

<https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1406>

Artículos científicos

Modalidades de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios

Modalities of Learning and Performance in Ecuadorian University Students

Modalidades de aprendizagem e desempenho acadêmico em universitários

José Marcelino Romero Gutiérrez

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo, Ecuador

jromero343@pucesd.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5351-2593>

Teres Jesús Zambrano Ortega

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo, Ecuador

tjambrano@pucesd.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4900-0469>

Resumen

La presente investigación realiza un análisis comparativo del rendimiento académico de los estudiantes de una asignatura transversal homologada en diferentes periodos académicos y en diferentes modalidades de estudio (*online*, *b-learning* y presencial). La investigación propuesta se ajusta al modelo no experimental, puesto que se analizó la incidencia de las modalidades de estudio en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura en estudio. Se midió los resultados obtenidos de 361 estudiantes universitarios entre 17 a 25 años de edad (hombres = 54.5 %, mujeres= 45.4 %), en los periodos académicos 201801-201802-201901. Se realizó un procedimiento *ad hoc* y un tratamiento estadístico descriptivo, comprobación de hipótesis con análisis de varianza, prueba de heterogeneidad de las varianzas (Welch y Brown-Forsythe); finalmente una *post hoc* de comparación múltiple. Los resultados demuestran que existen diferencias significativas (> 0.05) con referencia a la modalidad de estudio y el rendimiento académico. Los estudiantes en la modalidad presencial

y *online* no muestran diferencias significativas entre calificaciones, pero los de la modalidad *b-learning* obtienen mejores resultados.

Palabras clave: análisis comparativo, *blended learning*, rendimiento escolar, TIC.

Abstract

The present research performs a comparative analysis of the academic performance of students in a cross-cutting subject homologated in different academic periods and in different study modalities (online, b-learning and face-to-face). The proposed research conforms to the non-experimental model since the incidence of study modalities on the academic performance of students in the subject under study was analyzed. The results obtained from 361 university students between 17 to 25 years of age (males = 54.5 %, females= 45.4 %), in the academic periods 201801-201802-201901 were measured. An *ad hoc* procedure and descriptive statistical treatment, hypothesis testing with analysis of variance, test of heterogeneity of variances (Welch and Brown-Forsythe); finally a *post hoc* of multiple comparison were performed. The results show that there are significant differences (> 0.05) with reference to the study modality and academic performance. Students in the face-to-face and online modality do not show significant differences between grades, but those in the b-learning modality obtain better results.

Keywords: comparative analysis, blended learning, school performance, ICT.

Resumo

A presente investigação procede a uma análise comparativa do desempenho académico dos alunos de uma disciplina transversal aprovada em diferentes períodos letivos e em diferentes modalidades de estudo (online, b-learning e presencial). A investigação proposta enquadra-se no modelo não experimental, uma vez que se analisou a incidência das modalidades de estudo no rendimento académico dos alunos da disciplina em estudo. Foram medidos os resultados obtidos de 361 universitários entre 17 e 25 anos (homens = 54,5%, mulheres = 45,4%), nos períodos letivos 201801-201802-201901. Foi realizado um procedimento ad hoc e um tratamento estatístico descritivo, teste de hipótese com análise de variância, teste de heterogeneidade de variância (Welch e Brown-Forsythe); finalmente uma comparação múltipla post hoc. Os resultados mostram que existem diferenças significativas ($> 0,05$) no que diz respeito ao tipo de estudo e rendimento académico. Os alunos da modalidade

presencial e online não apresentam diferenças significativas entre séries, mas os da modalidade b-learning obtêm melhores resultados.

Palavras-chave: análise comparativa, ensino híbrido, desempenho escolar, TIC.

Fecha Recepción: Septiembre 2022

Fecha Aceptación: Febrero 2023

Introducción

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) constituyen actualmente una parte esencial de la vida humana. En el ámbito de la educación, suponen una ayuda en los procesos de gestión del conocimiento. Por supuesto, el cumplimiento de los resultados de aprendizaje se articula con el rendimiento académico de los estudiantes. Autores como Fajardo, Maestre, Felipe, León y Polo (2017) señalan que se trata de un constructo susceptible que adopta valores cuantitativos y cualitativos a través de los cuales es posible constituir evidencia y dimensionar el perfil de habilidades, conocimientos, actitudes y valores desarrollados por el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ahora bien, el uso de recursos digitales dependerá de una correcta elección del profesor. En un abanico de posibilidades, elegir bien podría garantizar el fortalecimiento o no del proceso de transmisión del conocimiento (Cabero, Llorente y Vásquez, 2017; García, Ulloa y Córdova, 2020). Asimismo, la modalidad de estudio podría ser condicionante en la transmisión del conocimiento. Los entornos de aprendizaje o modalidades de estudio más comunes son presencial, *online* y *b-learning*, que transforma al profesor de transmisor a facilitador de contenidos.

