

Modelo explicativo de las relaciones entre educación virtual y aprendizaje adquirido

Explanatory model of the relationship between virtual education and acquired learning

Presentación: 01/10/2022

Humberto Closas

Facultad Regional Resistencia - Universidad Tecnológica Nacional - Argentina
hclosas@hotmail.com

Edgardo Arriola

Facultad Regional Resistencia - Universidad Tecnológica Nacional - Argentina
earriola2006@yahoo.com.ar

Mariela Amarilla

Facultad Regional Resistencia - Universidad Tecnológica Nacional - Argentina
prof.mariela@live.com.ar

Carina Jovanovich

Facultad Regional Resistencia - Universidad Tecnológica Nacional - Argentina
carijovanovich@yahoo.com.ar

Resumen

En este trabajo nos hemos propuesto elaborar un modelo estadístico que permita explicar las relaciones de causalidad existentes entre *distintos aspectos relacionados con la educación virtual y la percepción que tienen los estudiantes sobre el nivel de aprendizaje adquirido*, en una asignatura del área de Matemática. La investigación responde a un diseño observacional y explicativo mediante encuesta en trabajo de campo, es también un estudio de línea cuantitativa, de corte transversal y perfil prospectivo. Los análisis inferenciales implementados hicieron posible determinar la ecuación de regresión que mejor describe la realidad del tema de interés, y cuyo objeto inicial radica en explicar los datos y/o predecir observaciones futuras. La relación de dependencia múltiple contrastada empíricamente fue utilizada para formular acciones de intervención educativa que posibiliten mejoras psicopedagógicas vinculadas con el proceso *e-learning*, en el ámbito académico e institucional de selección de la muestra.

Palabras clave: modelización estadística, educación virtual, estudiantes de ingeniería

Abstract

In this work we have proposed to develop a statistical model to explain the existing causal relationships between different aspects related to virtual education and the perception that students have about the level of learning acquired in a subject in the area of Mathematics. The research responds to an observational and explanatory design by means of a survey in field work, it is also a quantitative line study, of transversal cut and prospective profile. The inferential analyses implemented made it possible to determine the regression equation that best describes the reality of the subject of interest, and whose initial purpose is to explain the data and/or predict future observations. The empirically contrasted multiple dependency relationship was used to formulate educational intervention actions that enable psycho-pedagogical improvements linked to the e-learning process, in the academic and institutional environment of the sample selection.

Key words: statistical modeling, virtual education, engineering students

Introducción

La pandemia de COVID-19 ha generado en todas las sociedades de nuestro planeta una importante crisis en materia económica, financiera, sanitaria, cultural, social, entre otras; aunque ciertamente el grado y la forma en que las ha afectado tuvo sus matices en cada caso. En Argentina, como en la mayoría de los países, el sistema educativo ha sido una de las estructuras que ha tenido que sobrellevar las distintas incidencias que fueron presentándose desde el principio de la emergencia pública debido al brote del virus SARS-CoV-2. Sin embargo, la educación es un derecho básico para el desarrollo social y personal, así como para el bienestar integral de las personas, independientemente de las dificultades serias que soporten las comunidades, como ha sido la propagación de la epidemia de coronavirus.

En este contexto, y con el fin de continuar brindando una educación superior de calidad y excelencia, de manera justa y equitativa, cualesquiera sean las características de la situación en la que deba impartirse, han surgido en el ámbito de la cátedra Análisis Matemático I (AMI) de la Facultad Regional Resistencia (FRRe) de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), una serie de inquietudes y cuestiones, precisamente en atención a la evolución que ha experimentado la realidad epidemiológica, luego de varios meses de la aparición del virus.

En virtud de lo que antecede, se aplicó en el mes de noviembre de 2021, en el marco de la asignatura antes mencionada, un instrumento de recolección de datos, elaborado especialmente para la ocasión, al que se ha denominado Cuestionario sobre Educación Virtual (CsEV), y en cuya elaboración se han tenido presentes, entre otros, los trabajos de Lezcano y Vilanova (2017) y de Ruiz, García y Biencinto (2018).

