimientos previos”*

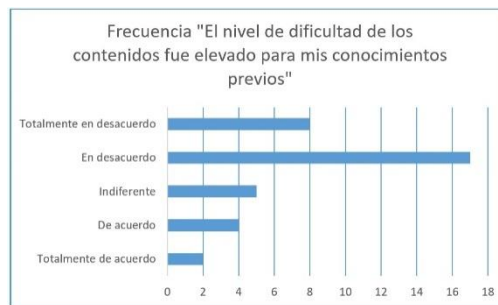


Figura 9. Gráfico de barras para la categoría *“El nivel de dificultad de los contenidos fue elevado para mis conocimientos previos”*

El 69,44% coincide en que el nivel de dificultad resultó adecuado a sus conocimientos previos. El 13,89% es indiferente: no puede analizar el grado de dificultad o no le interesa hacerlo. El 16,67% considera un nivel elevado teniendo en cuenta su preparación. Si bien siete de cada diez estudiantes consideran que llegaron bien preparados a esta instancia de su carrera, el restante 30% no resulta un porcentaje despreciable y deberían analizarse futuras acciones al respecto.

*“Las actividades han sido claras y significativas para mi aprendizaje.”*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0
	En desacuerdo	0	0	0	0
	Indiferente	3	8,33	8,33	8,33
	De acuerdo	19	52,78	52,78	61,11
	Totalmente de acuerdo	14	38,89	38,89	100,00
	Total	36	100,00	100,00	

Tabla 9. Frecuencia para la categoría *“Las actividades han sido claras y significativas para mi aprendizaje”*

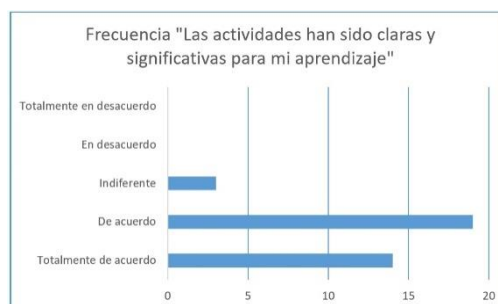


Figura 10. Gráfico de barras para la categoría *“Las actividades han sido claras y significativas para mi aprendizaje”*

El 91,67% de los estudiantes consideran que las actividades propuestas en la experiencia de aula extendida han sido claras y significativas para su aprendizaje, lo que indica una valoración positiva.

*“Los plazos para realizar las actividades fueron suficientes.”*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0
	En desacuerdo	0	0	0	0
	Indiferente	3	8,33	8,33	8,33
	De acuerdo	16	44,45	44,45	52,78
	Totalmente de acuerdo	17	47,22	47,22	100,00
	Total	36	100,00	100,00	

Tabla 10. Frecuencia para la categoría “Los plazos para realizar las actividades fueron suficientes”



Figura 11. Gráfico de barras para la categoría “Los plazos para realizar las actividades fueron insuficientes”

Un 91,67% opinan que los plazos que dispusieron para resolver las actividades fueron suficientes. Considerando que el conjunto de estudiantes que llevó adelante la experiencia no es homogéneo en el sentido de que no todos están cursando en forma simultánea la misma cantidad de asignaturas, y que la experiencia se ha desarrollado por vez primera, este aspecto acredita también una valoración positiva.

### Respuestas de los estudiantes a las preguntas abiertas

A partir de las respuestas de los estudiantes fue posible detectar algunos patrones especialmente relacionados con los principales aspectos de la experiencia: relacionados con el material ofrecido por la Cátedra (videos, apuntes, etc.); flexibilidad en cuanto a horario y lugar; incorporación de herramientas informáticas; forma de evaluación, inconvenientes en el uso del EVEA; problemas operativos y otros que se especifican y ejemplifican a continuación para la pregunta abierta formulada.

#### Relacionados con el material ofrecido por la Cátedra

En este aspecto se presentaron, por parte de los estudiantes, algunas apreciaciones vinculadas a la duración de algunos videos, su relación con los apuntes ofrecidos o la necesidad de contar con más videos con ejemplos de ejercicios. Suena muy razonable ya que el poco tiempo con que se contó para planificar y elaborar estos materiales, en particular los videos, atentó contra la debida coordinación entre ellos. Por otro lado, numerosos estudiantes destacan el esfuerzo desarrollado por la Cátedra para brindarles todo este material y lo califican de aceptable y comprensible.

