

¿Cómo medir la interacción en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje?

Aplicación de un modelo de análisis factorial exploratorio

Arrieta, Mercedes; González, Mariana V. y Moneta Pizarro, Adrián M.

Facultad de Ciencias de la Administración / Universidad de la Defensa Nacional

Tel. +54 351 - 4435000 Av. Fuerza Aérea 6500 / Córdoba / Córdoba / Argentina

marrieta@iua.edu.ar, mgonzalez@iua.edu.ar, adrianmoneta@iua.edu.ar

Eje 3: Prácticas docentes en la convergencia

Informe de investigación

RESUMEN

En este trabajo compartimos los avances de una investigación cuyo objetivo general es la construcción y validación empírica de un modelo de ecuaciones estructurales (MEE) con capacidad para explicar el desempeño académico de los alumnos en carreras de grado a distancia de la Facultad de Ciencias de la Administración (FCA) de la Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF). Hacemos foco en la importancia de los procesos de interacción como factores determinantes del desempeño y en la necesidad de mediciones válidas para los diferentes tipos de interacciones que tienen lugar en los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. A tal fin analizamos diferentes alternativas y adaptamos una escala de medición propuesta por Berridi Ramírez *et al.* (2015), aplicada anteriormente en Argentina por Moneta Pizarro *et al.* (2016, 2017), cuya validez y consistencia interna evaluamos mediante técnicas de análisis factorial exploratorio.

Los resultados obtenidos muestran que el instrumento propuesto, con algunas modificaciones, es confiable y útil para obtener mediciones de la interacción entre profesores tutores y alumnos, y de la interacción entre los propios estudiantes. En el caso de la interacción de los alumnos con los materiales didácticos y el entorno virtual, la evidencia señala que algunos de los indicadores propuestos pueden ser manifestaciones de un constructo más relacionado con la suficiencia de los contenidos para las instancias de evaluación y, por lo tanto, que debemos re trabajar esta subescala si pretendemos contribuir a la medición de la interacción.

PALABRAS CLAVE

Interacción, Tutoría, Entornos Virtuales, Materiales Didácticos, Análisis Factorial Exploratorio

ABSTRACT

In this work we share the advances of a research whose general objective is the construction and empirical validation of a structural equations model (SEM) with the capacity to explain the academic performance of students in distance degree courses of the Facultad de Ciencias de la Administración (FCA) of the Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF). We focus on the importance of interaction processes as determinants of performance and the need for valid measurements for the different types of interactions in virtual teaching and learning environments. We analyze different alternatives and adapt a measurement scale proposed by Berridi Ramírez *et al.* (2015), previously applied in Argentina by Moneta Pizarro *et al.* (2016, 2017), whose validity and internal consistency we evaluate using exploratory factor analysis techniques.

The results show that the proposed instrument, with some modifications, is reliable and useful for measure interaction between tutors and students and interaction between the students. In the case of the interaction of the students with the didactic materials and the virtual environment, the evidence indicates that some of the proposed indicators may be manifestations of a construct more related to the sufficiency of the contents for the evaluation instances and, therefore, so much, that we must rework this subscale if we intend to contribute to the measurement of the interaction.

KEY WORDS

Interaction, Tutoring, Virtual Environments, Teaching Materials, Exploratory Factor Analysis.

Introducción

En la modalidad de educación a distancia (EaD) virtual, aprendizaje en línea o *e-learning* se concibe el aprendizaje como un proceso activo y complejo donde el alumno construye sus conocimientos tomando como base sus saberes previos y mediante la interacción con otras personas en entornos virtuales. Implica la aplicación de estrategias de autosuficiencia, la construcción social de significados y un importante componente afectivo-motivacional, responsable de mantener y controlar la ejecución continua de las tareas y actividades requeridas en el estudio (Peñalosa Castro, 2010).

