



ARTÍCULO ORIGINAL



<https://doi.org/10.30545/academo.2025.n1.1108>

Factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de la carrera Ingeniería Mecánica de la FIUNA durante la pandemia

Factors that influence the academic performance of FIUNA Mechanical Engineering students during the pandemic

Aida Ayala¹ , Cecilia Domínguez¹ , Dirse Martínez¹ , Pablo Ramírez¹ ,
Diego Villar¹ 

¹ Universidad Nihon Gakko, Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación.
Asunción, Paraguay.

Resumen

Este estudio analiza los factores que afectan el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la FIUNA durante la pandemia, 2020. La metodología utilizada es observacional, cuantitativa y retrospectiva, con una muestra de 66 estudiantes de la carrera. Se enfoca en diversos aspectos relacionados con la modalidad virtual de clases, como características, retos y experiencias. Los resultados de la encuesta institucional realizada a los estudiantes mediante un cuestionario de 5 dimensiones revelan aspectos formales asociados al aprendizaje, enseñanza para el aprendizaje, evaluación para el aprendizaje, comunicación y herramientas tecnológicas. La investigación destaca que los estudiantes universitarios enfrentan desafíos como la presión académica, la gestión del tiempo y las limitaciones financieras, especialmente en un contexto de pandemia. Los resultados revelan correlaciones débiles entre el rendimiento académico y las dimensiones analizadas; sin embargo, existen otros factores que afectan a las habilidades y capacidades individuales de los estudiantes en su proceso evaluativo. Así mismo, es fundamental la preparación del docente en el uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje virtual. Comprender las complejidades de los estudiantes es crucial para desarrollar estrategias efectivas que apoyen su trayectoria académica y éxito futuro.

Palabras clave: Estudiante universitario, rendimiento académico, pandemia, COVID-19.

Abstract

This study analyzes the factors affecting the academic performance of Mechanical Engineering students at FIUNA during the pandemic in 2020. The methodology used is observational, quantitative, and retrospective, with a sample of 66 students from the program. It focused on various aspects related to the virtual mode of classes, such as characteristics, challenges, and experiences. The results of the institutional survey conducted with students through a 5-dimensional questionnaire reveal formal aspects associated with learning, teaching for learning, assessment for learning, communication, and technological tools. The research highlights that university students face challenges such as academic pressure, time management, and financial limitations, especially in a pandemic context. The results reveal weak correlations between academic performance and the dimensions analyzed; however, there are other factors influencing students' individual skills and capabilities in their evaluative process. Likewise, teacher preparation in the use of technological tools for virtual learning is fundamental. Understanding the intricacies of students is crucial for developing effective strategies that support their academic journey and future success.

Keywords: University students, academic performance, pandemic, COVID-19.

Correspondencia: Diego Villar (diegovillar@gmail.com)

Artículo recibido: 31 de mayo de 2024; aceptado para publicación: 23 de setiembre de 2024.

Conflictos de Interés: Ninguno.

Fuente de financiamiento: Propio.

Editor responsable: Herib Caballero Campos . Universidad Americana. Asunción, Paraguay.

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons.

Página web: <http://revistacientifica.uamericana.edu.py/index.php/academo/>

Introducción

Los avances en tecnologías de la información y comunicación han tenido un notable impacto en el ámbito educativo. A partir de estos avances, han surgido nuevos enfoques en los procesos de enseñanza-aprendizaje, como el aprendizaje en línea, el aprendizaje combinado y el aprendizaje a distancia, entre otros (Eryilmaz, 2015, como se citó en Ferrer Dávalos, 2021).

El aprendizaje a través de la tecnología ha ganado popularidad y se ve como un complemento valioso para la enseñanza moderna. Sin embargo, los estudios deben evaluar los beneficios del uso de la tecnología en la mejora del conocimiento y habilidades de los estudiantes, en lugar de centrarse únicamente en la satisfacción de los estudiantes con el uso de la tecnología como complemento del aprendizaje (Back et al., 2014, como se citó en Ferrer Dávalos, 2021).

Durante la pandemia del COVID-19, las clases en las universidades fueron impartidas principalmente de manera virtual. Un estudio realizado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) respaldó esta tendencia y también señaló la existencia de desigualdades en el acceso a las herramientas y tecnologías necesarias para una educación remota adecuada (UNICEF, 2020; Minaya, 2022).

En el continente europeo, los avances tecnológicos han tenido un impacto en los procesos pedagógicos de la educación superior, especialmente en el rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, el auge de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y los entornos virtuales han planteado desafíos para las universidades tradicionales en la presentación de sus contenidos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (López et al., 2013, como se citó en Minaya, 2022). Un estudio en España evidencia la importancia otorgada a la educación virtual, como se observa en iniciativas educativas como el Plan e-Europa. Dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se destacan los requisitos para centrar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el fomento de competencias y estrategias enfocadas en el desarrollo de la

capacidad de estudio y aprendizaje autónomo de los estudiantes (Cano & Hernández, 2018, como se citó en Minaya, 2022).