Esta actividad tenía la intención básica de recoger información, a partir de la opinión de los alumnos, con el propósito de elaborar un modelo estadístico que permita explicar las relaciones de causalidad existentes entre *distintos aspectos relacionados con la educación online* (de acuerdo con García Aretio (2020), diálogo didáctico mediado entre docentes y estudiantes que, ubicados en espacio diferente al de aquellos, pueden aprender de forma independiente o grupal) y la *percepción que tienen los estudiantes sobre el nivel de aprendizaje adquirido*, en la asignatura AMI.

En un segundo momento, se pretende que el estudio desarrollado permita, en el espacio académico e institucional del cual proviene la muestra, realizar consideraciones que posibiliten mejoras psicopedagógicas vinculadas con el proceso *e-learning*, para ser aplicadas en eventuales instancias posteriores. Cabe señalar que la enseñanza a distancia que se impartió, en atención a la contingencia sanitaria, consistió en proporcionar acceso temporal a la instrucción y brindar apoyos educativos de una forma que sea rápida de configurar y esté disponible de manera confiable durante una emergencia o crisis (Hodges et al., 2020).

Debido a las medidas preventivas por el brote de coronavirus como una pandemia y suspensión de las actividades presenciales a partir del 16 de marzo de 2020 (Resolución N° 108/2020 del Ministerio de Educación de la Nación), fue imprescindible adecuar los recursos tecnológicos, materiales de apoyo didáctico y procedimientos operativos, existentes en las aulas virtuales que se encontraban habilitadas y activas, en el marco del Campus Virtual Global de la UTN (plataforma Moodle), puesto que el uso que se les daba a estas herramientas y elementos pedagógicos, hasta la fecha indicada, en general era escaso y limitado.

Por cierto, también fue necesario crear nuevos espacios en aquellas asignaturas que no poseían esta opción de modalidad educativa (de hecho, durante el inicio de la pandemia y suspensión de clases tradicionales, el 100% de las asignaturas de la FRRe-UTN habían solicitado y posteriormente utilizado el sistema de aulas virtuales), e incorporar inicialmente aplicaciones de comunicación como los programas de videoconferencias (p. ej., Zoom, Meet, Teams, etc.), además del empleo de aquellos dispositivos y soportes que se estimaron pertinentes (p. ej., correos electrónicos, canales de YouTube, redes sociales, etc.).

Posteriormente, con el objeto de contribuir en la implementación de las actividades académicas en modo virtual, la Institución puso a disposición de sus docentes, a partir de junio de 2020, una serie de herramientas para el dictado de clases, actividades de evaluación y exámenes finales. En efecto, además de la plataforma Moodle, los profesores podían solicitar cuentas institucionales para la utilización de los siguientes soportes tecnológicos: a) Office 365, b) Google For Education, c) Zoom (Pro); lo cual facilitó claramente el desarrollo de las distintas tareas educativas, en el contexto del primer año de la contingencia sanitaria debido a la pandemia por COVID-19, que en aquel momento estaba transcurriendo.

Si bien, en la actualidad, se ha dispuesto el reinicio de las actividades presenciales en el ámbito de la FRRe-UTN, en forma progresiva y gradual (el dictado de clases en la asignatura anual AMI se realizó en modalidad de aulas híbridas durante el primer cuatrimestre y en forma totalmente presencial a partir del segundo cuatrimestre de 2022), se considera que la *educación virtual* es un modelo de trabajo colaborativo que puede desarrollarse de manera simultánea, complementaria o independiente de las formas tradicionales, configurando un escenario de enseñanza per se a través de los recursos de la web o internet y, por lo tanto, que debe estar presente y vigente en los sistemas de enseñanza contemporáneos.

El proceso de aprendizaje por medio de entornos digitales prácticamente carece de límites físicos y temporales —en caso de ser asincrónico—, el estudiante tiene la posibilidad de acceder al espacio dentro de una plataforma *online* cuando lo desee para tomar sus clases y realizar las tareas que necesite, sin tener que estar sujeto a horarios ni a desplazamiento corporales, todo lo cual son diferencias sustantivas respecto de las actividades que se llevan a cabo en las aulas presenciales.

A su vez, el aula virtual es uno de los núcleos principales del proceso *e-learning*, lo que se logra por medio de herramientas como chats, foros, videoconferencias, etc., con las que de manera sencilla los estudiantes pueden comunicarse con sus profesores y también entre ellos.