De acuerdo con la literatura, son múltiples los factores que influyen en el aprendizaje de los alumnos en EaD. Además de los clásicos predictores sociodemográficos, se destacan variables tales como el nivel de conocimientos previos, la motivación para el estudio, la capacidad de autorregulación del aprendizaje, el dominio de herramientas digitales y los

procesos de interacción en los entornos virtuales. Sin embargo, hasta el momento no se han realizado investigaciones que traten de integrar todas estas teorías y que intenten comprender la naturaleza compleja y multivariante del fenómeno. Para esta tarea, una de las mayores dificultades es que muchos determinantes son variables latentes, esto es, que no pueden observarse en forma directa. Una alternativa en estos casos es la modelación con ecuaciones estructurales (Peñalosa Castro y Castañeda Figueras, 2012). En Argentina no se encuentran aplicaciones de este tipo en el campo de la EaD, los primeros pasos han sido dados en Moneta Pizarro *et al.* (2017).

Luego del análisis de diversas investigaciones y de la integración de antecedentes bibliográficos, este equipo formuló un modelo estructural con seis variables latentes. Como puede observarse en la Figura 1, el aprendizaje es la variable endógena principal del modelo. Depende en forma directa de la autorregulación, los conocimientos previos y la interacción; y en forma indirecta de las competencias digitales y la motivación, que actúan a través de la autorregulación y la interacción como variables mediadoras.

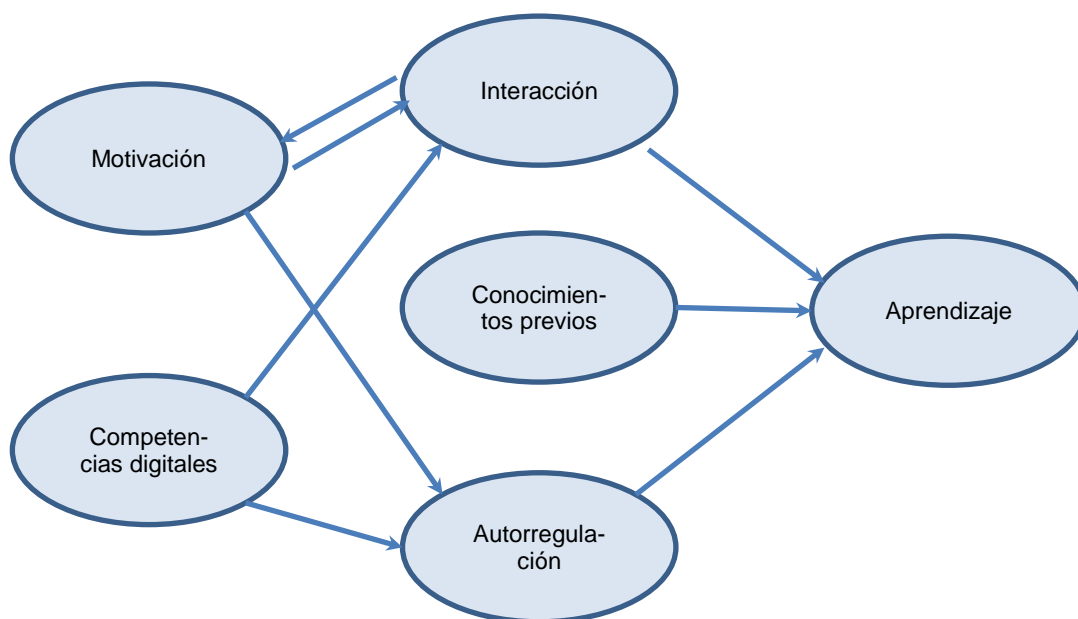


Figura 1 – Modelo estructural

En este trabajo hacemos foco en una de las variables latentes más influyentes y con efecto directo en los procesos de aprendizaje: la interacción. Los procesos de interacción son fundamentales en EaD. Barberá (2001) y Berridi Ramírez *et al.* (2015), la definen como un conjunto de reacciones interconectadas entre los miembros que participan del entorno educativo. Se aprecia tanto la interacción del alumno con la información, los materiales didácticos y el medio, como la interacción personal, el intercambio y la negociación de sentidos a través de secuencias dialogales con otros alumnos y docentes. Es habitual

