

## El *software* educativo FarmApk como recurso para el aprendizaje de la Farmacología Clínica

The educational software FarmApk as a resource for learning  
Clinical Pharmacology

Liset Jiménez Fernández<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1559-0352>

Eduardo Izaguirre Castellanos<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7911-784X>

Alicia García Pérez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0700-1981>

Alianys Izaguirre Artilles<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5768-750X>

Juan Miguel Chala Tandrón<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8740-2130>

Blanca Rosa Del Rio de la Paz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6465-4551>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. Villa Clara. Cuba.

<sup>2</sup> Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Villa Clara. Cuba.

<sup>3</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Hospital Universitario Celestino Hernández Robau. Villa Clara. Cuba.

\* Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [lisetchala2023@gmail.com](mailto:lisetchala2023@gmail.com)

---

### RESUMEN

**Fundamento:** la utilización del software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje en instituciones educativas establece una base significativa en las clases de las diferentes asignaturas, al permitir una interacción dinámica docente-estudiante.

**Objetivo:** describir los resultados evaluativos de la asignatura Farmacología Clínica, después de la aplicación del *software* educativo FarmApk.

**Métodos:** se realizó una investigación descriptiva en la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, en el periodo febrero-noviembre 2024. Se utilizaron métodos teóricos, empíricos, y matemáticos para expresar los resultados de la investigación.

**Resultados:** posterior a la utilización del *software* educativo, aumentaron significativamente la cifra de aprobados en 5 de 7 interrogantes; el impacto más fuerte se expresó en las preguntas 5 (40,4 % más aprobados) y 4 (17,3 %). Mejoraron significativamente las calificaciones en las preguntas 2, 3, 4, 5 y 7, se lograron más notas altas y una reducción en categorías de notas bajas.

**Conclusiones:** los resultados evaluativos de la asignatura Farmacología Clínica mejoraron considerablemente después de la aplicación del *software* FarmApk.

**DeSC:** gestión del conocimiento; e-accesibilidad; tecnología de la información; aprendizaje; estudiantes; educación médica

---

## ABSTRACT

**Background:** the use of educational software in the teaching-learning process in educational institutions establishes a significant foundation in classes across different subjects, by enabling dynamic teacher-student interaction.

**Objective:** to describe the evaluative results of the Clinical Pharmacology subject, after the application of the FarmApk educational software.

**Methods:** a descriptive research study was conducted at the Villa Clara University of Medical Sciences, from February to November 2024. Theoretical, empirical, and mathematical methods were used to express the research results.

**Results:** after the use of the educational software, the number of students passing increased significantly in 5 out of 7 questions; the strongest impact was seen in questions 5 (40.4% more passes) and 4 (17.3%). Grades improved significantly in questions 2, 3, 4, 5, and 7, with more high marks achieved and a reduction in low-grade categories.

**Conclusions:** the evaluative results of the Clinical Pharmacology subject improved considerably after the application of the FarmApk software.

**MeSH:** knowledge management; e-accessibility; information technology; learning; students; education, medical

---

Recibido: 12/10/2025

Aprobado: 04/01/2026

## INTRODUCCIÓN

La farmacología clínica como ciencia es muy amplia, comprende todos los aspectos relacionados con los fármacos o medicamentos; sin embargo, para el interés de los estudiantes de Medicina y su futura práctica clínica, es más limitada; constituye una asignatura que tiene como finalidad favorecer que el futuro egresado efectúe, con bases científicas, un uso racional de los medicamentos y sea capaz de superarse y educar a sus pacientes contra la automedicación y el empleo no necesario de fármacos. Todo ello justifica su presencia en el currículo de la carrera de Medicina.<sup>(1)</sup>

La misión fundamental de la sociedad del conocimiento radica en impulsar el aprendizaje constante de los seres humanos a través de una red de instituciones formales y no formales que, soportadas en la innovación tecnológica y las redes informáticas, posibiliten la tarea de aprovechar los nuevos conocimientos que se generan en la cuarta revolución industrial.<sup>(2,3)</sup>

La utilización del *software* educativo en el proceso enseñanza aprendizaje establece una base significativa en las clases, lo cual permite una interacción dinámica entre docente-estudiantes. Se observan cambios favorables al aumentar la motivación y se estimulan la efectividad y eficacia del conocimiento.<sup>(4)</sup>

El *software* destinado a la enseñanza y el aprendizaje autónomo permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas. Cuando se menciona se hace referencia a los programas

educativos o didácticos interactivos, creados con la finalidad de ser utilizados para facilitar el proceso enseñanza aprendizaje; se excluyen de este tipo de programas todos aquellos de uso general en las unidades educativas: procesadores de texto, gestores de base de datos, hojas de cálculo, editores gráficos, entre otros.<sup>(4)</sup>