El modo presencial o tradicional es un modelo consolidado que especifica los roles del profesor y del estudiante. Ausubel (1963) señala que el aprendizaje significativo es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar una inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo del conocimiento en formación. A partir de la llegada de las TIC a la educación, el modo *online* emerge y transforma el modelo tradicional de impartir clases. Dans (2009) señala que la educación *online* inicia su desarrollo en 2003. Puesto que los usuarios tenían limitaciones en la Web, las herramientas iniciales consistían en blogs o wikis, lo que marcó un camino para los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés). Este modelo funciona como un motor de aprendizaje y de transformación de la enseñanza y la educación formal. Esta modalidad de enseñanza-aprendizaje va en ascenso. Allen y Seaman (2011, citados en Topper y Lancaster,

2016) encontraron que 77 % de una muestra de personas encuestadas en universidades públicas está de acuerdo con que este tipo de educación, la *online*, es fundamental para el futuro de las instituciones. Además, en el mencionado estudio se revela un incremento significativo de la matrícula en esta modalidad. Por último, el modo *b-learning* o *blended learning* se configura como un modelo de educación híbrida donde se combina el aprendizaje tradicional con el aprendizaje *online*. Para Ramas (2015), esta modalidad es un diseño docente en el que las tecnologías de uso presencial (físico) y no presencial (virtual) convergen a fin de generar el proceso de aprendizaje; tiene sus orígenes en la educación a distancia y ha venido evolucionando a lo largo de los últimos años. El modelo a distancia fue la base para el modelo *e-learning*, pero sus aspiraciones fueron altas, las cuales no pudieron consolidarse por la ausencia de componentes presenciales y materiales síncronos (Llorente, 2009).

Según lo antes mencionado, en los últimos años aparece una forma de aplicación educativa tecnológica que podría garantizar una formación de calidad para todas las personas, de manera incluyente, independientemente del lugar y espacio, muchas veces materializada en cursos en línea masivos y abiertos (MOOC, por sus siglas en inglés) (Cabero *et al.*, 2014). Sin embargo, este modelo de enseñanza que responde a las modalidades *b-learning* y *online* no debe caer en un simple modelo de negocio y olvidar la calidad en la enseñanza educativa (Aguaded y Medina, 2015; Aguaded, Vázquez y López, 2016; Zapata, 2013).

Ahora bien, la educación está marcada por dos revoluciones: el nacimiento de las universidades y la incorporación de las tecnologías en sus procesos. *Tecnología* es un término que no solo define los últimos avances de la ciencia, también se asocia al conocimiento que ha evolucionado a paso lento desde mediados del siglo XX. Desde la década de los 50, esta evolución empieza a dar un giro. Para 1994, logra su optimización con la llegada del Internet como medio de comunicación abierto a la sociedad, en lo que se denomina la *Web 1.0*. El nacimiento de la *Web 2.0* logra cambiar el paradigma del cómo aprendemos: los usuarios pasan de receptores a emisores y la información viaja en ambas direcciones (Olelewe, Agomuo y Obichukwu, 2019).

La implementación de cualquier tecnología atraviesa diferentes etapas. Cabero *et al.* (2014) señalan que debe seguir este proceso: *a)* lanzamiento de la tecnología; *b)* pico de expectativas sobredimensionadas; *c)* abismo de desilusión; *d)* rampa de consolidación, y *e)* meseta de productividad. Es ahí donde las instituciones educativas deben duplicar esfuerzos desde el campo de la alfabetización mediática para concluir la modalidad más adecuada de

acuerdo con el perfil de las asignaturas, con la intención de asegurar un aprendizaje consolidado y por ende significativo (Sánchez, Pérez y Fandos, 2019).

Los métodos de enseñanza se convierten en innovadores en la medida en que son impulsados por las TIC, siempre tomando en cuenta la selección acertada de las herramientas o aplicaciones por parte del profesor (Olelewe *et al.*, 2019). La retención del conocimiento podría estar garantizada por la participación activa en plataformas multimedia, lo que invita a rediseñar el currículo escolar. Para Hattie y Donoghue (2016), el objetivo final de cualquier actividad educativa debe ser ayudar a los estudiantes a aprender de manera eficiente y efectiva. Por tanto, desde el punto de vista de la responsabilidad social educativa, se desprenden cuestiones como ¿la modalidad de estudio garantiza un aprendizaje significativo? De ser así, ¿cuál es la más adecuada para el grupo y cómo se debería elegir los recursos digitales ideales?