distinguir la interacción de los docentes con los alumnos, la interacción de los alumnos con la información, los materiales y los medios, y la interacción de los alumnos entre sí. Algunos trabajos distinguen la interactividad (relación con los recursos y materiales) de la interacción (relaciones interpersonales). En esta investigación utilizamos el término interacción, en general, para ambos tipos de relaciones, pues el objetivo final es común y consiste en propiciar una “interacción cognitiva” (Ruiz Velasco, 2003, p.17), que desencadene el aprendizaje. Bernard *et al.* (2009) afirman que a mayor interacción con los recursos, otros alumnos y con los docentes, mayor es el aprendizaje de los estudiantes. Esta idea está basada en la teoría de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky y en el constructivismo social, que sostienen que el aprendizaje ocurre en gran medida por las distintas interacciones que surgen entre docentes y alumnos y entre los propios alumnos. El modelo centrado en las interacciones promueve la colaboración y la construcción del conocimiento en red. Las tecnologías actuales permiten crear ambientes virtuales con posibilidades ilimitadas para la interacción, a la vez que facilitan la comunicación entre los miembros y con ello la transferencia de conocimientos (Cabero Almenara, 2007).

En el caso particular de la Facultad de Ciencias de la Administración (FCA) de la Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF), el aula virtual es el espacio principal para la enseñanza y el aprendizaje. Se considera al aula virtual como un espacio de relaciones simbólicas, caracterizado por la desmaterialización y deslocalización donde prevalece la comunicación escrita. Al indagar la interacción que se provoca, se aprecia tanto la interactividad del alumno con la información, los materiales didácticos y el medio, como la interacción personal -intercambio y negociación de sentidos a través de secuencias dialogales-, es decir, sus relaciones con otros alumnos y tutores. En el aula virtual, como en todo espacio educativo, se dan complejos intercambios entre el docente y los alumnos y los alumnos entre sí. La interacción entre el docente y el alumno se establece de manera sincrónica a través de: encuentros presenciales en las tutorías y consultas personales al tutor, por teléfono, videoconferencia y chat. Y de manera asincrónica utilizando el correo electrónico, el servicio de noticias, wikis y el foro.

Una seria dificultad a la hora de evaluar los efectos de la interacción sobre el aprendizaje en ambientes virtuales y, en general, sobre todo proceso formativo, es que algunas dimensiones particulares de la interacción no pueden observarse de manera directa. La interacción, concebida de la manera en que la hemos presentado en los párrafos anteriores, es una variable latente y su incorporación en modelos que den cuenta de los complejos fenómenos educativos requiere la elaboración de un modelo de medida.

El objetivo principal de este trabajo es contribuir a la construcción de una escala de medición para la interacción y sus dimensiones en EaD virtual. A continuación, describimos la metodología empleada para la investigación. Luego, presentamos los resultados obtenidos y finalmente las conclusiones, seguidas de las referencias bibliográficas.

Metodología

La población objeto de estudio estuvo conformada por un total de 246 alumnos egresados de carreras de pregrado a distancia de la FCA que continúan activos en la institución como alumnos del ciclo superior de las carreras de grado. Con la intención de recolectar datos de toda la población, se elaboró un cuestionario con la herramienta de Formularios de Google, que luego fue enviado por correo electrónico institucional a todos los alumnos de la población para su respuesta en línea entre los meses de noviembre de 2018 y marzo de 2019. Los datos relevados fueron luego procesados con ayuda de Hojas de Cálculo de Google y exportados a Stata 15 para su tratamiento estadístico.

Debido a cuestiones legales y técnicas, así como también a las características de la modalidad de cursado a distancia, que operaron como restricciones de acceso a la población, no fue posible que las respuestas fueran obligatorias para los estudiantes. Por lo tanto, los datos obtenidos corresponden a participantes que voluntariamente completaron el cuestionario. En consecuencia, se obtuvo una muestra considerada de tipo no aleatoria cuyo uso es frecuente en investigación social (Hernández Sampieri *et al.*, 2014; Canales Cerón, 2006; Malhotra, 2008).