Se caracteriza por ser bien interactivo; las herramientas multimedia, videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, ejercicios y juegos instructivos apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico; combinadas con explicaciones de docentes logran elevar el conocimiento. El objetivo es que en este intercambio sobrevenga un aprendizaje significativo.<sup>(4)</sup> Estos programas abarcan una amplia gama, desde aquellos basados en modelos conductistas tradicionales hasta los más avanzados sistemas de enseñanza inteligente asistida por el ordenador.<sup>(5)</sup>

Es importante considerar el uso del *software* educativo con metodologías adecuadas en las diferentes clases; estos estimulan el interés a través de nuevas experiencias que dan origen al conocimiento y al pensamiento, favorecen a los estudiantes con habilidades, conocimientos y dominio de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para aumentar su potencial. Sus estrategias fortalecen la educación en los diferentes niveles y promueven aprendizajes reveladores, y propician la participación activa de los estudiantes en las clases, quienes replican esos conocimientos en la práctica.<sup>(4)</sup>

Entender y cumplir con las expectativas de los estudiantes para aumentar su satisfacción con el desempeño académico es un reto, dado que cuando ingresan a la universidad traen muchas expectativas.<sup>(6)</sup>

La Farmacología Clínica es compleja por sus temas y evaluaciones; su acto evaluativo final es un examen escrito al que tributa un volumen considerable de contenido. Por tal motivo, fue confeccionado un *software* que incluye todos los temas y cada una de las formas organizativas docentes. Fue aplicado para lograr una mejor comprensión de los contenidos y obtener una mejor promoción. Es objetivo de esta investigación: describir los resultados evaluativos de la asignatura Farmacología Clínica, después de la aplicación del *software* educativo FarmApk.

## MÉTODOS

Se realizó una investigación descriptiva en la Facultad de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, en el periodo febrero-noviembre 2024. La población en estudio la conformaron los estudiantes que realizaron el examen final de la asignatura Farmacología Clínica en los cursos 2023 (grupo 1, n=229) y 2024 (grupo 2, n=199) y se compararon los resultados. Se utilizaron métodos teóricos y empíricos, así como matemáticos para expresar los resultados de la investigación.

Se utilizaron métodos teóricos:

- Análisis-síntesis: para los fundamentos teóricos del tema a partir de la revisión bibliográfica efectuada.
- Inducción-deducción: para interpretar los resultados obtenidos y arribar a las conclusiones del trabajo.

Empíricos: revisión documental del examen final de la asignatura Farmacología Clínica para indagar sobre sus resultados, y el registro de calificaciones de los estudiantes de tercer año de Medicina, quienes reciben la asignatura. Los datos correspondientes a los cursos estudiados fueron recolectados de los exámenes de cada estudiante. Se compararon los resultados de promoción del examen y las calificaciones por cada pregunta teniendo en cuenta su tipo y contenido.

En ambos cursos escolares el programa de la asignatura, y por consiguiente, los objetivos fueron similares. Se tuvo en cuenta en la confección de los exámenes que el tipo y la complejidad de las preguntas fueran equivalentes.

Se recogió y categorizó toda la información para crear la base de datos, se ingresaron de manera manual a un ordenador con los requerimientos técnicos para ejecutar con calidad los paquetes de *software* estadístico profesional IBM® SPSS® *Statistics* en su versión 22.0 para

*Windows*, con los cuales se realizó el procesamiento de la información. Los datos se almacenaron en un fichero generado por el propio *software*, compatible y exportable a otras bases de datos y sistemas informáticos, lo cual permite la generalización de la investigación.

Los conjuntos de datos fueron evaluados mediante pruebas de normalidad paramétrica, para detectar los supuestos básicos sobre la distribución que deben considerarse en el análisis multivariante, cumpliendo todos los tests estadísticos, y con ello las propiedades de homocedasticidad, linealidad, normalidad, y el de no multicolinealidad.<sup>(7)</sup>

Se utilizaron medidas de resumen en la descripción de las variables, en el caso de las cuantitativas se emplearon medidas de tendencia central, dispersión y posición (media y desviación estándar ( $\pm$ DE) para datos con distribución normal; mediana y rango intercuartil (IQR) en distribuciones no normales). Para las variables cualitativas se realizaron distribuciones de frecuencias expresadas en valores absolutos y relativos (número y porcentaje).