Lo anterior conlleva evaluar a la modalidad de estudio como una variable motivacional de deserción escolar (Korhonen, Tapola, Linnanmäki y Aunio, 2016). Estudios realizados demuestran asociaciones entre ambas variables (Guo, Marsh, Morin, Parker y Kaur, 2015; Korhonen *et al.*, 2016; Li y Carroll, 2020; Widlund, Tuominen, Tapola y Korhonen, 2020; Zabalza, 2013). Aquello replantea la interpretación desde sus dos perspectivas: 1) el rendimiento académico suficiente y 2) el satisfactorio (Carrasco, 2004). El suficiente es un reflejo exacto de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en exámenes y trabajos asignados, el cual tiene una serie de sesgos que inciden en sus resultados, desde la subjetividad del profesor hasta la validez y confiabilidad de las técnicas e instrumentos de evaluación utilizados, transitando por el estado anímico del estudiante. En contraste, el rendimiento académico satisfactorio no refleja las calificaciones del estudiante, sino su desempeño, el cual es más importante en el ámbito laboral (Carrasco, 2004). Desde esta perspectiva, resulta importante conocer cuál es la modalidad de estudio que más impacta en el rendimiento académico del estudiante universitario para realizar ajustes y correcciones al proceso pedagógico.

Método y materiales

La presente investigación tiene enfoque cuantitativo, diseño no experimental transversal. Se analizaron las modalidades de estudio y su influencia en el rendimiento académico de estudiantes de la asignatura TIC con certificación internacional de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) Sede Santo Domingo en los periodos 201801,

201802, 201901. Al finalizar las clases, se solicitó a la institución de educación superior el acceso a la data para el tratamiento en el *software* SPSS.

Los sujetos participantes componen una población de 361 estudiantes universitarios entre 17 a 25 años, distribuidos por periodo académico según tabla 1.

Tabla 1. Descripción de la muestra

Periodo académico	Hombres (%)	Mujeres (%)
201801	80 (74.7)	27 (25.3)
201802	62 (47.6)	68 (52.3)
201901	55 (44.3)	69 (55.7)
Total	197 (54.5)	164 (45.4)

Fuente: Dirección Académica PUCE Santo Domingo

El método utilizado para recoger los datos fue el análisis de los productos de la actividad pedagógica (Blanco y Valledor, 2018). En este caso, el producto analizado consistió en el rendimiento académico cuantitativo de estudiantes de una asignatura asociada a una certificación internacional de TIC.

El procedimiento para la recolección de datos consistió en solicitar autorización a los directivos de la institución de educación superior (IES) para recabar los datos necesarios; posteriormente se definieron las variables y se confeccionó como instrumento *ad hoc* una ficha de análisis de los productos de la actividad, consistente en una matriz en la que se asentaron las notas de los estudiantes que reflejaron su rendimiento.

Los datos se analizaron mediante un tratamiento estadístico descriptivo, comprobación de hipótesis con análisis de varianza (Anova), prueba de heterogeneidad de las varianzas (Welch y Brown-Forsythe); finalmente, una *post hoc* de comparación múltiple. Para la resolución del problema de investigación, se planteó la siguiente hipótesis de estudio:

H1: Las modalidades de estudio (presencial-*b-learning-online*) influyen en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios.

Resultados

En la tabla 2 y la figura 1 se aprecian las diferencias entre el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en las modalidades. La presencial indicó un promedio de 37.3 y una desviación estándar de 1.7 de rendimiento; la modalidad *online* presentó una media de 36.7 y 1.9 de desviación típica; respecto a la modalidad *b-learning*, se manifestó un promedio de 37.9 y una desviación estándar de 2.33.

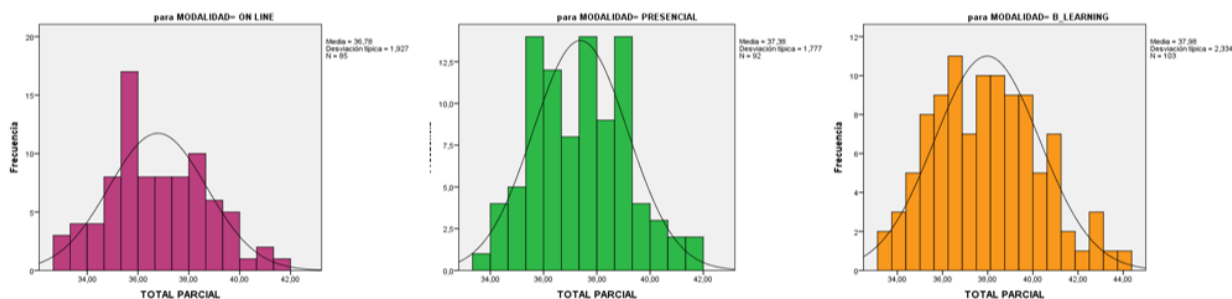
Tabla 2. Análisis descriptivo por modalidad: presencial, *online-b* y *learning*

Modalidad de aprendizaje		Estadístico	Error típ.		
Total parciales	Presencial	Media	37.38	0.18	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	37.01	
			Límite superior	37.75	
		Mediana	37.42		
		Varianza	3.15		
		DS	1.77		
	<i>Online</i>	Media	36.77	0.20	
		Intervalo de confianza para la media a 95 %	Límite inferior	36.36	
			Límite superior	37.19	
		Mediana	36.43		
		Varianza	3.71		
		DS	1.92		
	<i>B-learning</i>	Media	37.97	0.23	
		Intervalo de confianza para la media a 95 %	Límite inferior	37.52	
			Límite superior	38.43	
		Mediana	37.90		
		Varianza	5.44		

	DS	2.33	
--	----	------	--

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Relación de los promedios generales y modalidades de estudio con el resultado de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la tabla 3 se puede observar que los datos se están distribuyendo normalmente según la prueba de corrección de Lilliefors y empleando los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov.