Para medir la interacción empleamos la Escala de Interacción en Contextos Virtuales de Aprendizaje de Berridi Ramírez *et al.* (2015) y adaptada por Moneta Pizarro *et al.* (2017). Hicimos una readaptación teniendo en cuenta el lenguaje que utilizan los alumnos de nuestra institución. La escala consta de 30 ítems organizados en tres partes, una para cada tipo de interacción definida: interacción tutores-alumnos (11 ítems), interacción alumnos-entorno-materiales de estudio (11 ítems) e interacción alumnos-alumnos (7 ítems). Las afirmaciones de tipo Likert contemplan cinco opciones de respuesta en una escala que va de 1 (casi nunca) a 5 (casi siempre). El detalle de las dimensiones e indicadores puede consultarse en la Tabla 1 del Anexo.

En primera instancia fue realizado un análisis descriptivo para caracterizar a la muestra seleccionada. A continuación, con el fin de revisar la fiabilidad de las subescalas seleccionadas para la medición de la interacción se aplicó un análisis factorial exploratorio (AFE) para los indicadores de cada dimensión.

Siguiendo a Lloret-Segura *et al.* (2014), para llevar adelante el AFE primero se realizó un análisis estadístico descriptivo de los indicadores de cada subescala, revisando los coeficientes de asimetría y curtosis, la presencia de valores extremos y la normalidad uni y multivariada. Se consideraron adecuados coeficientes de asimetría y curtosis con valores observados entre -2 y 2 y excelentes entre -1 y 1. En el caso de los valores extremos, para el caso univariado se identificaron como *outliers* las observaciones con valores que se alejan en más de 3 desviaciones estándar de la media (Kline, 2011). En el caso de los *outliers* multivariados se consideraron como tales a las observaciones con una distancia de Mahalanobis robusta significativa al 1% (Verardi y Dehon, 2010). Para las pruebas de normalidad univariadas se recurrió al contraste conjunto de simetría y curtosis y para el caso multivariado a la prueba de Mardia.

Dada la naturaleza ordinal de las variables y la fuerte evidencia en contra de la normalidad, el AFE fue realizado sobre matrices policóricas y utilizando mínimos cuadrados ordinarios (MCO) como método de estimación de factores. Una vez obtenida la matriz policórica de cada bloque de variables referidas al constructo, se procedió a verificar la adecuación de los datos para el AFE mediante el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), considerando satisfactorios, muy buenos y excelentes a valores del índice mayores a 0,70, 0,80 y 0,90 respectivamente (Kaiser, 1974). Para la extracción de factores se escogió el uso del método de ejes o factores principales (FP) y para la selección del número adecuado de factores se recurrió a la regla clásica de Kaiser-Guttman (factores con autovalores mayores a 1).

En cada caso, una vez obtenida la solución factorial inicial de acuerdo a lo descrito hasta el momento, se procedió a inspeccionar las cargas factoriales y descartar aquellos indicadores con saturaciones menores a 0,40 o con discrepancias entre las saturaciones de los dos primeros factores menores a 0,30 (Acock, 2013; Lloret-Segura *et al.*, 2014). Así, hasta obtener una solución satisfactoria.

El siguiente paso fue evaluar la consistencia interna de las subescalas obtenidas para cada constructo mediante el reporte y análisis del coeficiente *alfa* de Cronbach. Se consideraron adecuados, muy buenos y excelentes a valores del coeficiente *alfa* alrededor de 0,70, 0,80 y 0,90 respectivamente (Kline, 2011). Se estudió el efecto sobre la fiabilidad de eliminar indicadores de manera individual, buscando así las conformaciones óptimas de indicadores para cada subescala. Atendiendo las advertencias de Oviedo y Campo-Arias (2005) sobre el uso del coeficiente *alfa* de Cronbach, la fiabilidad no fue analizada a nivel global para toda la escala de interacción, sino para cada subescala o dimensión.