En el marco del escenario brevemente referenciado y en atención al objetivo propuesto, se anhela que el modelo estadístico que pueda ser generado en este estudio, a partir de análisis cuantitativos de variables observacionales que recogen datos aportados por los estudiantes a través de un cuestionario *ad hoc*, posibilite optimizar el proceso *e-learning*, en principio, en el ámbito de aplicación de la encuesta y, en general, en el contexto de un centro académico de gestión pública, para una mayor satisfacción y progreso individual de sus jóvenes educandos.

Desarrollo

Participantes: En la selección de la muestra se tuvo presente que la participación de los alumnos, que proporcionarían la información necesaria a través de sus respuestas en el CsEV, debía ser libre y voluntaria. Este criterio ha dado lugar a la formación aleatoria del grupo de jóvenes sobre el que se aplicó el instrumento de observación, lo que se llevó a cabo en la primavera de 2021, y que en definitiva hizo posible desarrollar el presente trabajo.

Fue así que la *muestra aceptante* (Fox, 1981) quedó compuesta por estudiantes de ambos sexos, con edades comprendidas entre 17 y 25 años, que respondieron de manera espontánea las preguntas que conformaban el cuestionario. En concreto, se analizaron los datos relativos a un total de 207 alumnos (78 mujeres, 37.68%), con una media de 19.68 años y desviación estándar de 1.58, que en el curso académico 2021 se encontraban matriculados en la asignatura de AMI, homogénea para las tres carreras de Ingeniería (IEM, ISI, IQ) que se imparten en la FRRe-UTN.

Diseño: El diseño metodológico de este estudio es inicialmente de naturaleza *no experimental*, y en un segundo momento puede considerarse también *explicativo mediante encuesta en trabajo campo*, efectuado en modo virtual debido a las restricciones impuestas en su oportunidad por la contingencia sanitaria. Es además un trabajo de línea *cuantitativa*, de corte *transversal*, de tipo *correlacional* y de característica *prospectiva*.

Procedimiento: La aplicación del cuestionario se realizó por medio de un enlace del programa Google Forms, entre el 15 de octubre y el 30 de noviembre de 2021, y fue supervisada por algunos de los integrantes del equipo de investigación. Concluido el trabajo de campo propiamente dicho y el ordenamiento de la información obtenida, se procedió a la construcción de la matriz de datos en formato electrónico, así como a su posterior control estadístico general para lo cual se empleó el paquete IBM SPSS Statistics 26 (George y Mallery, 2020).

Instrumento: El cuestionario utilizado en este estudio, para recoger la evidencia empírica, se encuentra conformado por 16 ítems en total, de los cuales 6 enunciados tienen que ver, principalmente, con cuestiones de *aprendizaje* (vinculadas al propio sujeto), otras 5 preguntas incluyen temas del proceso de *enseñanza* (asociadas con actividades de la cátedra) y, los 5 ítems restantes se hallan relacionados con aspectos de *contexto* (impacto de la pandemia y recursos de la institución académica). En la Tabla 1, se encuentran los ítems que integran cada una de las tres dimensiones mencionadas.

Para las respuestas a los ítems del CsEV se utilizó una escala de tipo Likert, en la que se disponía de cinco (5) opciones que iban desde *Mucho* (5 puntos) hasta *Nada* (1 punto). Los alumnos debían seleccionar aquella cualidad/valoración que entendieran como la más adecuada al planteo que en cada caso se les presentaba.

