Artículo original

Estrategia didáctica problémica para el aprendizaje de las vías motoras en estudiantes de medicina

Problem-Based Didactic Strategy for Learning Motor Pathways in Medicals Students

Yunelsy Ortiz Cabrera[1*] https://orcid.org/0000-0002-1394-8920

Farah de la Caridad Ramírez Pupo[1] https://orcid.org/0000-0002-8862-4824

Yenny Ferrás Fernández[1] https://orcid.org/0000-0001-7701-9744

Alfredo Sainz González[1] https://orcid.org/0000-0001-7758-724X

Zoraida de los Ángeles Cruz Paz[1] https://orcid.org/0000-0001-7320-0140

[1]Universidad de Ciencias Médicas Las Tunas, Filial de Ciencias Médicas de Puerto Padre. Las Tunas.

[*]Autor para la correspondencia: ortizcabrerayunelsy@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La enseñanza problémica es una metodología activa, que promueve el rol protagónico del estudiante en la construcción de su conocimiento y fomenta la integración de este, su aplicación en contextos simulados de la práctica profesional y el razonamiento clínico.

Objetivo: Evaluar el impacto de una estrategia didáctica basada en el análisis de un sistema de situaciones problémicas, orientada al dominio de la neuroanatomía funcional de las vías motoras en estudiantes de medicina.

Métodos: Se realizó un estudio cuasi-experimental con grupo control no equivalente en la Filial de Ciencias Médicas de Puerto Padre, Las Tunas, durante el curso 2024-2025. La población consistió en 55 estudiantes de segundo año de medicina, distribuidos en dos grupos; el grupo 1 se asignó como intervención. Se analizaron

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

variables de rendimiento académico, aprobación en el examen ordinario, tipología y frecuencia de errores, y percepción estudiantil. El procesamiento estadístico se realizó con Jamovi 2.6.44; se aplicaron pruebas de Chi-cuadrado, U de Mann-Whitney, ANOVA de dos vías y coeficiente alfa de Cronbach con significación en $p < 0,05$. Los análisis de tendencia central y dispersión incluyeron mediana, rango intercuartílico, media y desviación estándar.

Resultados: Los resultados demostraron que el grupo de intervención obtuvo un rendimiento académico significativamente superior en todas las evaluaciones, mayor tasa de aprobación (81,5 %), menor frecuencia de errores y una percepción estudiantil altamente favorable hacia la metodología.

Conclusiones: La estrategia didáctica resultó efectiva para mejorar el aprendizaje de las vías de la motilidad voluntaria y facilitó la asimilación significativa de contenidos neuroanatómicos complejos en educación médica.

Palabras clave: educación médica; educación de pregrado en medicina; aprendizaje activo; fenómenos fisiológicos del sistema nervioso; tractos piramidales.

ABSTRACT

Introduction: Problem-based learning is an active methodology that promotes the student's leading role in the construction of their knowledge, fostering its integration, its application in simulated contexts of professional practice, and clinical reasoning.

Objective: To evaluate the impact of a didactic strategy, based on the analysis of a system of problematic situations, on the mastery of the functional neuroanatomy of motor pathways in medical student.

Methods: A quasi-experimental study with a non-equivalent control group was conducted at the Medical Sciences Branch of Puerto Padre, Las Tunas during the 2024-2025 academic year. The population consisted of 55 second-year medical students distributed into two groups, with group 1 assigned as the intervention group. Variables analyzed included academic performance, pass/fail status on the ordinary exam, typology and frequency of errors, and student perception. Statistical processing was performed using Jamovi 2.6.44, applying Chi-square, Mann-Whitney U, two-way ANOVA, and Cronbach's alpha coefficient tests, with significance set at $p<0,05$. Central tendency and dispersion analyses included median, interquartile range, mean, and standard deviation.

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Results: The results demonstrated that the intervention group achieved significantly higher academic performance across all assessments, a greater pass rate (81,5%), a lower frequency of errors, and a highly favorable student perception of the methodology.

Conclusions: The didactic strategy proved effective in improving the learning of voluntary motor pathways, facilitating the meaningful assimilation of complex neuroanatomical content in medical education.

Keywords: medical education; undergraduate education in medicine; active learning; nervous system physiological phenomena; pyramidal tracts.

Recibido: 12/02/2026

Aceptado: 08/04/2026

Introducción

La educación superior sustenta su quehacer en tres funciones sustantivas en estrecha relación: la docencia, la investigación y la vinculación con la sociedad. La integración efectiva de estas funciones es fundamental para alcanzar la calidad académica y formar profesionales competentes. Estos estarán capacitados para desenvolverse en el ámbito laboral con un perfil pertinente, capaz de solucionar las problemáticas específicas de su entorno.