Resultados

Análisis descriptivo

El análisis descriptivo inicial de los ítems de cada una de las subescalas revela, en general, que los coeficientes de asimetría son negativos y menores a 1 en valor absoluto, indicando así una leve asimetría izquierda. Sin embargo, los coeficientes de curtosis son positivos y mayores a 2, lo que representa un claro alejamiento de la normalidad. Véanse las Tablas 2, 3 y 4 del Anexo.

La eliminación de los valores extremos multivariados (96 observaciones) hallados con la distancia de Mahalanobis robusta no pudo evitar que la normalidad fuera fuertemente rechazada, en general, por todos los contrastes univariados, tal como era de esperar debido a que las variables observadas en esta etapa de la investigación son ordinales en escalas Likert de 5 puntos. En cuanto a la normalidad multivariada, el contraste de Mardia también rechaza la hipótesis nula de normalidad, tanto en el caso del test basado en la curtosis, como en el correspondiente a la asimetría. Véase la Tabla 5 del Anexo.

Por lo tanto, se consideró sin sentido tratar de forzar la normalidad teniendo además la posibilidad, dada por un buen tamaño de muestra, de conducir el AFE con la matriz policórica de correlaciones y MCO como método de estimación de factores.

Análisis factorial exploratorio

La estimación de cargas factoriales con método de FP sobre la matriz policórica de correlaciones permitió, luego de varias pruebas, identificar la retención de los 3 factores esperados directamente con la regla de Kaiser-Guttman. La rotación oblicua fue altamente satisfactoria, puesto que todos los pesos resultaron mayores a 0,40 y cada ítem saturó en el factor que era esperado de acuerdo a los antecedentes (véase la Tabla 6 del Anexo). El índice KMO resultó con un valor igual a 0,9052 confirmando así una excelente adecuación de los datos para el procedimiento seguido.

Interpretando los resultados obtenidos del AFE se observa que el primer factor refleja claramente la interacción entre docentes y alumnos, con mayor peso para el ítem que indica que los tutores colaboraron para que el alumno pueda resolver dudas sobre los contenidos de las asignaturas (ITA01). El segundo factor quedó dominado por los ítems que en teoría corresponden a la interacción entre alumnos y entorno/materiales didácticos. No obstante, un análisis de los ítems que finalmente quedaron incluidos en este factor (IAEM08, IAEM10 e IAEM11) nos llevó a la conclusión de que en realidad hemos hallado indicadores para medir otro constructo que podría ser la suficiencia de los contenidos para las instancias de

evaluación. Con ayuda de la Tabla 1 del Anexo obsérvese que las afirmaciones contempladas por estos ítems fueron las siguientes:

- La información en los materiales de estudio y en las aulas virtuales fue suficiente para presentarme en los exámenes finales (IAEM08).
- Los exámenes finales presenciales estuvieron relacionados con los contenidos de los materiales y de las aulas virtuales (IAEM10).
- Encontré información en los materiales y en las aulas virtuales para resolver los parciales y/o actividades obligatorias (IAEM11).

En el tercer factor quedaron agrupados los ítems que en la escala original correspondían a la interacción entre los propios alumnos. En esta componente, el mayor peso estuvo vinculado al ítem que refiere al apoyo de los compañeros cuando el alumno tuvo alguna dificultad para comprender los contenidos (IAA07).

En cuanto a la consistencia interna, los resultados obtenidos del coeficiente *alfa* de Cronbach para las tres subescalas son buenos, con valores de 0,95 (excelente) para la escala de interacción entre tutores y alumnos; 0,76 (adecuada) para la escala de interacción entre alumnos y entorno/materiales didácticos y 0,87 (muy buena) para la escala de interacción entre alumnos.

Conclusiones

El objetivo general de nuestra investigación es la construcción y validación empírica de un modelo de ecuaciones estructurales (MEE) con capacidad para explicar el desempeño académico de los alumnos en carreras de grado a distancia de la Facultad de Ciencias de la Administración (FCA) de la Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF). Uno de los factores determinantes, que hemos focalizado en este trabajo, es la interacción en los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Los procesos de interacción son determinantes del desempeño académico.