Dimensión	Ítems
Aprendizaje	1) Teniendo en cuenta todo lo que implica estudiar en modo virtual, ¿te resulta fácil hacerlo en forma efectiva?; 4) ¿Consideras que aprender desde tu casa es una actividad estresante?; 8) ¿Estás conforme con el aprendizaje que puedes lograr en esta materia a través de la enseñanza a distancia?; 10) ¿Existen situaciones en tu ámbito de estudio que afectan tu aprendizaje en modo virtual?; 13) ¿Se produce algún tipo de interacción con tus compañeros de comisión que te facilite estudiar en forma remota?; 16) ¿Cómo calificarías el nivel personal de aprendizaje adquirido en la asignatura?
Enseñanza	2) En general, ¿estás satisfecho con las características de las tareas asignadas por tu profesor?; 5) Las actividades de enseñanza que se realizan durante las sesiones remotas y los materiales que se brindan en el aula virtual, ¿te resultan útiles para aprender los temas que se imparten?; 7) ¿Cuánto tiempo dedicas en promedio a la educación virtual para esta materia?; 11) ¿Coincides en que la forma utilizada para evaluar tus conocimientos en esta asignatura ha sido adecuada?; 14) ¿Estás de acuerdo con el acompañamiento que la cátedra ha implementado para desarrollar el programa de contenidos durante el período de crisis sanitaria?
Contexto	3) ¿En qué medida te preocupa el impacto de la pandemia de coronavirus en tu formación académica?; 6) ¿Te intranquiliza no poder asistir a la universidad debido al estado de aislamiento social?; 9) ¿Cómo calificarías el nivel de exigencia que, en general, poseen las normas correspondientes al protocolo para exámenes a distancia en el contexto de la pandemia de COVID-19?; 12) ¿Te parece conveniente la implementación, a partir del próximo curso académico, de sistemas de enseñanza y aprendizaje híbridos?; 15) ¿Te satisfacen los recursos tecnológicos y el modo de comunicación de los que dispone la institución académica para aprender desde tu casa?

Tabla 1. Dimensiones e ítems del CsEV

La evaluación cuantitativa del grado de concordancia entre los observadores del CsEV se realizó por medio del índice *kappa de Fleiss* (Fleiss et al., 2003). Para cada uno de los 4 criterios empleados (3 para los ítems y 1 para las dimensiones) en el instructivo de validación, el estadístico *kappa* relativo al acuerdo global entre los 3 jueces participantes y los 16 ítems o 3 dimensiones del cuestionario observado, según corresponda, se encuentra en el rango denominado *concordancia moderada* (.41 – .60), siguiendo a Landis y Koch (1977). Así mismo, fue posible acreditar que el coeficiente *kappa de Fleiss* resultó estadísticamente significativo al nivel $\alpha = .005$ (Benjamin et al., 2017), en los 4 criterios utilizado en la evaluación del instrumento, ya que en cada ocasión el estadístico *z* respectivo posee un valor $p = .000$.

Análisis de datos: Los estudios cuantitativos principales implementados, sobre los ítems del cuestionario, pertenecen al área de inferencia estadística, en particular utilizamos el procedimiento denominado *escalamiento óptimo: correlación y regresión categórica* (nivel ordinal).

Resultados:

En la Tabla 2 los coeficientes de correlación entre el ítem 16 y aquellos ítems que integran el CsEV, que resultaron relevantes desde el punto de vista estadístico, luego de aplicar la técnica de regresión categórica (nivel ordinal). Se puede ver que los todos ítems de la tabla presentan correlación positiva, excepto el ítems 3 que posee correlación negativa.

Ítems	1	2	3	5	7	8	14	15
16	.583	.411	-.289	.307	.315	.452	.384	.416

Tabla 2. Correlaciones entre el ítem 16 y ciertos ítems del CsEV

Ahora bien, al intentar elaborar un modelo de regresión con el ítem 16 como variable dependiente y con la totalidad de los ítems de la Tabla 2 como variables explicativas o predictoras, el estadístico *F* de Fisher y su valor p ($F = 8.631$, $p = .000$) indicaban que el modelo en su conjunto resulta de utilidad para explicar los datos de la muestra ($\alpha = .05$).

Sin embargo, al observar el estadístico *F* de Fisher y su valor p para los ítems: 2, 5 y 8, se encontró que para el nivel $\alpha = .05$, sus respectivos coeficientes resultaban estadísticamente no significativos. Es decir, de manera individual, no se podría rechazar la hipótesis nula de que los coeficientes estandarizados (*Beta*) relativos a cada uno de los tres ítems es igual a cero (en todos los casos valor $p > .05$, véase Tabla 3), por lo que ciertamente no serían de utilidad para formar parte de la ecuación de regresión que se pretende construir.

Ítems	2	5	8
<i>Beta</i>	.136	.141	.110
<i>F</i>	.480	.539	.462
Valor p	.619	.656	.709

Tabla 3. Datos de los ítems 2, 5 y 8 del CsEV

Por las razones descriptas se decidió excluir del modelo los ítems mencionados, de manera que los resultados del análisis realizado, con el objeto de reflejar las relaciones significativas de causalidad que pudieron ser observadas entre los ítems participantes, son los que se detallan a continuación.