### **Flexibilidad en cuanto a horarios y atención a consultas**

Salvo por algunos inconvenientes experimentados al principio de la cursada por algunos estudiantes para adaptarse a la modalidad virtual, no se presentaron mayores problemas para desarrollar la cursada a distancia. La mayoría de los estudiantes destaca la buena predisposición de los docentes de la Cátedra para responder a sus consultas rápidamente y en forma completa, y el hecho de que fueron tenidos en cuenta en todo momento permitiendo que la cursada se desarrolle con total fluidez.

### **Incorporación de herramientas informáticas**

Se destaca en este apartado las clases de consulta realizadas semanalmente a través de la aplicación Zoom, donde participaron todos los integrantes de la Cátedra. Estos encuentros programados y sincrónicos emularon en gran medida a las llamadas “clases prácticas” donde los estudiantes en la modalidad presencial asisten para trabajar en las guías de ejercicios y consultar sus dudas a los docentes.

La otra herramienta muy empleada fue el “foro de consultas” del campus virtual. Esta actividad asincrónica resulta ampliamente destacada pues permitió recibir y responder las dudas de los estudiantes, relacionadas con los ejercicios que debían resolver y su permanencia en el tiempo, lo que les permite acceder a esa valiosa información en cualquier momento. También se destaca favorablemente el uso del chat durante las evaluaciones para atender consultas específicas sobre las preguntas y enunciados de los ejercicios propuestos.

### **Forma de evaluación. Inconvenientes en el uso del EVEA. Problemas operativos**

Se registraron algunos pocos trastornos a la hora de las evaluaciones, principalmente por problemas de conectividad. Como los propios estudiantes destacan, la intervención de los docentes fue decisiva para solucionarlos.

A modo de cierre, nos permitimos reproducir textualmente, una de las opiniones ya que su contenido encierra el espíritu de nuestro trabajo docente en general y en la actual coyuntura en particular:

*“Me pareció que esta materia (curse 4 en este cuatrimestre) fue la que mejor se adecuó a la situación actual, nos tuvieron en cuenta siempre y no se tuvo problema para que se desarrolle la materia con total fluidez.”*

### **Conclusiones**

Consideramos que el objetivo principal ha sido cumplido. Hemos transformado una asignatura cuatrimestral de su modalidad presencial original acercándola a la modalidad a distancia, con resultados a nuestro entender satisfactorios considerando que el proceso debió hacerse en condiciones que no fueron las ideales: escasez de tiempo, falta de experiencia en la mayoría de los integrantes del cuerpo docente y los estudiantes, etc. y lo hemos detallado en este artículo con la intención de que pueda servir de referencia a otros en situaciones similares.

Se desarrolló una propuesta didáctica con el uso de un EVEA, utilizando algunas de sus herramientas para el desarrollo de competencias en los estudiantes, relacionadas en general con los contenidos de la asignatura y en particular con el uso de las TIC y la gestión personal del tiempo.

El empleo del foro de consultas facilitó el trabajo colaborativo de los estudiantes.

Las clases sincrónicas a través de la aplicación Zoom permitieron desarrollar la atención personalizada de los alumnos, de manera análoga a la modalidad presencial a la que están acostumbrados, razón por la cual tratamos de asemejarla.

En algunas respuestas del CSE puede apreciarse que los estudiantes detectaron algunos inconvenientes como ha sido señalado en detalle, pero en líneas generales se



mostraron conformes con la modalidad y con la atención por parte del equipo docente y con las herramientas utilizadas.

Es evidente que el peso de la conversión impactó especialmente en los docentes, que debieron adaptarse a las nuevas circunstancias tanto en lo referente a la adecuación de los contenidos al medio virtual, como al ajuste de las formas de evaluación y debiendo además habituarse rápidamente a una modalidad diferente en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Debería quedar en claro que no se trató realmente de un verdadero proceso de conversión a la modalidad virtual, sino más bien de un tránsito entre la enseñanza presencial habitual a una mediada por las tecnologías de la información y la comunicación.