El Ministerio de Educación (MINEDU, 2020, como se citó en Minaya, 2022), de Perú, promulgó directrices relacionadas con la educación virtual durante la pandemia del COVID-19. Se implementó el servicio educativo no presencial o remoto. Como resultado, el programa de Estadística de Calidad Educativa (ESCALE) de la unidad de estadística del MINEDU estimó que alrededor de 1,200,000 estudiantes indígenas no pudieron acceder a casi 27,000 centros educativos en formato intercultural bilingüe. Además, se observaron ventajas y desafíos en la modalidad de educación virtual debido a errores en la ejecución de plataformas y herramientas tecnológicas que afectaron el rendimiento académico. En consecuencia, Perú ocupó el puesto 64 de 67 países en la evaluación realizada por el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) (La República, 2021, como se citó en Minaya, 2022).

En el estudio de Gutiérrez Monsalve et al. (2021), se presentó una metodología para identificar las variables relacionadas con el rendimiento académico universitario (RA) de una cohorte de estudiantes del año 2014 en una universidad privada del noroeste de Colombia. Se empleó un análisis discriminante canónico y una regresión logística utilizando únicamente información de los sistemas administrativos de la universidad, para determinar la asociación entre variables pedagógicas, institucionales y sociodemográficas con el bajo RA. El análisis discriminante logró clasificar al 100% de los estudiantes con bajo RA basándose en variables institucionales y sociodemográficas, mientras que las variables pedagógicas solo mostraron una discriminación adecuada en la facultad de derecho. Por otro lado, la regresión logística reveló asociaciones significativas del bajo RA con la trayectoria del estudiante, la obtención de becas, la repitencia y el número de asignaturas canceladas. En conclusión, el análisis discriminante y la regresión logística resultaron efectivos para clasificar y explicar los factores del bajo rendimiento académico universitario.

García et al. (2022) llevaron a cabo una investigación con el propósito de analizar los factores académicos digitales que influyeron en el aumento del rendimiento académico durante la época del COVID-19 en México. Se identificaron los factores tecnológicos relacionados con el incremento del promedio de calificaciones en las clases en línea mediante el uso de un modelo de regresión lineal múltiple. Los resultados revelaron que ciertos factores digitales obtuvieron valores significativos en los coeficientes del modelo predictivo, como las clases por correo, el desarrollo de casos de estudio, las presentaciones digitales y los vínculos a internet sugeridos por los profesores. Otros factores digitales que también contribuyeron al mejor rendimiento académico incluyeron asignaturas, clases a través de plataformas como Teams, el uso de computadoras, el acceso a Tecnologías de la Información (TI), la explicación de temas mediante videos, la evaluación y la toma de apuntes. En conclusión, se determinó que el rendimiento académico de los estudiantes durante la pandemia de COVID-19 dependió de las herramientas digitales que utilizaron en su proceso de aprendizaje.

En Paraguay, Ferrer Dávalos (2021), manifiesta que los avances de las tecnologías de la información y comunicación han generado nuevos enfoques en los procesos educativos. La llegada del COVID-19 obligó a las instituciones educativas en Paraguay a cambiar abruptamente de la modalidad presencial a la virtual sin experiencia previa. Compara el rendimiento académico de estudiantes de una universidad antes y durante la pandemia. Los resultados indican que en una materia no hubo cambios significativos en el rendimiento, pero sí en la participación y dedicación en clases virtuales. En otra materia, el rendimiento fue diferente, pero no se observaron grandes diferencias en el uso de la plataforma virtual. Estos resultados sugieren que, con condiciones adecuadas, las clases virtuales pueden ser efectivas como las presenciales, aunque se necesitan más estudios con muestras amplias para obtener conclusiones definitivas.

El brote de la COVID-19 provocó cambios significativos en la Educación Superior, especialmente en la modalidad de enseñanza y aprendizaje, llevando a la implementación

generalizada del aprendizaje remoto. Los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA) se vieron directamente afectados por esta situación. La transición abrupta hacia el aprendizaje virtual, que incluyó la adopción de plataformas en línea y la interrupción de actividades presenciales, generó diversos desafíos y obstáculos para su rendimiento académico.

Concepto de rendimiento académico

Según Bonilla (2015, citado por Chasco et al., 2017), el rendimiento académico se define como el nivel de conocimiento expresado en una nota numérica obtenida por un alumno como resultado de una evaluación que mide el producto del proceso de enseñanza-aprendizaje en el que participa.

Para Soza Mora (2021), el rendimiento académico es el resultado de una combinación de diversos y complejos factores que influyen en el proceso de aprendizaje de una persona. Se define mediante una valoración numérica atribuida al logro del estudiante en sus tareas académicas, que se refleja en las calificaciones obtenidas. Estas calificaciones muestran las materias aprobadas o reprobadas, la tasa de deserción y el nivel de éxito académico alcanzado.