Medir, examinar la interacción es una tarea compleja, porque se trata de una variable latente, integrada por varios constructos y no puede observarse de manera directa. Sin embargo, si podemos hacerlo de forma indirecta a través de un modelo de medida formado a partir de indicadores manifiestos de sus dimensiones. Para ello, propusimos un instrumento que permita cuantificar los procesos de interacción que se desarrollan en la modalidad de educación a distancia, virtual. Para su elaboración adaptamos una escala de medición propuesta por Berridi Ramírez *et al.* (2015), aplicada anteriormente en

Argentina por Moneta Pizarro *et al.* (2016, 2017), cuya validez y consistencia interna evaluamos mediante técnicas de análisis factorial exploratorio.

Los resultados obtenidos demuestran que el instrumento propuesto para medir la interacción, con algunas modificaciones, es confiable y útil. Es adecuado para valorar la interacción entre profesores tutores y alumnos, y la interacción de los estudiantes entre sí. En el caso de la interacción de los alumnos con los materiales didácticos y el entorno virtual, la evidencia señala que algunos de los indicadores propuestos pueden ser manifestaciones de un constructo más relacionado con la suficiencia de los contenidos y la información brindada en el aula virtual para las instancias de evaluación y, por lo tanto, que debemos retrabajar esta subescala si pretendemos contribuir a la medición de este tipo de interacción. También queda pendiente llevar adelante un análisis factorial confirmatorio (AFC) con una muestra de validación.

De acuerdo a la literatura y antecedentes empíricos, la interacción puede ser una de las variables que más influya en el aprendizaje y en el rendimiento académico de los alumnos a distancia. Analizar la interacción nos permitirá obtener indicadores más claros sobre la naturaleza de los procesos de enseñanza y aprendizaje y su relación con otras variables consideradas clave.

Referencias bibliográficas

- Acock, A. (2013). *Discovering Structural Equation Modeling Using Stata*. College Station: Stata Press.
- Barberá, E. (Coord.) (2001). *La incógnita de la educación a distancia*. Ice de la Universidad de Barcelona-Editorial Horsori. Cuadernos de educación. Barcelona.
- Bernard, R., Abrami, P., Borokhovski, E. y Wade, C. (2009). A meta-analysis of three types of interaction treatments in distance education. *Review of Educational Research*, 79(3), 1243-1290.
- Berridi, R., Martínez, J. I., y García-Cabrero, B. (2015). Validación de una escala de interacción en contextos virtuales de aprendizaje. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 116-129.
- Canales Cerón, M (2006). *Metodologías de investigación social*. Santiago de Chile: Lom Ediciones.

- Hernandez Sampieri, R.; Fernandez Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factor simplicity. *Psychometrika*, (39), pp. 31-36.
- Kline, R. B. (2011). Principles and practice of structural equation modeling. New York: The Guilford Press.
- Lloret-Segura, S.; Ferreres-Traver, A.; Hernández-Baeza, A. y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), pp. 1151-1169.
- Malhotra, N. K. (2008). Investigación de mercados. México: Pearson.
- Moneta Pizarro, A.; Montero, L.; Juárez, M.; Depetris, J., y Fagnola, B. (2017). Adaptación y validación de un instrumento de medida para la interacción en b-learning. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 14 (8), 27-41.
- Moneta Pizarro, A. M.; González, M. V.; Tofful, C.; Arrieta, M.; y Britos, V. (2018, junio). Hacia un modelo estructural del e-learning. Ponencia presentada en las 1as. Jornadas Científico-Tecnológicas de la Universidad de la Defensa Nacional, Buenos Aires, Argentina.
- Oviedo, H. C. y Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), pp. 572-580.
- Peñalosa Castro, E. (2010). Evaluación de los aprendizajes y estudio de la interactividad en entornos en línea: un modelo para la investigación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 13(1), 17-38.
- Peñalosa Castro, E., y Castañeda Figueras, S. (2012). Identificación de predictores para el aprendizaje efectivo en línea, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(52), 247-285.
- Ruiz Velasco, E. (2003). Exploración y comunicación a través de la informática. México: Editorial Iberoamérica.
- Verardi, V. y Dehon, C. (2010). Multivariate outlier detection in Stata. *Stata Journal*, 10(2), p. 259-266.