## Referencias

Arango Vásquez, S. I., y Vásquez Lopera, C. P. (2007). Las TIC como recurso de apoyo a las clases presenciales en la educación superior. En R. Cabello y D. Levis (eds.), Medios informáticos en la educación a principios del siglo XXI (pp. 241–255). Buenos Aires: Prometeo libros.

Bacino, G. (2014). Aula extendida en la educación superior en ingeniería. Una propuesta de aplicación en el área tecnológica básica de Electrotecnia [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de La Plata]. <http://gti.fi.mdp.edu.ar/index.php/tesis/>

Belloch, C. (2007). La evaluación en la formación virtual. Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia. Recuperado de <http://es.calameo.com/read/000842097823ecc2f86f5>

Coicaud, S. (2010). Educación a distancia. Tecnologías y acceso a la educación superior. Buenos Aires: Editorial Biblos.

Fabro, A., Curi, G. y Costamagna, A. (2014). Presencialidad y virtualidad como escenarios posibles para la enseñanza comprensiva de histología. Revista Aula Universitaria, p. 159-167.

Fainholc, B. (2006). La interactividad en la educación a distancia. Buenos Aires: Paidós.

García Aretio, L. (2006). La Educación a Distancia. De la Teoría a la Práctica (3ª ed.). Barcelona: Ariel Educación.

García Aretio, L. (2007). De la Educación a Distancia a la Educación Virtual. Barcelona: Ariel Educación.

Hannan, A. y Silver, H. (2006). La innovación en la Enseñanza Superior. Enseñanza, aprendizaje y culturas institucionales (2ª ed.). Madrid: Narcea S.A. de ediciones.

Hodges, Ch., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. y Bond, A. (2020). La diferencia entre la enseñanza remota de emergencia y el aprendizaje en línea. En EDUCAUSE Review, 27 de marzo de 2020. Disponible en: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>

Litwin, E. (compiladora). (2000). La educación a distancia. Temas para el debate en una nueva agenda educativa. Buenos Aires: Amorrortu Editores.

Mansur, A. (2005). Los nuevos entornos comunicacionales y el salón de clase. En E. Litwin (comp.), *Tecnologías educativas en tiempos de Internet* (pp. 129–154). Buenos Aires, Amorrortu Editores.

Massa, S.M. (2013). *Objetos de Aprendizaje: Metodología de Desarrollo y Evaluación de la Calidad*. (Tesis de Doctorado). Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.

Mondragón Donés, S., Vergara Monedero, M., Company Calleja, P. (2005). Diferencial Semántico: una herramienta al servicio del diseño emocional de máquinas herramientas. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35 (11), 1021-1029. Disponible en [www3.uji.es/~pcompany/MVC06.pdf](http://www3.uji.es/~pcompany/MVC06.pdf). Recuperado el 4 de junio de 2012.

Morales Vallejo, P. (2010). *Guía para construir escalas de actitudes*. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Universidad Pontificia Comillas, Madrid.

Murillo Torrecilla, J.: *Cuestionarios y Escalas de Actitudes*. Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid (2008). Disponible en: [http://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/Met\\_Inves\\_Avan/Materiales/Apuntes%20Instrumentos.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Avan/Materiales/Apuntes%20Instrumentos.pdf). Recuperado el 20 de julio de 2015.

Rivas, A. (2018). *Un sistema educativo digital para la Argentina*. CIPPEC, Programa de Educación, Área de Desarrollo Social. Disponible en: <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2018/07/165-DT-Un-Sistema-Educativo-Digital-para-la-Argentina.pdf> Recuperado el 29 de julio de 2020.

Sánchez Rojo, I. J. (2009). *Plataforma educativa Moodle. Administración y Gestión*. Madrid: Ra-Ma Editorial, S.A.

Schmidt, S. y Ralph, D. (2016). The Flipped Classroom: A Twist On Teaching. *Contemporary Issues in Education Research*. Vol. 9, N° 1, pp.1-6.

Traver Martí, J., García López, R. (2007). Construcción de un cuestionario-escala sobre actitud del profesorado frente a la innovación educativa mediante técnicas de trabajo cooperativo (CAPIC). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(1). Disponible en: <https://www.researchgate.net/>. Recuperado el 4 de agosto de 2020.