Para todas las pruebas de hipótesis realizadas se consideró un valor de significación ( $p$ ) de 0.05 para la toma de la decisión estadística ( $p > 0.05$  no significativo y  $p \leq 0.05$  significativo). Estadísticos con valores de  $p \leq 0.01$  se consideraron muy significativos y  $p \leq 0.001$  altamente significativos.

Para conocer el tamaño del efecto se empleó el coeficiente  $r$  de Cliff (adaptado para pruebas no paramétricas), donde  $r \approx 0.1$  (Efecto pequeño),  $r \approx 0.3$  (Efecto moderado) y  $r \approx 0.5$  (Efecto grande).

Aspectos éticos: la concepción e implementación de la investigación tuvo en cuenta no violar los principios de la ética de la investigación en salud. Al analizar los resultados de promoción de los diferentes grupos se respetó su privacidad y anonimato.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la revisión del examen final de la asignatura en el curso 2024 se constataron resultados ligeramente superiores en comparación con los resultados del curso anterior donde no se había utilizado el *software* educativo.

La promoción del curso 2023 fue de 88,9 %, inferior a los del curso 2024 (89,8 %); se aprecia que posterior a la utilización del *software*, la promoción aumentó en un 0,9 %, resultado que desde el punto de vista estadístico no es significativo; los autores consideran que teniendo en cuenta la complejidad de la asignatura un aumento de la promoción, aunque sea ligero siempre es un resultado satisfactorio y revelador.

Coinciden estos resultados con los de Gutiérrez Segura<sup>(8)</sup> quien reseña el valor del *software*, y refiere la contribución de estos recursos del aprendizaje a la preparación de estudiantes y profesores para las clases prácticas, trabajos independientes y clases teórico-prácticas. Además, valoran su calidad y los cambios positivos alcanzados en el nivel de conocimiento de los estudiantes.

La enseñanza constituye el proceso de organización y dirección de la actividad cognoscitiva en el cual interactúan el profesor y el estudiante, y por ello se denomina proceso de enseñanza aprendizaje; constituye un sistema en el que cada uno de sus componentes: objetivos, contenidos, métodos, medios y evaluación se interrelacionan. La evaluación es el mecanismo regulador del sistema y puede considerarse como el instrumento de control de la calidad del producto resultante del proceso.<sup>(8)</sup>

El rendimiento académico expresa la evaluación de las competencias adquiridas en el ámbito escolar. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquel que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir en un curso. Es una de las dimensiones más importantes en el proceso enseñanza aprendizaje.<sup>(8)</sup>

Los autores consideran que el uso del *software* educativo constituye una fortaleza para los estudiantes, coinciden con Borja Santillán *et al.*,<sup>(9)</sup> quienes plantean que manejar adecuadamente los materiales didácticos, ya sean convencionales o a través de técnicas multimediales e interactivas, mejorará la comprensión de la información o el conocimiento,

precisa sus objetivos en su trabajo individual y potencia el desarrollo de actitudes como responsabilidad y trabajo en equipo.

#### Análisis estadístico descriptivo

Se efectuaron las pruebas de Normalidad (Shapiro-Wilk); se obtuvo que todas las preguntas en ambos grupos mostraron  $p < 0.001$  (distribuciones no normales), por lo que se determina usar pruebas no paramétricas Mann-Whitney U para llevar a cabo la comparación entre grupos.

Se calculan para cada grupo y pregunta los descriptivos estadísticos de media y desviación estándar de las calificaciones en las preguntas; porcentaje de aprobados (nota  $\geq 3$ ) y distribución de frecuencias (Excelente, Bien, Regular, Mal).

Se muestran en la Tabla 1 el porcentaje de aprobados (nota  $\geq 3$ ) para todas las preguntas en ambos grupos, junto con los valores de  $p$  de la prueba estadística (Mann-Whitney U para comparar distribuciones) y el tamaño del efecto ( $r$ ).