Para lograr este propósito, las instituciones de educación superior deben implementar un modelo educativo que garantice dicha integración y que articule la gestión del conocimiento con sus dominios académicos, sus líneas de investigación, su oferta curricular y las necesidades de la comunidad, en consonancia con el principio de pertinencia. En este marco, el rol principal de la universidad moderna es generar y difundir conocimientos, lo que permite evaluar su impacto en el desarrollo científico, tecnológico y social.[1]

La educación médica superior cubana se encuentra inmersa en el perfeccionamiento de un modelo universitario moderno, humanista, universalizado y comprometido con la sociedad.[2] La misión central de sus instituciones es preparar profesionales de salud bien capacitados, que respondan a las demandas

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

sociales y sean actores protagónicos en la solución de las problemáticas de su entorno. Para obtener este perfil profesional, se hace indispensable que el proceso de enseñanza-aprendizaje se caracterice por la integración docente-asistencial-investigativa, el carácter científico de la docencia, y una sólida vinculación entre la teoría y la práctica.[3]

Este modelo se concreta en la carrera de medicina, donde cinco planes de estudio han sido perfeccionados para responder a las demandas crecientes de los servicios de salud, sobre todo de la atención primaria. En el plan E, las transformaciones de las ciencias básicas biomédicas en la disciplina Bases Biológicas de la Medicina (BBM) buscan actualización, esencialidad e integración de los contenidos, y mantienen la pertinencia social, donde cada ciencia ha enriquecido el conocimiento de las demás e impuesto un enfoque sistémico.[4]

La asignatura Sistemas nervioso, endocrino y reproductor, con su enfoque integrador, aporta las bases biológicas de los tres sistemas que analiza y constituye el núcleo estable de ciencia, sobre el cual los estudiantes deben fundamentar su autonomía para ampliar y profundizar los conocimientos necesarios. Su dominio resulta crucial para la interpretación estructural, funcional y patológica de problemas clínicos, así como para la justificación científica de las medidas de promoción, prevención, diagnóstico, terapéutica y rehabilitación que se abordarán en semestres avanzados. En esencia, proporciona el conocimiento básico indispensable para identificar al hombre sano, predecir alteraciones en procesos de adaptación y sentar las bases definitivas para el ejercicio clínico posterior.[5]

A pesar de la relevancia que posee esta asignatura para el currículo médico, su impartición en la Filial de Ciencias Médicas de Puerto Padre, Las Tunas, se ha enfrentado a persistentes desafíos. Un análisis de los resultados académicos en esta institución ha constatado, de manera sistemática, bajos índices de promoción, como un 70,2 % en el pasado curso escolar, resultados que comprometen la solidez de la base formativa de los futuros médicos. Esta problemática se acentúa de manera particular en los contenidos relacionados con la neuroanatomía funcional de las vías de la motilidad voluntaria, impartidos en el tema 4 de la asignatura y queda evidenciada en el estudio de *Gallego* y otros,[6] quienes reportan, entre las ciencias básicas, a la fisiología del sistema nervioso como el área con mayor tasa de suspensos, donde el escaso dominio de las vías de conducción nerviosa representa un punto crítico común.

Ante este escenario, se hace imperativo el uso de los métodos de enseñanza problémicos, que constituyen una estrategia clave para un aprendizaje más productivo en la educación médica superior. Estos métodos no solo facilitan la

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

adquisición de conocimientos, sino que fomentan el desarrollo de habilidades, actitudes y valores esenciales para la resolución de problemas profesionales. Asimismo, promueven el pensamiento crítico y creativo, y permiten analizar de manera eficaz la compleja y contradictoria naturaleza del proceso salud-enfermedad. Su aplicación se torna una necesidad formativa, ya que acerca al estudiante a la investigación científica, y propicia un análisis más profundo e integral de dicho proceso.[7]

Por tanto, para enfrentar las dificultades de aprendizaje antes mencionadas, este estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de una estrategia didáctica basada en el análisis de un sistema de situaciones problémicas, orientada al dominio de la neuroanatomía funcional de las vías motoras en estudiantes de medicina.