Factores asociados al rendimiento académico en la educación superior

Según Soza Mora (2021), el estudio de los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes es un tema de gran importancia debido a las demandas sociales de formar profesionales altamente competentes y académicamente excelentes. El rendimiento académico es un fenómeno complejo y multicausal que se ve influenciado por diversos factores y espacios temporales en el proceso de aprendizaje. Existen diferentes aspectos relacionados con el rendimiento académico, tanto internos como externos al individuo, que abarcan categorías como determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales.

A lo largo del tiempo, el desempeño de los estudiantes ha sido impactado por distintos factores,

y se reconoce que las causas del éxito o fracaso escolar son diversas, involucrando aspectos personales, sociales y culturales. La calidad del rendimiento académico estudiantil puede variar según las circunstancias y el ambiente en el que se encuentren, abarcando factores socioeconómicos, pedagógicos e institucionales, entre otros (Soza Mora, 2021).

La transición de la educación secundaria a la educación superior representa un periodo crucial que puede afectar el rendimiento académico. Al finalizar el primer o segundo año en la universidad, se puede evaluar la resolución positiva o problemática de esta transición, y es común que surjan obstáculos o cambios en el proceso educativo (Soza Mora, 2021).

Es importante tener en cuenta factores demográficos, sociales y económicos, así como considerar la adaptación del estudiante a nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. No solo las habilidades académicas, sino también elementos no académicos como la sociabilización, el compromiso y el capital social y cultural, pueden influir en el rendimiento académico (Soza Mora, 2021).

Los determinantes personales incluyen aspectos personales e interacciones que pueden condicionar el éxito o fracaso académico, como los hábitos de estudio, la asistencia a clases, la participación y las relaciones interpersonales. Las variables internas relacionadas con el rendimiento académico pueden agruparse en tres categorías distintas (Soza Mora, 2021):

1. Factores personales: incluyen condiciones y competencia cognitiva, motivación, autoconcepto académico, autoeficacia percibida, bienestar psicológico, asistencia a clases, aptitudes y formación académica previa a la universidad.
2. Elementos sociales: consideran diferencias sociales, el entorno familiar, el nivel educativo de los padres y variables demográficas.
3. Elementos institucionales: engloban la elección de los estudios por parte de los estudiantes, la complejidad de los estudios, las condiciones institucionales, el ambiente estudiantil y la relación estudiante-profesor.

La calidad educativa debe considerar el rendimiento académico, ya que este es un componente esencial para evaluar si una institución cumple con sus objetivos educativos. El rendimiento académico es una variable compleja influenciada por factores como características psicológicas, autoestima, eficacia, enfoque en la comprensión del aprendizaje, elementos sociofamiliares y aspectos pedagógicos. El desempeño académico de los estudiantes es un indicador crucial de la labor académica de las instituciones educativas en todos los niveles. Se ha destacado que el rendimiento académico es la combinación de múltiples factores, incluidos elementos sociodemográficos, psicosociales, pedagógicos, institucionales y socioeconómicos, como la motivación, la ansiedad, el clima académico percibido, el entusiasmo, el rol del profesor y el sentido de propósito. Dada la diversidad de factores relacionados con el rendimiento académico, se requiere una investigación constante y datos precisos para tomar decisiones institucionales (Soza Mora, 2021).

Dimensiones del estudio del rendimiento académico

Para su mejor entendimiento se desarrollan los conceptos de las dimensiones en estudio relacionados al rendimiento educativo de estudiantes universitarios:

1. Aspectos formales asociados al aprendizaje: estos aspectos se centran en la estructura y organización de las actividades de aprendizaje, el cumplimiento de los requisitos académicos y la adaptación a las normas y reglamentos establecidos en el entorno educativo (Maldonado Fuentes et al., 2020).
2. Enseñanza para el aprendizaje: se relaciona con la calidad de la enseñanza proporcionada por los docentes, las estrategias de enseñanza utilizadas y la capacidad de los profesores para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.
3. Evaluación para el aprendizaje: se concentra en la forma en que se evalúa el aprendizaje de los estudiantes, incluyendo la variedad de métodos de evaluación utilizados y cómo se retroalimenta

a los alumnos para mejorar su desempeño (Gómez & Salinas, 2020).

4. Comunicación: se refiere a la interacción entre docentes y estudiantes, la claridad de la comunicación y la disponibilidad de recursos y apoyo para facilitar la comunicación efectiva (Moscoso Valarezo & Iglesias León, 2019).
5. Herramientas: se relaciona con el uso y acceso a las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de aprendizaje, incluyendo el uso de plataformas en línea, recursos digitales y herramientas tecnológicas para mejorar la experiencia educativa (Tapia Cortes, 2020).

Desde esta perspectiva, el objetivo de este trabajo es analizar los factores que pudieron afectar el rendimiento académico de los estudiantes de la carrera Ingeniería Mecánica de la FIUNA durante la pandemia, 2020, centrada en aspectos relacionados con la modalidad virtual de clases, como características, retos y experiencias.