**Tabla 1.** Porcentaje de aprobados y significancia estadística. Examen final de Farmacología Clínica. Curso 2023 (grupo 1,  $n=229$ ) y curso 2024 (grupo 2,  $n=199$ )

Pre-gunta	Grupo 1	Grupo 2	Diferencia (G2 - G1) % puntos	Valor p (Mann-Whitney U)	Tamaño del Efecto ( $r$ )
P1	90,8 %	93,5 %	+2,7 %	0.052	0.09 (No significativo)
P2	77,3 %	86,4 %	+9,1 %	0.004	0.16 (Pequeño)
P3	80,8 %	88,4 %	+7,6 %	0.018	0.13 (Pequeño)
P4	68,6 %	85,9 %	+17,3 %	<0.001	0.28 (Moderado)
P5	51,1 %	91,5 %	+40,4 %	<0.001	0.65 (Grande)
P6	83,4 %	82,9 %	-0,5 %	0.412	0.03 (No significativo)
P7	87,3 %	94,0 %	+6,7 %	<0.001	0.20 (Pequeño-moderado)

Fuente: base de datos

Las preguntas con mayor mejora en aprobados fueron la 5: +40,4 % (de 51,1 % a 91,5 %,  $p < 0.001$ , Efecto grande) y la pregunta 4: +17,3 % (de 68,6 % a 85,9 %,  $p < 0.001$ , Efecto moderado).

Las preguntas sin cambios significativos resultaron la 1 y la 6 con diferencias mínimas y no significativas ( $p > 0.052$  y  $p > 0.412$  respectivamente).

Según el tamaño del Efecto: Efecto grande: solo en la P5 ( $r = 0.65$ ); Efecto moderado: P4 ( $r = 0.28$ ); Efecto pequeño: P2, P3, P7.

La novedad pedagógica (*software* educativo) permitió que aumentaran significativamente los aprobados en 5 de 7 preguntas (P2, P3, P4, P5, P7); el impacto más fuerte, en P5 (40,4 % más aprobados) y P4 (17,3 %). No hubo efecto en P1 y P6 (ya tenían altos porcentajes de aprobación).

Los autores de la presente investigación consultaron experiencias y coincidieron con otros<sup>(9,10)</sup> en la importancia de los recursos didácticos con elementos que el docente adapta o modifica según el objetivo del aprendizaje, para hacer más fácil su tarea de mediador, a la vez que facilita la comprensión y asimilación de los contenidos al alumno; despierta y capta su interés y potencia sus capacidades creadoras. Estos materiales pueden ser convencionales, audiovisuales y tecnológicos.

El *software* educativo influye en el aprendizaje de los estudiantes universitarios. Navarro Huaranga *et al.*<sup>(11)</sup> demostraron que interviene de manera positiva con valores altamente significativos. Del mismo modo, este resultado concuerda con Zenteno Ruiz *et al.*,<sup>(12)</sup> quienes aplicaron el *software* educativo Micromundos Pro en la asignatura Matemática. Aburto Garcés<sup>(13)</sup> analizó la utilidad del *software* educativo en Optometría Médica (SE-OM).

Comparación entre grupos

Se emplea la prueba no paramétrica Mann-Whitney U para la comparación de medianas entre grupos independientes, con una hipótesis nula  $H_0$  (no hay diferencias entre grupos) e hipótesis alternativa  $H_1$  (existen diferencias). Si el valor de  $p < 0.05$  indica que hay diferencias significativas.

El tamaño del Efecto se evalúa mediante el coeficiente  $r$  de Cliff (adaptado para pruebas no paramétricas), donde  $r \approx 0.1$  (Efecto pequeño),  $r \approx 0.3$  (Efecto moderado) y  $r \approx 0.5$  (Efecto grande). Los resultados se exponen en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Preguntas con mayor impacto y tamaño del Efecto. Examen final de Farmacología Clínica. Curso 2023 (grupo 1,  $n=229$ ) y curso 2024 (grupo 2,  $n=199$ )

Pregunta	Valor p	Tamaño del Efecto (r)	Interpretación
P1	0.052	0.09	No significativo
P2	0.004	0.16	Efecto pequeño
P3	0.018	0.13	Efecto pequeño
P4	<0.001	0.28	Efecto moderado
P5	<0.001	0.65	Efecto grande
P6	0.412	0.03	No significativo
P7	<0.001	0.20	Efecto pequeño-moderado

Fuente: base de datos

Los resultados derivados de la interpretación de la Tabla 2 muestran que las preguntas con mayor impacto fueron la 5, 4, y 7

Pregunta 5:

- Mayor diferencia de medias (+1.45 puntos).
- 40,4 % más aprobados en Grupo 2.
- Efecto grande ( $r=0.65$ ).

Pregunta 4:

- Diferencia de +0.61 puntos.
- 17,3 % más aprobados.
- Efecto moderado ( $r=0.28$ ).

Pregunta 7:

- Aumento de +0.34 puntos.
- Efecto pequeño-moderado ( $r=0.20$ ).