En la Tabla 4 se pueden apreciar los coeficientes de correlación múltiple (*R*) y determinación (R^2 ajustado); la *F* de Fisher y su valor p , todos ellos índices globales del modelo que se propone (vrb. dep.: ítem 16, predictores: ítems 1, 3, 7, 14, 15). También se encuentran los coeficientes estandarizados (*Beta*) junto con el respectivo estadístico *F* y su valor p para los predictores. En todos los casos es posible rechazar la hipótesis nula correspondiente, por lo que el *modelo en su conjunto* resulta de utilidad y cada uno de los *coeficientes de los ítems* analizados no son nulos (valor $p < .05$).

En la última columna de la tabla se encuentran los estadísticos de Tolerancia (después –DT– y antes de la transformación de los datos –AT–) para los predictores mencionados en el párrafo anterior; sus valores indican ausencia de colinealidad, puesto que en todos los casos para cada una de ellos el valor de Tolerancia es superior a .10.

Ítems	<i>R</i>	R^2 ajustado	<i>F</i>	Valor p	<i>Beta</i>	<i>F</i>	Valor p	Tolerancia DT AT
1	.718	.471	11.800	.000	.356	22.5633	.000	.735 .672
3					-.196	6.977	.000	.879 .847
7					.203	7.044	.000	.902 .906
14					.181	9.046	.000	.804 .800
15					.210	9.049	.000	.781 .748

Tabla 4. Indicadores globales, coeficientes y estadísticos del modelo propuesto

Cabe señalar que si bien en la aplicación del análisis de regresión se requiere para las variables el cumplimiento de principios paramétricos; no es menos cierto que existe evidencia, teórica y empírica, que en muestras grandes ($n > 30$) los métodos multivariados son suficientemente robustos como para ser insensibles a ligeras desviaciones de los supuestos estadísticos (Harris, 1985).

Luego, la *ecuación de regresión lineal óptima* (nivel ordinal, coeficientes estandarizados) que se propone a continuación se ajusta al modelo empírico y será de utilidad para explicar los datos y/o predecir observaciones futuras.

Modelo de regresión categórica: $\text{Ítem}_{16} = .356 \text{Ítem}_1 - .196 \text{Ítem}_3 + .203 \text{Ítem}_7 + .181 \text{Ítem}_{14} + .210 \text{Ítem}_{15}$ (1)

En términos de la situación objeto de interés se puede sostener, a partir del modelo que se propone (1), que los alumnos que *en modalidad virtual no tienen dificultades para estudiar en forma efectiva* (ítem 1), que *prácticamente no les preocupa el impacto de la pandemia de coronavirus en su formación académica* (ítem 3), que *dedican en promedio más tiempo al aprendizaje en modo remoto* (ítem 7), que *coinciden con el acompañamiento que la cátedra ha puesto en marcha para desarrollar los contenidos del programa durante la crisis sanitaria por COVID-19* (ítem 14) y que *están conformes con los recursos tecnológicos y el modo de comunicación que ofrece la institución educativa para aprender desde sus casas* (ítem 15), son finalmente los *estudiantes que califican con mayor valoración el nivel de aprendizaje adquirido en la asignatura AMI* (ítem 16).

Conclusiones

En el presente trabajo el objetivo planteado consistía en elaborar un modelo estadístico que permita explicar las relaciones principales de causalidad existentes entre *distintos aspectos relacionados con la educación online* y la *percepción que tienen los estudiantes sobre el nivel de aprendizaje adquirido*, en la asignatura AMI.

La actividad que permitió obtener la información necesaria para implementar luego los estudios estadísticos, consistió en la aplicación de un cuestionario *ad hoc*, mediante el cual se pudo recoger la opinión de los alumnos, acerca de los actores principales y aspectos destacados del sistema formal de educación superior (alumnos, profesores e institución).

A su vez, en una segunda instancia, el estudio llevado a cabo hizo posible realizar algunas consideraciones psicopedagógicas vinculadas con el proceso *e-learning* para ser aplicadas en eventuales instancias posteriores, con el propósito de mejorar el desempeño matemático de los estudiantes, en el espacio académico e institucional del cual proviene la muestra.