Por lo que esta investigación, permitirá comprender en profundidad los factores que influyeron en el rendimiento académico de esos estudiantes durante la pandemia. A la luz del análisis de esos factores, se podrán tomar medidas y diseñar estrategias que ayuden a mejorar la calidad de la educación durante situaciones de crisis similares en el futuro.

Así mismo, los resultados de esta investigación proporcionarán información relevante para la facultad y los docentes, quienes podrán adaptar y optimizar sus métodos de enseñanza para hacer frente a posibles situaciones de emergencia.

Metodología

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que tenía como objetivo recoger, procesar y analizar datos cuantitativos sobre variables previamente determinadas a través de un proceso de encuesta (Campoy Aranda, 2019). El diseño es de tipo observacional *ex post facto*, lo que implica una aproximación sistemática en la que el investigador carece de control sobre la variable en estudio, dado que los hechos ya habían ocurrido en el pasado o eran intrínsecamente manipulables. Cabe destacar

que no se manipuló ninguna variable ni se realizaron mediciones antes de que ocurriera el hecho. Tuvo un alcance descriptivo, en donde se describieron las características de la variable en estudio, los cuales se organizaron, tabularon y presentaron estadísticamente (Campoy Aranda, 2019). Fue de corte retrospectivo, basado exclusivamente en informaciones de hechos pasados (Miranda de Alvarenga, 2020). La operacionalización de la variable de estudio se detalla en la tabla 1.

Tabla 1. Definición y operacionalización de la variable.

Variable	Definición de la variable	Dimensiones
Rendimiento Académico	El rendimiento académico se refiere a los logros alcanzados por los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. La enseñanza es el inicio del proceso formativo, y se expresa mediante la evaluación y valoración del aumento en el rendimiento académico del estudiante (García, 2019)	Aspectos formales asociados al aprendizaje Enseñanza para el aprendizaje Evaluación para el aprendizaje Comunicación Herramientas

La población estuvo conformada por 66 estudiantes universitarios de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción del año 2020, correspondientes a 28 asignaturas totalizando 181 formularios aplicados, quienes respondieron a los objetivos de la investigación. Estos representaron al 86% de los estudiantes de la carrera.

Los datos se obtuvieron a partir de una encuesta realizada a los estudiantes mediante un cuestionario semiestructurado de 5 dimensiones, siendo así: Aspectos formales asociados al aprendizaje (5), Enseñanza para el aprendizaje (6), Evaluación para el aprendizaje (10), Comunicación (4) y Herramientas (8). La encuesta fue autoadministrada considerando 33 preguntas con escala tipo Likert con 5 opciones de respuestas (1: *Totalmente en desacuerdo*, 2: *En desacuerdo*, 3: *Ni de acuerdo ni en desacuerdo*, 4: *De acuerdo*, 5: *Totalmente de acuerdo*). La fiabilidad del instrumento utilizado fue medida por el coeficiente

Alfa de Cronbach, el cual fue de 0,982 para el total de la muestra. El índice de adecuación muestral de KMO resultó 0,946 que indica que es apropiado aplicarlo, así como la prueba de esfericidad de Barlett, $\chi^2=7956,731$; $p<0.001$. La recolección de datos se realizó a través de un sistema informático propio de la Facultad.

Para el análisis de los datos se utilizó una planilla de rendimiento de estudiantes universitarios correspondientes al año 2020. Esta planilla contenía información detallada sobre el desempeño académico pasado de los estudiantes, incluyendo calificaciones finales y otros indicadores relevantes como las evaluaciones de proceso correspondientes a puntajes obtenidos en el primer parcial, segundo parcial, tercer parcial, cuarto parcial y trabajos prácticos. La asistencia no se consideró ya que la misma no fue requerida como consecuencia de la emergencia sanitaria.

Para llevar a cabo el análisis, se extrajeron datos de la planilla y se utilizaron técnicas estadísticas para examinar tendencias, correlaciones y patrones en el rendimiento estudiantil. Asimismo, se emplearon tablas para visualizar los resultados y facilitar su interpretación.

La planilla de rendimiento permitió a los investigadores obtener una visión retrospectiva completa del progreso académico de los estudiantes y proporcionó una base sólida para identificar factores que podrían haber influido en su rendimiento en el pasado.

Para realizar estos análisis se utilizó Microsoft Excel (versión MSO 365), el paquete estadístico PSPP (GNU pspp 1.6.2-g78a33a) y el software R Studio (versión 2022.02.3).

Resultados

La muestra estuvo conformada por 66 estudiantes de la carrera. Se utilizaron datos de 28 asignaturas profesionales y de la administración de 181 formularios de encuesta. En la tabla 2, se presentan los datos en frecuencias y porcentajes en cuanto a, las variables: "Alumnos por semestre" y "Formularios aplicados por asignaturas".