Cuatro de las siete preguntas mostraron diferencias significativas (P2, P3, P4, P5, P7):

- Mayor mejora: P5 (comprensión/profundidad)
- Sin cambios: P1 y P6
- Tamaño del efecto promedio:  $r=0.22$  (efecto pequeño-moderado global)

Los resultados de comparación entre grupos mostraron que mejoraron significativamente las calificaciones en las P2, P3, P4, P5 y P7, con el mayor impacto en la P5, y que no hubo efecto en P1 y P6 (posiblemente contenidos ya dominados). También permitió puntualizar que la aprobación global aumentó, especialmente en P5 (+40,4 %).

La capacitación constante de los docentes en el conocimiento de nuevas estrategias didácticas les permite fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje de sus estudiantes como un asunto integrado a su labor diaria, y no como una actividad extra al final de su vida estudiantil. Las diferentes estrategias demandan que los profesores sean los primeros en conocerlas, utilizarlas y motivar su inserción, para que los estudiantes experimenten varios caminos de solución, aun cuando no sean los tradicionales.<sup>(9)</sup>

Las diferentes situaciones presentadas en las clases demuestran la necesidad de utilizar herramientas que faciliten el conocimiento y promuevan un aprendizaje interactivo y

práctico. Es necesario realizar un cambio efectivo que permita tomar acciones tendientes a corregir los posibles errores con el objetivo de lograr una visión general de la situación actual de la enseñanza y aprendizaje en las diferentes instituciones educativas.<sup>(4)</sup>

Para realizar una comparación específica por categorías de notas entre los grupos, se utilizó el análisis de frecuencias relativas y la prueba Chi-Cuadrado para determinar si existen diferencias significativas en su distribución entre los grupos.

Resultados de la distribución de frecuencias por categoría y pregunta

Se calculó el porcentaje de estudiantes en las categorías de notas (Excelente 5; Bien 4; Regular 3; y Mal 2) para ambos grupos (grupo 1, sin la aplicación del *software* educativo, grupo 2, con su aplicación) en todas las preguntas, para evaluar las diferencias porcentuales, como se observa en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Distribución porcentual por categoría y preguntas. Examen final de Farmacología Clínica. Curso 2023 (grupo 1, n=229) y curso 2024 (grupo 2, n=199)

Pregunta	Grupo 1 (n=229)				Grupo 2 (n=199)			
	(5) %	(4) %	(3) %	(2) %	(5) %	(4) %	(3) %	(2) %
P1	32,3	40,2	18,3	9,2	38,2	42,7	12,6	6,5
P2	27,5	32,3	17,5	22,7	35,7	38,2	12,5	13,6
P3	29,7	34,1	17,0	19,2	35,2	40,2	13,0	11,6
P4	18,3	30,1	20,2	31,4	28,6	40,2	17,1	14,1
P5	15,7	35,4	27,1	21,8	43,8	47,7	8,5	0,0
P6	30,1	35,4	17,9	16,6	31,2	38,2	13,5	17,1
P7	33,2	38,0	16,1	12,7	45,2	38,7	10,1	6,0

Fuente: base de datos

Se logra un mayor impacto en categorías de notas altas:

- P5: aumento del 28,1 % en Excelente (de 15,7 % a 43,8 %).
- P7: aumento del 12,0 % en Excelente (de 33,2 % a 45,2 %).

Se logra una reducción en categorías de notas bajas:

P5: eliminación completa de calificación Mal (0 % en Grupo 2 vs 21,8 % en Grupo 1).

P4: reducción del 17.3 % en Mal.

La pregunta 6 mostró cambios mínimos (diferencias menores al 5 % en todas las categorías); hubo un aumento en Excelente en el grupo 2 para la mayoría de preguntas (especialmente P5: +28,1 %); reducción en Mal. (Ej: P5: -25,4 %).

La utilización de las tecnologías en la docencia médica ha introducido nuevos paradigmas: la educación centrada en el estudiante, el autoaprendizaje y la gestión del conocimiento. También se ha modificado el papel histórico de los profesores, pues se convierten en facilitadores, moduladores y moderadores del proceso, propiciando la creación de espacios educativos virtuales, que basados en nuevos modelos pedagógicos pueden garantizar el aprendizaje de sus estudiantes utilizando innovadoras estrategias, elevar el nivel de motivación y su capacidad de búsqueda de soluciones a los problemas propuestos.<sup>(4)</sup>

Resultados similares encontraron otros autores<sup>(4,14,15)</sup> al aplicar sus productos digitales, quienes constataron un aumento del nivel de conocimientos después de aplicada la herramienta, lo que sugiere que la información ofrecida en la multimedia es de calidad y profundidad suficiente.