Métodos

Se realizó un estudio cuasi-experimental con grupo control no equivalente en la Filial de Ciencias Médicas de Puerto Padre, Las Tunas, durante el curso 2024-2025. La población estuvo conformada por los 55 estudiantes matriculados en el segundo semestre de la carrera de medicina, distribuidos en dos grupos, que reciben la asignatura Sistemas nervioso, endocrino y reproductor. Al tratarse de una muestra censal, no se realizó cálculo del tamaño muestral ni se aplicaron criterios de selección adicionales. El grupo 1 (n = 27) constituyó el grupo de intervención y recibió la estrategia didáctica basada en situaciones problémicas, mientras que el grupo 2 (n = 28) recibió la metodología tradicional de la clase taller. Para ambos grupos la secuencia didáctica consistió en:

- Una conferencia inicial presencial
- Una sesión de clase taller (donde se aplicó la diferencia entre grupos)
- Un seminario de evaluación

Además, este contenido se evaluó en la prueba intrasemestral y el examen ordinario, lo que permitió un análisis del rendimiento a corto y mediano plazo.

Se analizaron variables como:

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

- Rendimiento académico: calificación continua, obtenida en el seminario, prueba intrasemestral, examen ordinario (global y por vía motora evaluada)
- Aprobación en el examen ordinario: variable cualitativa nominal dicotómica (Sí/No)
- Tipos de errores (variables cualitativas nominales dicotómicas 0 = ausencia, 1 = presencia): error tipo 1 (identificación incorrecta de la vía motora afectada), error tipo 2 (predicción incorrecta de la alteración motora), error tipo 3 (justificación incorrecta basada en la anatomía de la vía)
- Total de errores: variable cuantitativa discreta calculada como la suma de los errores tipo 1, 2 y 3 para cada estudiante.
- Percepción estudiantil (solo grupo de intervención): se evaluó mediante cuatro dimensiones en una escala Likert de 5 puntos de naturaleza ordinal (1. totalmente en desacuerdo, 5. totalmente de acuerdo) sobre si la estrategia facilitó el aprendizaje, aumentó el interés por la materia, permitió apreciar la vinculación con el área clínica y si se recomendaría su uso.

Para garantizar la comparabilidad de los grupos al inicio del estudio, se caracterizó a la población mediante variables sociodemográficas (sexo: cualitativa nominal; edad: cuantitativa continua) y académicas (horas de estudio semanales, y rendimiento académico previo en temas relacionados con reflejos medulares y vías de la sensibilidad general y especial: cuantitativa continua).

Se emplearon métodos teóricos:

- Analítico-sintético: para descomponer el fenómeno de estudio en sus variables componentes e integrar los resultados en una conclusión holística.
- Inductivo-deductivo: para deducir la estrategia de intervención desde teorías pedagógicas generales y, posteriormente, para inferir generalizaciones a partir de la evidencia.

Se emplearon métodos empíricos:

- Análisis documental: para revisar el programa analítico y el plan calendario de la asignatura Sistemas nervioso, endocrino y reproductor, contextualizar la investigación, y validar la ubicación e importancia del tema “Vías de la

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

motilidad voluntaria" dentro del plan de estudios; así como el control de asistencia y evaluación, para obtener los datos iniciales de los estudiantes que permitieron la comparabilidad de los grupos antes de aplicar la intervención.

- Medición posintervención del rendimiento académico: para evaluar el impacto de la estrategia didáctica, al recopilar y comparar las calificaciones oficiales obtenidas por ambos grupos en tres momentos evaluativos del proceso docente (el seminario, la prueba intrasemestral y el examen ordinario).
- Cuestionario con escala Likert para medir la percepción estudiantil.

El análisis de los datos se realizó con el *software* Jamovi (versión 2.6.44), y se estableció un nivel de significación de $p < 0,05$.

Las variables basales se compararon mediante prueba de Chi-cuadrado para el sexo, y prueba U de Mann-Whitney para la edad, horas de estudio semanales y el rendimiento académico previo, ya que no siguieron una distribución normal (evaluada con la prueba de Shapiro-Wilk). Los datos de estas variables se presentaron como mediana y rango intercuartílico IQR.

Las diferencias entre grupos en las variables de resultados principales para evaluar la efectividad de la intervención se analizaron de la siguiente manera:

- Prueba U de Mann-Whitney: para comparar las calificaciones del seminario, la prueba intrasemestral y el examen ordinario, al no seguir una distribución normal. El tamaño del efecto se calculó con la r de Rosenthal (pequeño, r = 0,10; mediano, r = 0,30; y grande, r = 0,50).
- Prueba de Chi-cuadrado: para comparar la proporción de aprobados entre grupos.
- ANOVA de dos vías: para evaluar el efecto de la intervención y el tipo de vía nerviosa (corticoespinal/corticonuclear) sobre la calificación específica por vía. Al no encontrarse un efecto de interacción significativo, se detalló el efecto principal del grupo mediante una prueba t para muestras independientes, al calcular el tamaño del efecto con la d de Cohen.
- Prueba de Chi-cuadrado: para comparar entre grupos la presencia/ausencia de cada error específico (tipo 1, 2, 3); se reportó el tamaño del efecto con el coeficiente Phi.