Tabla 2. Alumnos por semestre y Formularios aplicados por asignaturas.

Alumnos por semestre profesional		f	%
6		101	55,8
7		4	2,2
8		40	22,1
10		16	8,8
13 - Optativas		20	11,0
Formularios aplicados por asignaturas		f	%
Acondicionamiento del aire y refrigeración		11	6,1
Contabilidad y finanzas		2	1,1
Electrónica básica industrial		11	6,1
Elementos de maquinas		15	8,3
Estructuras metálicas		3	1,7
Formulación y gestión de proyectos		1	,6
Gestión de la calidad y medio ambiente		1	,6
Ingeniería de mantenimiento		2	1,1
Instalaciones industriales		1	,6
Introducción a la energía fotovoltaica		3	1,7
Introducción a la gestión de activos		1	,6
Introducción a la investigación		2	1,1
Investigación operativa		12	6,6
Laboratorio mecánico 1		10	5,5
Legislación		3	1,7
Máquinas de flujo		6	3,3
Materiales 2		14	7,7
Metrología		15	8,3
Motores y componentes autom.		3	1,7
Organización de empresas		5	2,8
Pasantía		1	,6
Procesos de fabricación 1		16	8,8
Proyecto integrado		2	1,1
Recubrimiento metálico galvanizado	por	8	4,4
Seguridad en el trabajo		1	,6
Tecnología de energía alternativas		8	4,4
Termotecnia 2		9	5,0
Transferencia de calor		15	8,3

Con respecto al rendimiento académico de los estudiantes, las autoridades institucionales aplicaron reglamentaciones específicas en atención a la emergencia sanitaria del COVID-19. En la tabla 3, se visualiza un rendimiento promedio homogéneo conforme a los procesos evaluativos de cada etapa.

Tabla 3. Variables de evaluación de proceso y rendimiento académico.

Ítems	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Primer parcial	-1	12	7,08	3,651
Segundo parcial	-1	12	8,28	3,902
Tercer parcial	-1	12	6,31	4,753
Cuarto parcial	-1	36	26,17	7,419
Trabajos prácticos y otros	0	10	8,75	2,293
Nota aprobación	1	5	4,52	0,860

Para el análisis de las Dimensiones se tuvieron en cuenta las puntuaciones de sus indicadores con la media (M), desviación estándar (DS), y sus respuestas en escala Likert (*TDE: Totalmente en desacuerdo, EDE: En desacuerdo, NDA: Ni de acuerdo ni en desacuerdo, DEA: De acuerdo y TDA: Totalmente de acuerdo*). En tal sentido, en la tabla 4 se visualizan las medias ponderadas en cada una de las dimensiones, destacándose la Dimensión 1 y 4 como ejes de mayor importancia.

Tabla 4. Medias por dimensión analizada.

Dimensión 1 Aspectos formales asociados al aprendizaje	Dimensión 2 Enseñanza para el aprendizaje	Dimensión 3 Evaluación para el aprendizaje	Dimensión 4 Comunicación	Dimensión 5 Herramientas
4,4	4,2	4,3	4,4	4,3

Desde esta perspectiva, la tabla 5 resume el análisis por Dimensión de aquellos indicadores con mayor promedio en la encuesta realizada. Al respecto, la *Dimensión 1. Aspectos formales asociados al aprendizaje*, el ítem que mostró un impacto significativo fue “Dispongo de los recursos tecnológicos para seguir las clases online” el cual obtuvo una media de 4,39 de la escala. En cuanto a la *Dimensión 2. Enseñanza para el aprendizaje*, el ítem “He puesto en práctica técnicas de aprendizaje autónomo” presentó una media de 4,31 de la escala con un 50,8% de los estudiantes que puntuaron en la escala Likert de “Totalmente de acuerdo”.

Por otro lado, el cumplimiento de los procesos evaluativos desde la perspectiva de la *Dimensión 3. Evaluación para el aprendizaje* el ítem “El docente

demonstró apertura frente a algún inconveniente surgido durante la evaluación” resultó significativo con una media de 4,19 de la escala obteniendo un 50,8% en la escala Likert de “Totalmente de Acuerdo”.

Así mismo, la *Dimensión 4. Comunicación*, mostró un alto impacto en el ítem “Se encuentra disponible el enlace a la videoconferencia en el tiempo establecido” con una media de 4,34 de la escala con 51,4% de estudiantes “Totalmente de Acuerdo”. De igual manera, se puede percibir que los materiales didácticos fueron suficientes y con acceso a los mismos en el tiempo establecido, siendo significativo el ítem “Los materiales de lectura se encuentran disponibles antes de la sesión sincrónica” dentro de la *Dimensión 5. Herramientas* con una media de 4,24 en la escala.

Tabla 5. Indicadores con mayor promedio por dimensión.