La prueba Chi-Cuadrado se realiza para evaluar si las diferencias en las distribuciones son estadísticamente significativas. Los resultados se revelan en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Prueba Chi-Cuadrado. Examen final de Farmacología Clínica. Curso 2023 (grupo 1, n=229) y curso 2024 (grupo 2, n=199)

Pregunta	$\chi^2$	Valor p	Significativo (p < 0.05)?	Tamaño del Efecto ( $\phi$ )
P1	6.21	0.102	No	0.12
P2	12.45	0.006	Sí	0.17 Efecto pequeño
P3	9.87	0.020	Sí	0.15
P4	28.34	<0.001	Sí	0.26 Efecto moderado
P5	142.11	<0.001	Sí	0.58 Efecto grande
P6	4.99	0.172	No	0.10
P7	15.73	0.001	Sí	0.19 Efecto pequeño-moderado

Fuente: base de datos

La pregunta 5 muestra la mayor diferencia ( $\chi^2=142.11$ ,  $p<0.001$ ).

Comparación detallada considerando las preguntas 4 y 5 las cuales mostraron los mayores efectos:

Pregunta 5 (mayor impacto):

- Excelente: aumento del 28,1 % (de 15,7 % a 43,8 %)
- Bien: aumento del 12,3 % (de 35,4 % a 47,7 %)
- Regular: disminución del 18,6 % (de 27,1 % a 8,5 %)
- Mal: disminución del 21,8 % (de 21,8 % a 0 %)

Pregunta 4 (efecto moderado):

- Excelente: aumento del 10,3 % (de 18,3 % a 28,6 %)
- Mal: disminución del 17,3 % (de 31,4 % a 14,1 %)

La novedad pedagógica aplicada redujo drásticamente las notas bajas (Mal) y aumentó las altas (Excelente), desplazándolas hacia calificaciones más altas (Excelente y Bien), especialmente en P4, P5 y P7.

Impacto en notas altas: aumento significativo de la nota Excelente (ej: +28,1 % en P5).  
Reducción de las notas bajas: Mal, disminuyó hasta 21,8 % (P5).

Las TIC se han convertido en un instrumento fundamental en los procesos enseñanza aprendizaje a nivel mundial. Los *softwares* educativos se asocian a una mayor motivación de los alumnos gracias a su diseño atractivo, entretenido, y a veces, divertido; han proliferado en todos los sistemas educativos por su contribución significativa en el aprendizaje.<sup>(10)</sup>

Maldonado Zúñiga *et al.*,<sup>(4)</sup> antes de aplicar el producto evidenciaron un nivel de conocimientos predominantemente bajo (59 %); después de aplicado, estas cifras disminuyeron un 4,8 %, lo que mostró un elevado nivel de conocimientos en el 75,7 % de los estudiantes. De la misma manera Martínez Mayorga *et al.*<sup>(10)</sup> demostraron que los estudiantes que usaron herramientas tecnológicas tuvieron un mejor rendimiento académico que aquellos que no las utilizaron como apoyo pedagógico.

Para realizar una comparación combinada por categorías entre los grupos, se aplicó la prueba Chi-Cuadrado ( $\chi^2$ ) para evaluar si existen diferencias significativas en la proporción de estudiantes con notas altas (5+4) vs notas bajas (3+2). Los resultados se presentan en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Porcentajes de Excelente + Bien (Notas altas) vs. Regular + Mal (Notas bajas). Examen final de Farmacología Clínica. Curso 2023 (grupo 1, n=229) y curso 2024 (grupo 2, n=199)

Pregunta	Grupo 1		Grupo 2		Diferencia (G2 - G1)
	(5+4)	(3+2)	(5+4)	(3+2).	$\Delta$ (Altas – Bajas)
P1	72,5 %	27,5 %	80,9 %	19,1 %	+8,4 %
P2	59,8 %	40,2 %	73,9 %	26,1 %	+14,1 %
P3	63,8 %	36,2 %	75,4%	24,6 %	+11,6 %
P4	48,4 %	51,6 %	68,8 %	31,2 %	+20,4 %
P5	51,1 %	48,9 %	91,5%	8,5 %	+40,4 %
P6	65,5 %	34,5 %	69,4 %	30,6 %	+3,9 %
P7	71,2 %	28,8 %	83,9 %	16,1 %	+12,7 %

Fuente: base de datos

Preguntas con mayor impacto:

- P5: +40,4 % en notas altas ( $\varphi=0.45$ , Efecto grande).
- P4: +20,4 % en notas altas ( $\varphi=0.22$ , Efecto moderado).
- P2, P3, P7: Mejoras significativas ( $\varphi=0.14$  a 0.16).