Tabla 3. Estadístico descriptivo Lilliefors/Kolmogorov-Smirnov

Pruebas de normalidad							
	Modalidad de aprendizaje	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl.	Sig.	Estadístico	Gl.	Sig.
Total parcial	Presencial	0.08	92	0.19	0.98	92	0.40
	Online	0.09	85	0.04	0.97	85	0.16
	B-learning	0.07	103	0.17	0.98	103	0.30

^a Corrección de la significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la tabla 4 se observa el porcentaje general de estudiantes aprobados y reprobados en las diferentes modalidades. La modalidad presencial alcanzó el mayor número de aprobación, 87 % y reprobó 13 %; la modalidad *b-learning* reportó 82 % de estudiantes aprobados, y 18 % de reprobados, de los tres periodos académicos descritos en el método. Finalmente, la modalidad *online* registra 65 % de aprobación y 35 % de reprobación, siendo el más alto en relación con las otras modalidades.

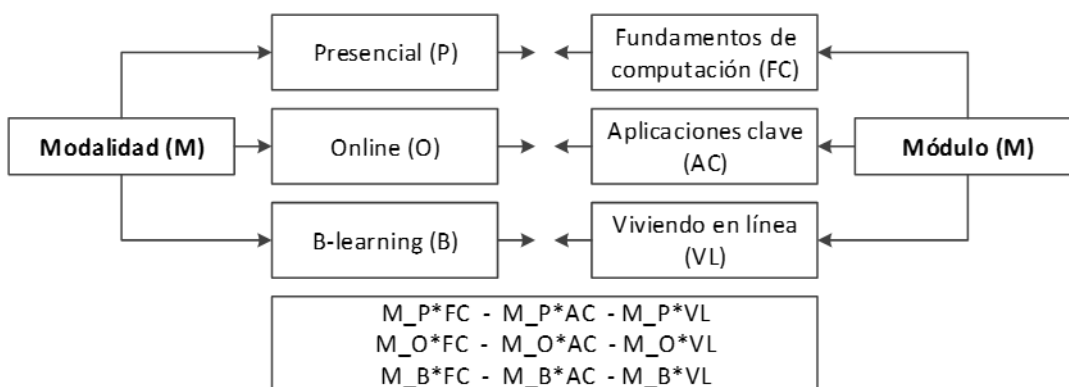
Tabla 4. Estudiantes aprobados y reprobados de los diferentes parciales en las tres modalidades de estudio

Estado	Presencial	Online	B-learning
Aprobado	87 %	65 %	82 %
Reprobado	13 %	35 %	18 %

Fuente: Dirección Académica PUCE Santo Domingo

A continuación, en la figura 2, se presenta la estadística inferencial aplicada a los resultados obtenidos para determinar el Anova, de acuerdo con la combinación de variables entre los módulos internos de la asignatura de TIC elegida.

Figura 2. Combinación de variables de estudio



Fuente: Elaboración propia

La comprobación de hipótesis a través del Anova de un factor ha determinado valores que señalan las diferencias entre las modalidades de estudio. Los resultados se basan en el análisis cuantitativo del rendimiento académico del primer, segundo y tercer parcial; por supuesto, se señalan la población (N), media (M), desviación estándar (DS), error típico (Et) entre cada uno de ellos. La tabla 5 muestra que en el segundo parcial existió un incremento significativo de igual proporción entre las modalidades de estudio.

Tabla 5. Comprobación de hipótesis por Anova: rendimiento académico por parcial

		N	M	Ds	Et	Intervalo de confianza para la media a 95 %		Min.	Max.
						Límite -	Límite +		
1. ^{er} parcial	Presencial	92	11.34	0.91	0.09	11.15	11.53	10.01	13.67
	<i>Online</i>	85	11.19	0.91	0.09	11.00	11.39	9.90	13.34
	<i>B-learning</i>	103	11.59	1.12	0.11	11.37	11.81	10.01	14.00
	Total	280	11.39	1.00	0.06	11.27	11.51	9.90	14.00
2. ^o parcial	Presencial	92	12.30	0.87	0.09	12.12	12.49	10.82	13.95
	<i>Online</i>	85	12.05	0.79	0.08	11.88	12.22	10.82	14.30
	<i>B-learning</i>	103	12.17	0.89	0.08	11.99	12.34	10.82	14.30
	Total	280	12.18	0.86	0.05	12.07	12.28	10.82	14.30
3. ^{er} parcial	Presencial	92	10.30	0.71	0.07	10.15	10.45	9.33	12.33
	<i>Online</i>	85	10.14	0.71	0.07	9.99	10.30	9.30	12.33
	<i>B-learning</i>	103	10.66	0.87	0.08	10.48	10.83	9.30	13.01
	Total	280	10.38	0.80	0.04	10.29	10.48	9.30	13.01
Total parcia	Presencial	92	37.38	1.77	0.18	37.01	37.75	33.59	41.95