Ítems	M	DS	TDE %	EDE %	NDA %	DEA %	TDA %
<i>Dimensión 1. Aspectos formales asociados al aprendizaje</i>							
Dispongo de los recursos tecnológicos para seguir las clases online	4,39	,846	,6	4,4	7,2	31,5	56,4
<i>Dimensión 2. Enseñanza para el aprendizaje</i>							
He puesto en práctica técnicas de aprendizaje autónomo	4,31	,827	1,1	0,6	14,9	32,6	50,8
<i>Dimensión 3. Evaluación para el aprendizaje</i>							
El docente demostró apertura frente a algún inconveniente surgido durante la evaluación	4,19	1,076	5,5	1,7	11,6	30,4	50,8
<i>Dimensión 4. Comunicación</i>							
Se encuentra disponible el enlace a la videoconferencia en el tiempo establecido	4,34	,839	1,1	3,3	7,2	37	51,4
<i>Dimensión 5. Herramientas</i>							
Los materiales de lectura se encuentran disponibles antes de la sesión sincrónica	4,24	,929	2,2	3,3	10,5	35,9	48,1

La tabla 6 muestra que los resultados, con respecto al rendimiento académico del período analizado, revelaron un rendimiento promedio homogéneo entre el primer y segundo examen parcial y relativamente medio respecto al puntaje máximo definido para los exámenes.

Para el análisis de la distribución de los datos se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov con un nivel de confianza del 95% y nivel de significancia al 5%. El resultado de la prueba indicó que las variables y dimensiones analizadas no siguen una distribución normal por lo que se rechazó la hipótesis de normalidad. Esto implicó la utilización de técnicas no paramétricas para el análisis.

Se utilizó el análisis de correlación para verificar la potencial relación entre las dimensiones y el rendimiento académico representado por la *calificación final obtenida*. Así mismo, se analizó si las dimensiones tuvieron alguna repercusión en el rendimiento de las evaluaciones de proceso.

Tabla 6. Resultados promedios de puntajes y calificaciones obtenidas.

Variables de rendimiento	N	Máximo	Media	Desviación estándar
Primer parcial	181	12	7,08	3,651
Segundo parcial	181	12	8,28	3,902
Tercer parcial	181	12	6,31	4,753
Cuarto parcial	181	36	26,17	7,419
Trabajos prácticos	181	10	8,75	2,293
Calificación obtenida	181	5	4,52	0,860

Para la interpretación de los valores se consideró la escala propuesta por Hernández-Sampieri & Mendoza Torres (2018). Conforme a esta escala, la tabla 7 muestra que las variables de evaluación de proceso presentaron correlaciones positivas. Sin embargo, los valores de las Dimensiones analizadas presentaron correlaciones muy débiles. El valor de p-value bajo para las variables de evaluación de proceso implica una relación significativa entre estas y la calificación final, como era de esperarse. Sin embargo, el alto valor de p-value para las

Dimensiones consideró la no existencia de correlación significativa con el rendimiento académico.

Tabla 7. Correlación entre Calificación final con las variables y dimensiones analizadas.

Variables y Dimensiones	r	p-value
Primer parcial	0,250**	0,001
Segundo parcial	0,336**	0,000
Tercer parcial	0,250**	0,001
Cuarto parcial	0,600**	0,000
Trabajo práctico y otros	0,332**	0,000
Aspectos formales asociados al aprendizaje	0,072	0,335
Enseñanza para el aprendizaje	-0,08	0,286
Evaluación para el aprendizaje	-0,055	0,46
Comunicación	-0,035	0,636
Herramientas	-0,043	0,565

Nota: ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Al analizar las variables de rendimiento en las evaluaciones de proceso (Primer parcial, Segundo parcial, Tercer parcial, Cuarto parcial y Trabajos prácticos) con respecto a las Dimensiones, estas presentaron correlaciones muy débiles con las evaluaciones de proceso. Por otro lado, la variable Trabajos prácticos presentó correlaciones positivas muy débiles con respecto a los Aspectos formales asociados al aprendizaje ($r = 0,21$; $p=0,004$), la Evaluación para el aprendizaje ($r = 0,177$; $p=0,017$) y la Comunicación ($r = 0,158$; $p=0,034$). Así mismo, se encontró una relación inversa de carácter débil con el uso de Herramientas y el Segundo parcial ($r = -0,110$; $p=0,046$) y muy débil con el Cuarto parcial ($r = -0,090$; $p=0,229$). Con respecto al Primer Parcial, se encontraron correlaciones estadísticamente significativas con relación a las Dimensiones analizadas. Esto puede sugerir que las adecuaciones realizadas posteriormente en las reglamentaciones pudieron influir en el rendimiento de las evaluaciones de proceso conforme a los resultados de la tabla 8.

Tabla 8. Correlación de las variables de rendimiento y las dimensiones analizadas.