Anexo

Tabla 1 - Dimensiones e indicadores de la escala de medición de la interacción

Dimensiones	Indicadores
<p>Interacción entre tutores y alumnos</p>	<p>ITA01 - En general los tutores colaboraron para que pueda resolver dudas sobre los contenidos de las asignaturas. ITA02 - Los tutores acompañaron mi proceso de aprendizaje. ITA03 - Los tutores motivaron mi aprendizaje. ITA04 - Los tutores realizaron aportes que me permitieron reflexionar sobre lo aprendido. ITA05 - Asistí a los encuentros presenciales de tutoría semipresencial o me contacté personalmente a través de alguno de los medios que proporciona la Facultad (teléfono, correo electrónico). ITA06 - Las intervenciones de los tutores en los foros, mensajes de correo, anuncios y noticias de las aulas virtuales fueron claras. ITA07 - Los tutores me orientaron y explicaron los errores que tuve, cuando me entregaron distintas actividades. ITA08 - Los tutores intervinieron constantemente en los foros para resolver problemas y dudas ITA09 - Recibí apoyo de los tutores cuando tuve dificultades administrativas o técnicas. ITA10 - Los tutores proporcionaron orientaciones, sugerencias, guías cuando las actividades eran difíciles de resolver ITA11 - Recibí apoyo de los tutores cuando dificultades para resolver actividades.</p>
<p>Interacción entre alumnos y entorno/materiales didácticos</p>	<p>IAEM01 - Los alumnos, en general, participamos activamente de las aulas virtuales para aprender. IAEM02 - El contenido de los materiales de estudio de las aulas virtuales (como por ejemplo los libros, las guías de estudio, las clases) me facilitó el aprendizaje. IAEM03 - Los materiales de estudio fueron fáciles de comprender IAEM04 - Los contenidos en diferentes formatos (impresos, digitales, textuales, presentaciones, video, planillas de cálculo, etc.) sirvieron de apoyo para aprender los temas. IAEM05 - La diversidad de los materiales didácticos fue adecuada para la comprensión de los temas. IAEM06 - Las actividades fueron adecuadas para los contenidos de las asignaturas IAEM07 - Encontré información en los materiales y en las aulas virtuales para resolver dudas IAEM08 - La información en los materiales de estudio y en las aulas virtuales fue suficiente para presentarme en los exámenes finales IAEM09 - Encontré información y orientaciones en las aulas virtuales para organizar mi estudio IAEM10 - Los exámenes finales presenciales estuvieron relacionados con los contenidos de los materiales y de las aulas virtuales IAEM11 - Encontré información en los materiales y en las aulas virtuales para resolver los parciales y/o actividades obligatorias</p>
<p>Interacción entre los propios alumnos</p>	<p>IAA01 - El intercambio con mis compañeros a través de los diferentes medios del aula virtual colaboró con mi aprendizaje IAA02 - Cuando me contacté con otros compañeros a través del aula virtual fue para realizar alguna actividad de las asignaturas IAA03 - Nos apoyamos entre los compañeros para realizar las actividades IAA04 - Pude conocer a los compañeros (presencial o virtualmente) con los que compartí el cursado de las asignaturas IAA05 - Las participaciones de mis compañeros en los foros del aula virtual me ayudaron a entender los temas en las asignaturas IAA06 - Los alumnos de los distintos cursos colaboramos entre nosotros para resolver las actividades IAA07 - Recibí apoyo de mis compañeros cuando tuve alguna dificultad para comprender los contenidos</p>

Tabla 2 - Estadística descriptiva de los ítems de la subescala de interacción entre tutores y alumnos