Preguntas sin cambios:

- P6: No significativo ( $p=0.362$   $p=0.362$ ).

La efectividad de la novedad pedagógica implicó un aumento significativo en la proporción de notas altas en 6 de 7 preguntas, con mayor impacto en P5, P4, P7 y P2 en ese orden. Impacto máximo en P5: 91,5 % de estudiantes alcanzaron Excelente o Bien (vs. 51,1 % en Grupo 1).

El uso de tecnologías educativas en la enseñanza tiene un impacto significativo y positivo en el presente estudio, sustentado en que estas herramientas permiten personalizar el aprendizaje, ofrecen retroalimentación inmediata y facilitan la comprensión de conceptos complejos. Según Zambrano-Vera *et al.*,<sup>(16)</sup> un entorno interactivo como el implementado en este estudio fomenta la motivación intrínseca de los estudiantes y promueve un cambio esencial en las estrategias pedagógicas hacia enfoques más dinámicos e inclusivos. El impacto implica un fortalecimiento del desempeño académico y prepara a los estudiantes para enfrentar problemas reales.

Los hallazgos de Sánchez<sup>(17)</sup> concuerdan con los resultados en este estudio, él menciona que el uso de *software* educativo mejora significativamente el rendimiento académico al proporcionar entornos interactivos que motivan a los estudiantes; de igual forma Meza Arguello *et al.*<sup>(18)</sup> determinó que existió una mejora continua en el proceso enseñanza aprendizaje con un nivel entre medio y alto en el rendimiento.

A consideración de los autores, la utilización de la herramienta pedagógica fue de gran ayuda para los estudiantes en el logro de la mejoría de la media de sus calificaciones en las diferentes preguntas.

#### Aporte científico

Esta investigación demostró la importancia de la aplicación del *software* educativo en general en el proceso enseñanza aprendizaje, y la efectividad de FarmApk como recurso para el aprendizaje de la Farmacología Clínica en las ciencias médicas.

## CONCLUSIONES

La aplicación del *software* educativo demostró mejores resultados en el aprendizaje, desempeño y calificaciones de los estudiantes en la asignatura Farmacología Clínica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Programa de la disciplina: Farmacología. Viceministerio de Docencia e Investigación. Carrera: Medicina. La Habana: Minsap; 2021.
2. Duque-Romero MV, Acero-Quilumbaquín EC. Herramientas educativas como apoyo en la enseñanza. Rev Mendive [Internet]. 2022 [citado 01/01/2026];20(4):1099-108. Disponible en: <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2955>
3. Rojas Hernández YL, González Méndez A, Rodríguez-Amaya Fernández IJ, Álvarez Yero S. El aprendizaje y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Educ Med Super [Internet]. 2021 [citado 13/04/2025];35(3):[aprox. 12 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412021000300016&lng=es.Epub01-Sep-2021](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412021000300016&lng=es.Epub01-Sep-2021)
4. Maldonado Zúñiga K, Vera Velázquez R, Ponce Delgado LM, Tóala Arias FJ. Software educativo y su importancia en el proceso enseñanza-aprendizaje. UNESUM-Ciencias [Internet]. 2020 [citado 04/06/2025];4(1):123-30. Disponible en: <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/211>
5. Nivelá Cornejo MA, Tapia Bastidas T. Software educativo para el aprendizaje a nivel Superior. Un análisis de sus dimensiones pedagógica, técnica y tecnológica. COCIRI [Internet]. 2024 [citado 01/01/2026];5(2):1226-41. Disponible en: <https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/624>
6. Franzen J, Jermann F, Ghisletta P, Rudaz, S, Bondolfi G, Tran NT. Angustia psicológica y bienestar entre los estudiantes de disciplinas de salud: la importancia de la satisfacción académica. Int J Environ Res Salud Pública [Internet]. 2021 [citado 01/01/2026];18:21-51. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph18042151>
7. Garmendia JG, Monserrat FM. Interpretación de resultados estadísticos. Medicina Intensiva [Internet]. 2018 [citado 04/06/2025];42(6):370-9. Disponible en: <https://medintensiva.org/es-interpretacion-resultados-estadisticos-articulo-S0210569118300135>
8. Gutiérrez Segura M. Software educativo como recurso para el aprendizaje en la carrera de Estomatología en Holguín. CCM [Internet]. 2020 [citado 01/01/2026];24(2):781-793. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812020000200781&lng=es.Epub01-Jun-2020](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812020000200781&lng=es.Epub01-Jun-2020).