		Aspectos formales asociados al aprendizaje	Enseñanza para el aprendizaje	Evaluación para el aprendizaje	Comunicación	Herramientas
Primer parcial	r	0,155 [*]	0,193 ^{**}	0,173 [*]	0,181 [*]	0,148 [*]
	p-value	0,037	0,009	0,020	0,015	0,046
Segundo parcial	r	0,050	-0,021	-0,006	0,036	-0,110
	p-value	0,505	0,781	0,939	0,627	0,141
Tercer parcial	r	0,130	0,117	0,105	0,083	0,080
	p-value	0,081	0,117	0,160	0,268	0,284
Cuarto parcial	r	0,063	-0,124	-0,043	-0,007	-0,090
	p-value	0,402	0,097	0,568	0,922	0,229
Trabajos prácticos	r	0,211 ^{**}	0,136	0,177 [*]	0,158 [*]	0,113
	p-value	0,004	0,067	0,017	0,034	0,128

Nota: *. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 9. Resumen del modelo.

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
0,531 ^a	0,282	0,239	0,750	1,878

En la tabla 9, se resume el modelo, este modelo sugiere que las variables de evaluación de proceso y Dimensiones analizadas pueden explicar sólo el 28,2% de la variabilidad en las calificaciones finales, que refuerza la característica analizada de las correlaciones de la tabla 8.

Predictores: (Constante), Trabajos prácticos, Herramientas, Tercer parcial, Cuarto parcial, Primer parcial, Segundo parcial, Enseñanza para el aprendizaje, Aspectos formales asociados al aprendizaje, Comunicación, Evaluación para el aprendizaje. Variable dependiente: Nota aprobación.

Discusión

En relación con los resultados obtenidos, los estudiantes informaron que las medidas implementadas por la institución para adaptarse a la situación y brindar recursos fueron consideradas apropiadas. Sin embargo, la modalidad virtual no logró estimularlos lo suficiente para maximizar su proceso educativo. Además, la falta de retroalimentación y revisión en las evaluaciones tuvo consecuencias negativas, obstaculizando la

comprensión de los temas y la calidad de los materiales de estudio.

Respecto al desempeño académico, el análisis demostró una correlación débil entre las distintas dimensiones analizadas y las calificaciones finales. A pesar de que estas dimensiones tuvieron escaso impacto en las evaluaciones finales, se pudo concluir que, a medida que los estudiantes se familiarizaban con el entorno virtual, su rendimiento de proceso mejoraba. La comunicación efectiva y el uso adecuado de herramientas tecnológicas emergieron como elementos clave para potenciar el rendimiento académico.

Finalmente, los resultados tienen importantes implicancias en la pedagogía dentro del ámbito de la carrera Ingeniería Mecánica en la FIUNA. En consecuencia, es esencial que los educadores comprendan la relevancia de la tecnología en su enfoque educativo, ajustando estrategias y metodologías de enseñanza. Asimismo, se destaca la necesidad de asignar un papel fundamental a la retroalimentación como recurso formativo. Esta

comprensión influirá en la interacción con los estudiantes, mejorando su experiencia educativa.

En un estudio realizado por Hernández Flores et al., en 2021, se exploró la influencia de la educación virtual en el rendimiento académico de estudiantes de nivel superior en Tlaxcala durante la pandemia de 2020 en Brasil. En esta investigación, se observó que las acciones predominantes para continuar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un contexto de aislamiento incluyeron el uso de las plataformas de los centros educativos y el apoyo de herramientas provenientes de distintas redes sociales, tanto gratuitas como de pago. Si bien estos aspectos se vinculan con la tecnología, se señaló que pocos o ningún centro de estudio consideró aspectos sociales, emocionales y familiares durante el aislamiento. Este enfoque resultó en una disminución en el rendimiento académico de los estudiantes, destacando la influencia de factores emocionales y académicos en dicho resultado.

En otro estudio llevado a cabo por Ferrer Dávalos en 2021, se evaluó el rendimiento de estudiantes universitarios en dos modalidades, antes y durante la pandemia de COVID-19 en Paraguay. Los resultados revelaron que, a pesar del cambio repentino en la modalidad de las clases, en una de las materias analizadas no se observaron cambios significativos en el rendimiento académico en general. No obstante, se detectó una diferencia marcada en el nivel de participación y dedicación a las clases virtuales. En contraste, en la otra materia analizada, se observó una diferencia significativa en el rendimiento de los estudiantes, mientras que no hubo diferencias notables en el uso de la plataforma virtual de aprendizaje. Los resultados sugieren que, con las condiciones adecuadas, incluyendo recursos tecnológicos y una metodología apropiada, las clases virtuales podrían ser igualmente efectivas que las clases presenciales.

Conclusión

Con relación a los resultados, los estudiantes indicaron que las acciones institucionales para la adaptación normativa y la provisión de recursos fueron oportunas. No obstante, el entorno virtual no los motivó lo suficiente para aprovechar plenamente

el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, la falta de retroalimentación y revisión de las evaluaciones resultaron en aspectos negativos que obstaculizaron la comprensión de los temas y la calidad de los materiales didácticos. En cuanto al rendimiento académico, el análisis mostró una débil correlación entre las dimensiones y las calificaciones finales. Aunque estas dimensiones influyeron en las evaluaciones en curso, se puede concluir que a medida que los estudiantes se familiarizaban con el entorno, su rendimiento en los procesos mejoraba. La comunicación y las herramientas tecnológicas se identificaron como pilares para la mejora del desempeño.