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

– Prueba U de Mann-Whitney: para comparar el puntaje total de errores entre grupos; se reportaron mediana y rango intercuartílico IQR.

La fiabilidad interna del cuestionario de percepción se evaluó con el coeficiente alfa de Cronbach (0,860), que indicó una excelente consistencia interna. Se calcularon frecuencias y porcentajes para las respuestas de cada ítem, así como media y desviación estándar de las puntuaciones numéricas para evaluar la tendencia central, y la dispersión de cada dimensión y de la puntuación global.

Consideraciones éticas

El estudio se realizó siguiendo los principios éticos, y se obtuvo la aprobación del Consejo Científico de la institución y el consentimiento informado de todos los participantes, lo que garantizó la confidencialidad de los datos y que la participación no afectara la evaluación académica.

Resultados

El análisis de las características basales se muestra en la tabla 1. No existieron diferencias significativas entre el grupo de intervención y el grupo control al inicio del estudio en ninguna de las variables analizadas ($p > 0,05$).

Tabla 1 - Comparación de variables sociodemográficas y académicas basales entre grupos

Variables	Grupo intervención (n = 27)	Grupo control (n = 28)	Valor *p*
Sexo masculino, n(%)	11 (40,7%)	10 (35,7%)	0,701
Edad (años)	19 [19-20]	19 [19-20]	0,711
Horas de estudio/semanal	9 [5,15-13]	9 [5,40-13,2]	0,814
Rendimiento académico en contenidos previos de fisiología del sistema nervioso			
Reflejos medulares	3,40 [2,00-4,60]	3,55 [2,00-4,82]	0,521

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Vías de la sensibilidad general	3,30 [2,00-4,45]	3,55 [2,00-4,82]	0,493
Vías de la sensibilidad especial	3,30 [2,00-4,55]	3,45 [2,00-4,43]	0,986

Fuente: Cuestionario y registro de evaluación.

Como se muestra en la tabla 2, el grupo de intervención obtuvo un rendimiento académico superior al grupo control en todas las evaluaciones realizadas (seminario, prueba intrasemestral y examen ordinario), con tamaños del efecto grandes (*r* > 0,45). Asimismo, la tasa de aprobados fue mayor en el grupo de intervención (81,5 %) en comparación con el grupo control (53,6 %) (p = 0,027).

Tabla 2 - Comparación del rendimiento académico posterior a la intervención según grupo de estudio

Rendimiento académico	Grupo intervención	Grupo control	Valor *p*	Tamaño del efecto (r)
Seminario	3,20 [3,00-4,45]	2,00 [2,00-3,15]	0,002	0,479
Prueba intrasemestral	3,70 [3,00-4,60]	2,00 [2,00-3,50]	< 0,001	0,511
Examen ordinario	4,60 [3,00-5,00]	3,00 [2,00-4,00]	0,003	0,451
Aprobados, n(%)	22 (81,5 %)	15 (53,6 %)	0,027	-

Fuente: Registro de evaluación.

Los resultados del ANOVA de dos vías (tabla 3) no mostraron una interacción significativa entre el grupo y la vía evaluada (F(1,51) = 0,0001, p = 0,992). Sin embargo, se identificó un efecto principal del grupo (F(1,51) = 10,99, p = 0,002). El análisis *post-hoc*, mediante una prueba t, confirmó que el grupo de intervención obtuvo un rendimiento global mayor que el grupo control (t(53) = 3,25, p = 0,002), con un tamaño del efecto grande (d = 0,88). No se encontró un efecto principal de la vía evaluada (F(1,51) = 3,20, p = 0,079).

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Tabla 3 - Efecto de la metodología didáctica en el rendimiento académico según la vía evaluada

Fuente de variación	**Gl**	**Estadístico (F)**	**Valor *p***
Grupo (Intervención/Control)	1,51	10,99	0,002
Vía (Corticoespinal/Corticonuclear)	1,51	3,20	0,079
Interacción (Grupo x Vía)	1,51	0,0001	0,992
Comparación *post-hoc*	**Gl**	**Estadístico (t)**	**Valor *p***
Intervención *vs*. Control	53	3,25	0,002

Fuente: Registro de evaluación.