<i>Online</i>	85	36.77	1.9 2	0.2 0	36.36	37.19	33.26	41.34
<i>B-learning</i>	103	37.97	2.3 3	0.2 3	37.52	38.43	33.26	44.27
Total	280	37.41	2.0 9	0.1 2	37.17	37.66	33.26	44.27

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la prueba de homogeneidad de varianzas a través del test de Levene con la finalidad de comprobar si el Anova responde a varianzas iguales o no para comprobar la hipótesis. En el resultado, las alternativas rendimiento del segundo y tercer parcial presentaron valores por encima del valor de significancia (> 0.05) descritos en tabla 6.

Tabla 6. Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico <i>Levene</i>	GL1	GL2	Sig.
Rendimiento 1. ^{er} parcial	4.47	2	277	0.012*
Rendimiento 2. ^o parcial	1.05	2	277	0.351
Rendimiento 3. ^{er} parcial	2.33	2	277	0.099
Total parcial ($p \leq 0,05$)	4.15	2	277	0.017

Fuente: Elaboración propia

La tabla 7 demuestra la relación entre las modalidades de estudio y el rendimiento académico alcanzado. De tal manera, se demostró significancia estadística ($p < 0.05$) para la modalidad presencial y *b-learning* en la totalidad de resultados. Ahora bien, el primer parcial presentó significancia; destacó la modalidad presencial y *b-learning*. El tercer parcial presenta diferencia estadística con una media más alta en la modalidad presencial y *b-learning*. Finalmente, el segundo parcial no presenta diferencia significativa.

Tabla 7. Relación modalidad de estudio: rendimiento académico

Rendimiento	Modalidades de estudio	N	M	DS	P
1. ^{er} parcial	Presencial	92	11.34	0.91	0.022 *
	<i>Online</i>	85	11.19	0.91	
	<i>B-learning</i>	103	11.59	1.12	
	Total	280	11.39	1.00	
2. ^o parcial	Presencial	92	12.30	0.87	0.142
	<i>Online</i>	85	12.05	0.79	
	<i>B-learning</i>	103	12.17	0.89	
	Total	280	12.18	0.86	
3. ^{er} parcial	Presencial	92	10.30	0.71	0.000 *
	<i>Online</i>	85	10.14	0.71	
	<i>B-learning</i>	103	10.66	0.87	
	Total	280	10.38	0.80	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se pueden observar las comparaciones múltiples de la prueba *post hoc* al 0.05 de Games-Howell. El rendimiento total del parcial demostró significancia estadística para la modalidad *b-learning*; las otras modalidades de aprendizaje como presencial y *online* no presentaron significancia.

En este mismo sentido, el rendimiento del primer parcial con respecto a las modalidades de estudio solo manifestó significancia a la modalidad *b-learning*, no así la modalidad presencial y *online*. Adicionalmente, el rendimiento del tercer parcial indicó significancia estadística, según la prueba de Games-Howell, en la modalidad presencial y en la modalidad *b-learning*; mientras que la modalidad *online* no registró significancia estadística. Finalmente, el rendimiento del segundo parcial no presentó significancia con ninguna de las modalidades de aprendizaje.

Tabla 8. Análisis *post hoc*: modalidades de estudio y rendimiento. Test Games-Howell y Hochberg

Rendimiento	Modalidades de estudio	N	M	DS	P
Total	Presencial	92	37.38	1.77	0.000
	<i>Online</i>	85	36.77	1.92	
	<i>B-learning</i>	103	37.97	2.33	
	Total	280	37.41	2.09	
1. ^{er} parcial	Presencial	92	11.34	0.91	0.022
	<i>Online</i>	85	11.19	0.91	
	<i>B-learning</i>	103	11.59	1.12	
	Total	280	11.39	1.00	
2. ^o parcial	Presencial	92	12.30	0.87	0.142
	<i>Online</i>	85	12.05	0.79	
	<i>B-learning</i>	103	12.17	0.89	
	Total	280	12.18	0.86	
3. ^{er} parcial	Presencial	92	13.73	0.95	0.000
	<i>Online</i>	85	13.53	0.94	
	<i>B-learning</i>	103	14.21	1.16	
	Total	280	13.84	1.07	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 9 reporta la relación de la modalidad de aprendizaje entre el rendimiento académico de los estudiantes por parciales sometida a la prueba de Hochberg, para muestra no apareada, notándose una diferencia significativa entre la modalidad presencial y *b-learning*, 95 % de confianza y al 0.05 nivel de significancia.