Finalmente, los resultados tienen implicancias relevantes para la enseñanza en la carrera de Ingeniería Mecánica de la FIUNA. Por lo tanto, es crucial que los docentes de dicha carrera comprendan la relevancia de la tecnología en su enfoque educativo, mejorando estrategias y metodologías de enseñanza, así como dando importancia a la retroalimentación como herramienta formativa. Esta comprensión impactará la interacción con los estudiantes, enriqueciendo su experiencia educativa.

Contribución de los autores

Idea, C.D; elaboración del Proyecto, todos los autores; Revisión de literatura (estado del arte), A.A., P.R.; Metodología, todos los autores; Recolección de datos, C.D., D.V.; Análisis de datos, D.V.; Presentación de los resultados, C.D., D.V.; Discusión y conclusiones, todos los autores; Redacción (borrador original), todos los autores; Revisiones finales, D.V.; aprobación para publicación, todos los autores.

Referencias

- Campoy Aranda, T. J. (2019). *Metodología de la Investigación Científica*. Editorial Marben
- Chasco, C., Pumarada, M., & Contreras, J. (2017). Papel de las TIC en el Rendimiento académico: una aplicación con modelos de ecuaciones estructurales. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 12, 449-471. https://www.researchgate.net/profile/Coro-Chasco/publication/323542738_Papel_de_la_s_TIC_en_el_rendimiento_academico_una_aplicacion_con_modelos_de_ecuaciones_estructurales/links/5a9b18eea6fdcc3cbacb5640

- /Papel-de-las-TIC-en-el-rendimiento-academico-una-aplicacion-con-modelos-de-ecuaciones-estructurales.pdf
- Ferrer Dávalos, R. M. (2021). Rendimiento de estudiantes universitarios en dos modalidades antes y durante la pandemia del covid-19. *Revista Paraguaya de Educación a Distancia* <https://revistascientificas.una.py/index.php/REPED/article/view/2251>
- García, M. J., Miranda, P. G., & Romero, J. A. (2022). Análisis de tecnologías de información y estrategias en el rendimiento académico durante la pandemia por COVID-19. *Formación Universitaria*, 15(2), 139-150. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000200139>
- García, Z. G. (2019). Hábitos de estudio y rendimiento académico. *Boletín Redipe*, 8(10), 75-88. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7528325>
- Gómez, H. M. R., & Salinas, M. L. (2020). La evaluación para el aprendizaje en la educación superior: Retos de la alfabetización del profesorado. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 13(1), 111-137. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7408495>
- Gutiérrez Monsalve, J. A., Garzón, J., & Segura Cardona, A. M. (2021). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Formación Universitaria*, 14(1), 13-24. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000100013>
- Hernández Flores, G., Paredes Cuahquentzi, V. J., & Martín Rivera, M. H. (2021). Factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de nivel superior en Tlaxcala derivado de la educación virtual durante la pandemia 2020. *Brazilian Journals of Business*. <https://doi.org/10.34140/bjbv3n2-011>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Maldonado Fuentes, A., Rodríguez Alveal, F., & Sandoval Rubilar, P. (2020). Evaluación de la incidencia de los componentes formales del lenguaje visual en la elaboración de ilustraciones: un estudio con estudiantes en formación inicial docente. *Educación*, 29(56), 95-115. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.202001.005>
- Minaya, J. C. L. (2022). Educación virtual y rendimiento académico en estudiantes de la Universidad Nacional de Cañete. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(24), 1153-1161. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.404>
- Miranda de Alvarenga, E. (2020). *Metodología de la investigación social cuantitativa y cualitativa*. Editorial Grafisol.
- Moscoso Valarezo, A. I., & Iglesias León, M. (2019). La formación del docente en comunicación educativa afectiva en la clase. *Conrado*, 15(66), 45-49. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000100045&script=sci_arttext
- Soza Mora, S. E. (2021). Factores asociados a la calidad del rendimiento académico de estudiantes en la educación superior. *Revista Ciencias de la Salud y Educación Médica*, 3(3). <https://revistacienciasmedicas.unan.edu.ni/index.php/rcsem/article/view/79>
- Tapia Cortes, C. (2020). Tipologías de uso educativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación: una revisión sistemática de la literatura. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (71), 16-34. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1489>
- UNICEF. (2020). *La falta de igualdad en el acceso a la educación a distancia en el contexto de la COVID-19 podría agravar la crisis mundial del aprendizaje*. UNICEF. <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/la-falta-de-igualdad-en-el-acceso-la-educaci%C3%B3n-distancia-en-el-contexto-de-la>