- 9 Borja Santillán MA; Rincón Ríos T; Santos Jiménez OF; Gurumendi España IE. Uso del material didáctico para la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje en Medicina. Recimundo [Internet]. 2021 [citado 20/04/2024]; 5: (2): [aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1242>
10. Martínez Mayorga RX, Rivera Naranjo CI, Sánchez Pacheco ME, Zambrano Fariás FJ. Tecnologías de Información y Comunicación en el rendimiento académico estudiantil. Rev Venezolana de Gerencia [Internet]. 2022 [citado 01/01/2026]; 27(7): 313-27 Disponible en: <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.21>
11. Navarro Huaranga AH, Raggio Ramírez GS, Ruiz Bringas HW, Grados Zavala E. *Software* educativo en el aprendizaje de los estudiantes universitarios. Rev Horizontes [Internet]. 2022 [citado 04/06/2025]; 6(25): 1375-8. Disponible en: <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/616>
12. Zenteno Ruiz F, Carhuachín M, Rivera Espinoza T. Uso de *software* educativo interactivo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en educación básica, Región Pasco. Horizonte de La Ciencia [Internet]. 2020 [citado 04/06/2025]; 10(19): 178–190. Disponible en: <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.596>
13. Aburto Garcés F. La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por docentes de Optometría: propuesta de *software* educativo. Rev de Extensión [Internet]. 2020 [citado 04/06/2025]; 10(1): 107-24. <https://doi.org/10.15359/udre.10-1.7>
- 14 Montes de Oca Carmenaty M, Suárez Guerra J, Suárez Sotomayor LM, Hernández-García F, Lazo Herrera LA. Aplicación multimedia para la integración de la Medicina Tradicional y Natural en Oftalmología. Educ Med Super [Internet]. 2021 [citado 13/04/2025]; 35(2): [aprox. 15 p.]. Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2122>
15. Robaina-Castillo JI, Hernández-García F, Pérez-Calleja NC, González-Díaz EC, Angulo-Peraza BM. Aplicación multimedia para el estudio de la medicina natural y tradicional integrada a la pediatría. Educ Med [Internet]. 2020 [citado 04/06/2025]; 21(1): 32-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.01.005>
16. Zambrano-Vera D, Zambrano-Tapia J, Del Corral-Villarroel V, Vinocunga-Pillajo R. *Software* educativo en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica, Ecuador. Rev Innova Educación [Internet]. 2024 [citado 04/06/2025]; 6(4): 39-57. Disponible en: <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/1020>

17. Sánchez L. Impacto del aula virtual en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de bachillerato general. RTED [Internet]. 2020 [citado 04/05/2025]; 9(1): 75-82. Disponible en: <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/105>

18. Meza Arguello HL, Meza Arguello DM, Moreira Ramírez LV, Vera Solórzano JL. Uso de herramientas digitales para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de ciencias naturales en estudiantes del séptimo año de educación básica. UNESUM-Ciencias [Internet]. 2023 [citado 04/06/2025]; 7(2): 131-50. Disponible en: <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/635>

### **Declaración de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### **Contribución de los autores**

Conceptualización: Liset Jiménez Fernández, Eduardo Izaguirre Castellanos, Juan M Chala Tandrón, Alianys Izaguirre Artilles

Curación de datos: Liset Jiménez Fernández, Alicia García Pérez y Juan M Chala Tandrón

Análisis formal: Liset Jiménez Fernández, Eduardo Izaguirre Castellanos y Alicia García Pérez

Investigación: Liset Jiménez Fernández, Blanca R del Rio de la Paz, y Eduardo Izaguirre Castellanos

Metodología: Liset Jiménez Fernández, Juan M Chala, y Eduardo Izaguirre Castellanos

Recursos: Liset Jiménez Fernández, Alicia García Pérez, Eduardo Izaguirre Castellanos y Alianys Izaguirre Artilles

Supervisión: Liset Jiménez Fernández, Eduardo Izaguirre Castellanos, Blanca R del Rio de la Paz, y Alianys Izaguirre Artilles

Validación: Liset Jiménez Fernández, Juan M Chala, y Eduardo Izaguirre Castellanos

Visualización: Liset Jiménez Fernández, Alianys Izaguirre Artilles, Alicia García Pérez y Blanca R del Rio de la Paz

Redacción: Liset Jiménez Fernández, Alicia García Pérez, y Juan M Chala



EDUMECENTRO 2026;18:e3259  
ISSN 2077-2874  
RNPS 2234

Santa Clara ene-dic.

Este artículo está publicado bajo la licencia [Creative Commons](#)