Tabla 9. Prueba GT2 de Hochberg, primer, segundo y tercer parcial

	Modalidad	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
1. ^{er} parcial	<i>Online</i>	85	11.19	
	Presencial	92	11.34	11.34
	<i>B-learning</i>	103		11.59
	Sig.		0.69	0.23
2.o parcial	<i>Online</i>	85	12.05	
	Presencial	103	12.17	
	<i>B-learning</i>	92	12.30	
	Sig.		0.126	
3. ^{er} parcial	<i>Online</i>	85	10.14	
	Presencial	92	10.30	
	<i>B-learning</i>	103		10.66
	Sig.		0.45	1.00

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la tabla 10 y la figura 3 se observa que las modalidades de estudio *b-learning* y presencial demostraron diferencias significativas según la prueba de Hochberg, 95 % de confianza, no así la modalidad *online* en relación con el rendimiento académico de los estudiantes en el total de los parciales. En tal sentido, este resultado presume que las modalidades que tienen mayor aceptación académica en los estudiantes universitarios intervenidos son la modalidad presencial y *b-learning*.

Tabla 10. Relación de la modalidad de estudio y rendimiento de los tres parciales

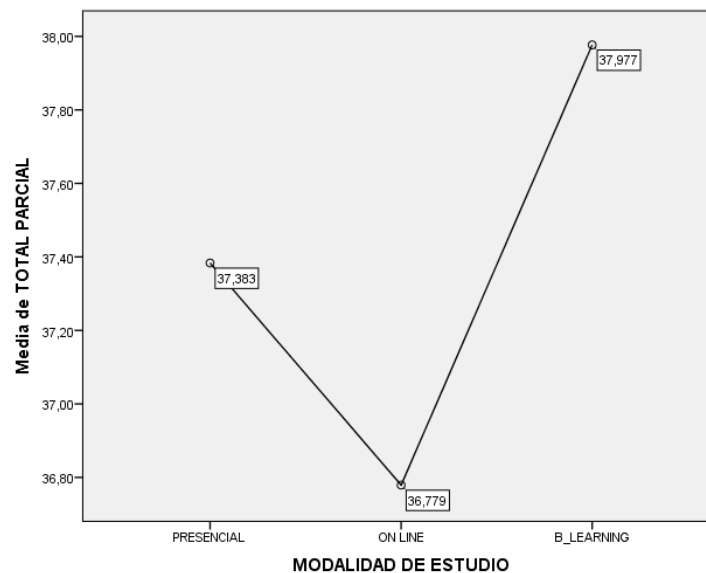
Total parcial				
	Modalidad de aprendizaje	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Hochberg a, b	<i>Online</i>	85	36.77	
	Presencial	92	37.38	37.38
	<i>B-learning</i>	103		37.97
	Sig.		0.12	0.13

Nota. Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

^a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 92.756. ^b Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Fluctuación entre modalidades y rendimiento



Fuente: Elaboración propia

Discusión

Las pruebas Welch y Brown-Forsythe (Field, 2013) a las unidades de estudio I (“Fundamentos de informática”) y III (“Viviendo en línea”) localizaron diferencias significativas (> 0.05) con referencia a la modalidad de estudio y el rendimiento académico. La unidad II (“Aplicaciones clave”) no presenta diferencias significativas. La constante es que los estudiantes en la modalidad presencial y *online* no muestran diferencias significativas entre calificaciones, pero en *b-learning*, a nivel general, obtienen mejores resultados. Es significativo cómo estos resultados difieren de los hallazgos encontrados por Topper y Lancaster (2016), los cuales no revelaron diferencias significativas entre las modalidades de aprendizaje. Estas diferencias pueden ser atribuibles a la eficacia de combinar los dos métodos por encima de la utilización de uno solo, experiencia de los docentes, dedicación de los estudiantes u otros factores que emanarán de futuras investigaciones. Es importante destacar las limitaciones en este estudio: el tamaño de la muestra y la heterogeneidad de esta.

Los esfuerzos por entes gubernamentales y no gubernamentales como el Banco Interamericano de Desarrollo (Prats y Puig, 2017) por disminuir la brecha digital en Ecuador son disonantes si no están articulados con estrategias que modifiquen el paradigma y concepto de que las TIC deben ser el medio y no un fin. En la actualidad, estas diferencias entre modalidades de estudio se podrían atribuir como un elemento destacado a la tendencia en los hábitos de lectura en el Ecuador en comparación con otros países latinoamericanos. Según el Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe [Cerlalc] (2012), Ecuador tiene una lectura promedio de 0.5 libros al año por habitante, por debajo de Chile 5.4 y Argentina 4.6, lo que refleja la ausencia de articulación entre normativas y aplicación de estas. Se ha tomado como referencia la lectura pues supone un componente indispensable para el manejo de recursos digitales y autoformación en cualquiera de las modalidades de estudio elegida.