En atención a los resultados alcanzados durante el desarrollo de esta investigación, se puede decir que el tratamiento metodológico del tema objeto de interés y su abordaje de línea cuantitativa, fue una decisión adecuada ya que permitió lograr el objetivo propuesto, así como la formulación de sugerencias de acciones educativas que serán realizadas en esta sección.

En este estudio fue contrastada la validez del CsEV, a través del estadístico *kappa de Fleiss*, resultando favorable la evaluación en las tres categorías analizadas para los 16 ítems y en la categoría aplicada para las 3 dimensiones del cuestionario observado.

Posteriormente, se llevaron a cabo los análisis estadísticos principales, los cuales tenían la finalidad de inferir respecto de algunas características esenciales que se observaron debido a la implementación en modo virtual del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura AMI, durante el curso académico 2021. Por cierto, la totalidad de los estudios fueron realizados a partir de la evidencia empírica que proporcionaron las respuestas de los alumnos a los ítems que conforman el CsEV.

En efecto, los análisis de tipo inferencial tuvieron que ver, básicamente, con *estudios de escalamiento óptimo*, correspondientes a los ítems que conforman el instrumento de medida aplicado (6 integran el área *aprendizaje*, 5 forman la dimensión *enseñanza*, y 5 pertenecen al eje temático *contexto*).

En este marco, se efectuaron en principio análisis correlacionales, a efectos de observar en qué medida los 15 primeros ítems del cuestionario se encontraban asociados con la variable que se deseaba explicar o modelar. A continuación, luego de llevar a cabo diversos análisis específicos de la técnica de *regresión categórica*, fue propuesto el modelo que mejor explica los datos del ítem 16; esto es, *¿cómo calificarías el nivel personal de aprendizaje adquirido en la asignatura AMI?*

El estudio final que se formalizó correspondió al modelo estadístico compuesto por el ítem 16, desde luego, como variable dependiente y por los ítems 1, 3, 7, 14 y 15 como variables independientes; es decir, por variables explicativas que forman parte de las tres dimensiones objeto de interés: *aprendizaje* (ítems 1 y 7), *enseñanza* (ítem 14) y *contexto* (ítems 3 y 15).

Cabe recordar que los ítems 2, 5 y 8, si bien poseían correlaciones relevantes con el ítem 16, no fueron tenidos en cuenta a la hora de construir el modelo de regresión que se propone, debido a que el coeficiente respectivo que se generó para cada de ellos a través del algoritmo de la técnica utilizada no resultaba estadísticamente significativo ($\alpha = 0.05$). Sin embargo, se considera que los mismos no deberían soslayarse, puesto que en otro ámbito académico y sociocultural podrían contribuir de manera significativa en explicar los datos de la variable dependiente.

Se brindan de inmediato algunas apreciaciones que surgen del significado y sentido que presentan los ítems que mejor explican la varianza de la variable que ha sido modelada en esta oportunidad.

- En el marco de la dimensión *aprendizaje* sería conveniente fomentar el incremento promedio del tiempo que los jóvenes dedican al estudio de los temas que se imparten en forma sincrónica-remota, como también promover la lectura de los contenidos del material pedagógico que se encuentra disponible en el campus virtual de AMI.

- Respecto del área temática *enseñanza*, se propone que la cátedra AMI conserve la metodología de enseñanza sincrónica desarrollada hasta el momento en la modalidad a distancia, así como el acompañamiento que ha implementado, mediante distintos tipos de tareas educativas, para complementar el dictado en línea de los contenidos del programa.

- En cuanto a la dimensión *contexto* se presume necesario mantener los recursos tecnológicos y los medios de comunicación que ofrece actualmente la institución educativa para el desarrollo de actividades didácticas y de evaluación en forma virtual.

Aunque en su generalidad, los resultados muestran evidencias de que el instrumento aplicado (CsEV) puede ser de utilidad para explorar, describir e inferir distintas cuestiones de aprendizaje, actividades de enseñanza y aspectos de contexto, vinculados con la educación a distancia, creemos necesario considerar algunas limitaciones que se han observado.