Indicador	n	media	desv. est.	mín.	máx.	asimetría	curtosis
ITA01	246	3,508	1,017	1	5	-0,346	2,551
ITA02	246	4,463	1,000	1	5	-0,365	2,670
ITA03	246	3,268	1,081	1	5	-0,179	2,408
ITA04	246	3,484	0,993	1	5	-0,406	2,746
ITA05	246	3,935	1,200	1	5	-1,067	3,293
ITA06	246	3,610	0,966	1	5	-0,353	2,496
ITA07	246	3,305	1,143	1	5	-0,238	2,228
ITA08	246	3,171	0,999	1	5	-0,076	2,633
ITA09	246	3,313	1,152	1	5	-0,213	2,273
ITA10	246	3,402	1,021	1	5	-0,266	2,569
ITA11	246	3,423	1,058	1	5	-0,367	2,607

Tabla 3 - Estadística descriptiva de los ítems de la subescala de interacción entre alumnos y entorno/materiales didácticos.

Indicador	n	media	desv. est.	mín.	máx.	asimetría	curtosis
IAEM01	246	3,321	0,981	1	5	-0,079	2,569
IAEM02	246	3,723	0,991	1	5	-0,644	2,986
IAEM03	246	3,707	0,859	1	5	-0,483	3,393
IAEM04	246	3,935	0,845	2	5	-0,487	2,675
IAEM05	246	3,504	0,938	1	5	-0,294	2,889
IAEM06	246	3,642	0,891	1	5	-0,312	2,857
IAEM07	246	3,431	0,913	1	5	-0,472	3,024
IAEM08	246	3,443	1,141	1	5	-0,076	2,633
IAEM09	246	3,394	0,970	1	5	-0,398	2,810
IAEM10	246	3,841	0,987	1	5	-0,724	3,074
IAEM11	246	3,662	0,906	1	5	-0,441	3,023

Tabla 4 - Estadística descriptiva de los ítems de la subescala de interacción entre los propios alumnos.

Indicador	n	media	desv. est.	mín.	máx.	asimetría	curtosis
IAA01	246	3,362	1,071	1	5	-0,358	2,632
IAA02	246	3,874	1,060	1	5	-0,758	2,996
IAA03	246	3,443	1,126	1	5	-0,399	2,575
IAA04	246	3,516	1,068	1	5	-0,435	2,547
IAA05	246	3,321	0,997	1	5	-0,230	2,567
IAA06	246	3,061	1,199	1	5	-0,174	2,149
IAA07	246	3,374	1,170	1	5	-0,514	2,466

Tabla 5 - Contrastes de normalidad multivariados

Medida	χ^2	p valor
Mardia (Asimetría)	5892,950	0,0000
Mardia (Curtosis)	135,694	0,0000

Tabla 6 - Cargas factoriales rotadas y unicidades

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Unicidad
ITA01	0,9751	-0,0552	-0,1543	0,1964
ITA02	0,9698	-0,0559	-0,0236	0,1414
ITA03	0,9491	-0,0850	0,0557	0,1565
ITA04	0,8277	0,0014	0,0890	0,2521
ITA06	0,7598	0,0589	0,0756	0,3123
ITA07	0,7636	0,0091	0,0000	0,4079
ITA08	0,7640	0,1162	0,0313	0,2687
ITA09	0,7580	0,1309	-0,0028	0,2825
ITA11	0,8192	0,1076	-0,0197	0,2164
IAEM08	0,0038	0,7910	-0,0442	0,3851
IAEM10	0,1512	0,6737	-0,1392	0,4324
IAEM11	0,1303	0,6083	0,1436	0,4359
IAA01	0,2463	-0,0090	0,6881	0,3489
IAA03	-0,0812	-0,0116	0,8444	0,3333
IAA05	0,0736	0,1864	0,6445	0,4360
IAA06	-0,0665	-0,0894	0,8600	0,3179
IAA07	-0,0335	-0,0368	0,8625	0,2879

Nota: En negrita se destaca el factor en que satura cada ítem.