A manera de conclusión, el estudio genera un aporte a la comunidad científica ya que se han podido analizar las variables académicas y las modalidades de estudio de las asignaturas que articulan al uso imprescindible de las TIC en su aprendizaje. Actualmente, los estudiantes prefieren un aprendizaje dinámico, fuera del contexto tradicional, pues constantemente se encuentran expuestos a pantallas digitales, lo que promueve su atención. Por tanto, el profesor se encuentra en la obligación profesional de adaptar el conocimiento a las tendencias, es decir, a promover internamente prácticas de alfabetización mediática con la intención de generar un aprendizaje significativo.

Conclusiones

Un alto porcentaje de investigaciones en naciones desarrolladas coinciden en que no existe significancia entre modalidades de estudio en el proceso enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, en países en vías de desarrollo, en particular en Ecuador y en la provincia donde se realizó la investigación, existe una carencia en la cultura por el aprendizaje autónomo disciplinado. Los análisis demuestran que el estudiante es dependiente del docente para la apropiación de los contenidos, aun existiendo recursos web propios de la certificación con medios didácticos para el aprendizaje.

Se concluye que el 2.º parcial, referido a la unidad de aprendizaje “Aplicaciones clave”, no presenta diferencias significativas (> 0.05) entre modalidades de estudio. Esta afirmación se basa en los resultados del Anova y se corrobora empíricamente con la hipótesis de que los estudiantes manejan con mayor habilidad los contenidos de este examen dado que, sin importar la carrera, todos utilizan herramientas de ofimática para sus trabajos académicos.

Una vez aplicado Anova y *post hoc* para grupos con sujetos variantes y con varianzas iguales y desiguales, por las pruebas de GT2 de Hochberg y Games-Howell respectivamente, se definieron las diferencias entre modalidades (primer y tercer parcial). Para comprobar los resultados, se recurrió a la prueba de Tukey-B (grupos pequeños), que arrojó resultados homogéneos, lo que implica que se robustece la tesis sobre las diferencias en los parciales antes mencionados.

Definidas las diferencias significativas (< 0.05) en primer parcial (“Fundamentos de informática”) se identifica que esta se localiza entre las modalidades *online* ($\bar{X} = 10.15$) y *b-learning* ($\bar{X} = 10.66$) con un valor $p = 0.022$.

Definidas las diferencias significativas (< 0.05) en el tercer parcial (“Viviendo en línea”) se identifica que estas se localizan entre las modalidades *online* ($\bar{X} = 11.20$) y *b-learning* ($\bar{X} = 11.60$) con un valor $p < 0.001$; *b-learning* ($\bar{X} = 11.60$) y presencial ($\bar{X} = 11.34$) con un valor $p = 0.004$.

Futuras líneas de investigación

Como resultado de la pandemia, las brechas de enseñanza-aprendizaje se han abierto y cerrado en muchos aspectos (sociales, económicos, culturales, educativos), por ende, es imperativo en la era pospandemia analizar el antes y el después de estudiar en diferentes modalidades para valorar los avances y los retrocesos, en especial en países en vías de desarrollo. El estudio que se analiza ya demostraba que patrones culturales en la formación del estudiante afectaban en el rendimiento académico en modalidades que demandaban una autonomía o que debían autodirigirse con soporte en plataformas o modalidades asincrónicas.

Como futuras líneas de investigación, se puede analizar el impacto en el rendimiento de los estudiantes una vez que la emergencia sanitaria ha obligado a los actores del proceso educativo a migrar de forma acelerada hacia la adquisición de competencias digitales para enfrentar un modelo basado en las tecnologías emergentes.

Referencias

- Aguaded, I. y Medina, R. (2015). Criterios de calidad para la valoración y gestión de MOOC. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 119-143. Recuperado de <https://doi.org/10.5944/ried.18.2.13579>.
- Aguaded, I., Vázquez, E. y López, E. (2016). El impacto bibliométrico del movimiento MOOC en la comunidad científica española. *Educación XX1*, 19(2), 77-103. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70645811003>.
- Ausubel, D. P (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York, United States: Grune & Stratton.
- Blanco, M. y Valledor, R. (2018). Las propiedades del método estudio de los productos del proceso pedagógico. *Opuntia Brava*, 6(4), 64-75.
- Cabero, J., Llorente, M. y Vázquez, A. I. (2014). Las tipologías de MOOC: su diseño e implicaciones educativas. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 18(1), 2-15. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev181ART1.pdf>.
- Cabero, J., Roig, R. y Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, 32, 85-96. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11441/69058>.
- Carrasco, J. (2004). *Estrategias de aprendizaje. Para aprender más y mejor*. Madrid, España: Ediciones Rialp.

- Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe [Cerlalc]. (2012). *El libro en cifras. Boletín estadístico del libro en Iberoamérica*. España: Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe. Recuperado de https://cerlalc.org/wp-content/uploads/publicaciones/olb/PUBLICACIONES_OLB_El-libro-en-cifras-1_v1_010812.pdf.
- Dans, E. (2009). Educación *online*: plataformas educativas y el dilema de la apertura. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 6(1), 22-30. Recuperado de <https://doi.org/10.7238/rusc.v6i1.26>.
- Fajardo, F., Maestre, M., Felipe, E., León, B. y Polo, M. I. (2017). Análisis del rendimiento académico de los alumnos de educación secundaria obligatoria según las variables familiares. *Educación XXI*, 20(1), 209-232. Recuperado de <https://doi.org/10.5944/educxx1.17509>.
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using SPSS*. London, England: Sage publications.
- García, A., Ulloa, M. C. y Córdova, É. F. (2020). La era digital y la deshumanización a efectos de las TIC. *ReiDoCrea*, 9, 11-20. Recuperado de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/58663/9-2.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.
- Guo, J., Marsh, H. W., Morin, A., Parker, P. and Kaur, G. (2015). Directionality of the Associations of High School Expectancy-Value, Aspirations, and Attainment: A Longitudinal Study. *American Educational Research Journal*, 52(2), 371-402. Retrieved from <https://doi.org/10.3102/0002831214565786>.
- Hattie, J. and Donoghue, G. (2016). Learning strategies: a synthesis and conceptual model. *npj Science Learn*, 1. Retrieved from <https://doi.org/10.1038/npjscilearn.2016.13>.
- Korhonen, J., Tapola, A., Linnanmäki, K. and Aunio, P. (2016). Gendered pathways to educational aspirations: The role of academic self-concept, school burnout, achievement and interest in mathematics and reading. *Learning and Instruction*, 46, 21-33. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.08.006>.
- Li, I. W. and Carroll, D. R. (2020). Factors Influencing Dropout and Academic Performance: An Australian Higher Education Equity Perspective. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 42(1), 14-30.

- Llorente, M. (2009). Formación semipresencial apoyada en la red (blended learning): diseño de acciones para el aprendizaje. Alcalá de Guadaíra (Sevilla): MAD, 2009.
- Olelewe, C., Agomuo, E. and Obichukwu, P. U. (2019). Effects of B-learning and F2F on college students' engagement and retention in QBASIC programming. *Education and Information Technologies*, 24, 2701-2726. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09882-7>.
- Prats, J. y Puig, P. (2017). *La gobernanza de las telecomunicaciones. Hacia la economía digital*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/en/telecommunications-governance-toward-digital-economy>.
- Ramas, F. E. (coord.) (2015). *TIC en educación. Escenarios y experiencias*. Ciudad de México, México: Ediciones Díaz de Santos.
- Sánchez, I., Pérez, A. y Fandos, M. (2019). Plataformas com-educativas: creatividad y comunidad para el aprendizaje. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(2), 223-235.0. Recuperado de <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.437>.
- Topper, A. and Lancaster, S. (2016). Online graduate educational technology program: An illuminative evaluation. *Studies in Educational Evaluation*, 51, 108-115. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.stueduc.2016.10.002>.
- Widlund, A., Tuominen, H., Tapola, A. and Korhonen, J. (2020). Gendered pathways from academic performance, motivational beliefs, and school burnout to adolescents' educational and occupational aspirations. *Learning and Instruction*, 66(1). Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101299>.
- Zabalza, M. (2013). *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid, España: Narcea.
- Zapata, M. (2013). MOOCs, una visión crítica y una alternativa complementaria: La individualización del aprendizaje y de la ayuda pedagógica. *Campus Virtuales*, 2(1), 20-38. Recuperado de <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/26/25>.

Contribución	Autor (es)
Conceptualización	José Marcelino Romero Gutiérrez.
Metodología	José Marcelino Romero Gutiérrez (principal), Teresa Jesús Zambrano Ortega (apoya).
Software	José Marcelino Romero Gutiérrez.
Validación	Teresa Jesús Zambrano Ortega.
Análisis Formal	José Marcelino Romero Gutiérrez.
Investigación	José Marcelino Romero Gutiérrez (igual), Teresa Jesús Zambrano Ortega (igual).
Recursos	Teresa Jesús Zambrano Ortega.
Curación de datos	José Marcelino Romero Gutiérrez.
Escritura - Preparación del borrador original	Teresa Jesús Zambrano Ortega.
Escritura - Revisión y edición	Teresa Jesús Zambrano Ortega (principal), José Marcelino Romero Gutiérrez (apoya).
Visualización	Teresa Jesús Zambrano Ortega.
Supervisión	José Marcelino Romero Gutiérrez
Administración de Proyectos	José Marcelino Romero Gutiérrez (principal), Teresa Jesús Zambrano Ortega (apoya).
Adquisición de fondos	No aplica.