En efecto, en primer lugar, los participantes de la presente investigación fueron alumnos de primer año de un departamento académico determinado y de una facultad regional específica, lo que quizás no permite hacer inferencias sobre otros estudiantes universitarios o extender los resultados obtenidos sobre otras poblaciones no representadas en la muestra.

En segundo orden, no se analizaron los ítems del CsEV en forma segmentada teniendo en cuenta variables demográficas como rangos etarios, género de los participantes, especialidad de ingeniería que siguen los estudiantes encuestados, etc. Por lo tanto, sería interesante en próximos trabajos estudiar, en el ámbito de aplicación del cuestionario, cómo se manifiestan los tres tipos de dimensiones (*aprendizaje, enseñanza y contexto*), también la prueba en su conjunto, al considerar la segmentación mencionada u otra que pueda resultar de interés.

No obstante, a pesar de las observaciones señaladas, por lo que los resultados logrados deberían aceptarse con cierta cautela, pensamos que el trabajo realizado debe ser entendido como un paso adelante en el abordaje del tema objeto de estudio, así como un aporte a la comunidad académica y científica del área de conocimiento, también se considera que posee perspectivas de transferencia en áreas de planificación y gestión universitaria que se realicen en el espacio institucional local.

El trabajo llevado a cabo nos hizo ver con interés el desarrollo de futuras investigaciones en torno a los siguientes temas (considerando, siempre que se utilicen modelos estadísticos de dependencia, el desempeño académico de los estudiantes como la variable por explicar): a) análisis de validez externa del CsEV; b) estudios de diferencias cuantitativas con respecto a distintas variables predictoras, tales como el tipo de carrera que siguen los estudiantes o el nivel socioeconómico de sus respectivas familia, entre otras; c) utilización, además de la educación a distancia, de otros determinantes intrínsecos y extrínsecos, como los mencionados en el punto anterior, con el objeto de elaborar un modelo causal y probar su validez de medida y global, empleando la técnica multivariante denominada ecuaciones estructurales.

Como última reflexión se indica que el hecho de haber validado empíricamente y aplicado el CsEV (a efectos de inferir, en esta ocasión, sobre distintos temas vinculados con la educación a distancia y su influencia en el nivel de aprendizaje adquirido) en un determinado espacio académico y sociocultural, da origen a contar con un particular marco de referencia, en esta ocasión, conformado por estudiantes de carreras de Ingeniería con residencia en la zona nordeste de Argentina.

Por lo que antecede, se considera que tanto la temática desarrollada como el tratamiento implementado constituyen un aporte científico genuino en razón de la producción de saberes que fue posible generar a partir de datos correspondientes a nuestro espacio de pertenencia, que no habían sido relevados en trabajos anteriores.

Según nuestra percepción, la *modalidad de enseñanza y aprendizaje a distancia* representa una temática relevante en los sistemas de educación contemporáneos, por lo que deberían incrementarse sus líneas de investigación en el ámbito regional a efectos de obtener un mayor desarrollo sobre su conocimiento y utilidad. Este hecho, hará posible realizar contribuciones que permitirán optimizar la ejecución del proceso *e-learning*; una acción que, a su vez, dará lugar a plantear estrategias de mediación pedagógicas con el fin de colaborar en el presente con el logro de un mejor desempeño cognitivo de los estudiantes.

Referencias

- Fox, D. (1981). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: EUNSA.
- García Aretio, L. (2020). Bosque semántico: ¿educación/enseñanza/aprendizaje a distancia, virtual, en línea, digital, eLearning...? *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 9-28.
- George, D. y Mallery, P. (2020). *IBM SPSS Statistics 26 Step by Step* (16th ed.). New York: Routledge
- Harris, R. J. (1985). *A Primer of Multivariate Statistics* (2nd ed.). Orlando, FL: Academic Press
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. y Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 1-22. Disponible en <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>.
- Lezcano, L. y Vilanova, G. (2017). Instrumentos de evaluación de aprendizaje en entornos virtuales. Perspectiva de estudiantes y aportes de docentes. *Informe Científico Técnico UNPA*, 9(1), 1-36.
- Ruiz, Y., García, M. y Biencinto, C. (2018). Evaluación de competencias genéricas en la universidad. Estudio comparativo en entorno b-learning y presencial. *Acción Pedagógica*, 27(1), 6-21.