El análisis de los errores conceptuales (tabla 4) mostró una diferencia significativa entre grupos en el error 2 (predicción incorrecta de la alteración motora), con una frecuencia mayor en el grupo control (67,9 %) que en el grupo de intervención (29,6 %) ($X^2(1) = 8,04$, $p = 0,005$, Phi = 0,38). Para los otros errores, aunque las frecuencias fueron menores en el grupo de intervención, las diferencias no alcanzaron significación estadística ($p > 0,05$). Asimismo, el número total de errores por estudiante fue menor en el grupo de intervención (mediana = 1) que en el grupo control (mediana = 2) (U = 218, $p = 0,005$).

Tabla 4 - Análisis comparativo de errores conceptuales por grupos

Error conceptual	**Grupo intervención (n = 27)**	**Grupo control (n = 28)**	**Valor *p***	**Tamaño del efecto (Phi)**
n (%) de estudiantes que cometieron el error				
Error 1	8 (29,6 %)	12 (42,9 %)	0,308	0,14
Error 2	8 (29,6 %)	19 (67,9 %)	0,005	0,38
Error 3	12 (44,4 %)	19 (67,9 %)	0,080	0,24
Total (mediana IQR)	1 [0-1]	2 [1-3]	0,005	-

Leyenda: Error 1. Identificación incorrecta de la vía nerviosa afectada; Error 2. Predicción incorrecta de la alteración motora; Error 3. Justificación incorrecta basada en la anatomía de la vía.

Fuente: Registro de evaluación.

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

La percepción de los estudiantes sobre la metodología didáctica fue positiva (tabla 5). Los ítems mejor valorados resultaron la vinculación con la clínica (81,4 % de acuerdo, media = 4,15) y facilitó el aprendizaje (70,4 % de acuerdo, media = 3,96). Una mayoría clara de los estudiantes (66,7 %) recomienda el uso de la metodología. La percepción global fue muy alta (media = 3,95/5), lo que indicó una aceptación generalizada de la estrategia de enseñanza.

Tabla 5 - Percepción de los estudiantes del grupo de intervención sobre la metodología didáctica

Percepción	% de acuerdo	Media	DE
Facilita el aprendizaje	70,4 %	3,96	1,48
Aumenta el interés por la materia	63,0 %	3,81	1,52
Vincula con el área clínica	81,4 %	4,15	1,10
Recomendación del uso de la metodología	66,7 %	3,89	1,48
Total		3,95	1,18

Fuente: Cuestionario.

Discusión

La homogeneidad inicial es fundamental, ya que demuestra que ambos grupos eran comparables antes de la intervención. Por consiguiente, cualquier diferencia en el rendimiento académico posterior sobre las vías de la motilidad voluntaria puede ser atribuida al efecto de la estrategia didáctica implementada y no a variables de confusión iniciales.

Los autores coinciden en que los resultados de la comparación del rendimiento académico posterior a la intervención sugieren que la estrategia no solo mejora el desempeño en actividades formativas como el seminario, sino que consolida el aprendizaje de manera suficiente para trasladarse a evaluaciones sumativas como el examen ordinario.

La efectividad de la estrategia implementada encuentra sustento en mecanismos reportados en la literatura especializada. La investigación de *Williams* y otros[8] con estudiantes de primer año de carreras de la salud demostró que el incremento en

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

interacciones de tipo activo no solo elevó el rendimiento académico, sino que potenció los procesos de comprensión y los hábitos de estudio. Dicha dinámica parece replicarse en el grupo de intervención del presente trabajo, donde la enseñanza problémica trascendió la simple transmisión de contenidos y modificó sustancialmente la forma en que los estudiantes abordan e internalizan la complejidad de las vías motoras.

Esta perspectiva se ve reforzada en lo documentado por *Valdivia* y *Domínguez*,[9] donde los estudiantes que construyeron casos clínicos alcanzaron un desempeño notablemente superior. Tal ejercicio de construcción, al demandar una organización activa y una aplicación consciente del conocimiento, implica un nivel de procesamiento cognitivo más profundo que la resolución convencional de casos. De forma equivalente, en el actual estudio el posicionamiento de los estudiantes en un rol protagónico frente a problemas sobre vías motoras favoreció procesos de elaboración y transferencia del conocimiento, lo cual se correlaciona con las calificaciones más altas obtenidas.

La ventaja del grupo de intervención fue consistente y se mantuvo de manera homogénea, a través de ambas vías motoras, a pesar de su complejidad inherente diferente. La ausencia de interacción refuerza el valor de la estrategia como una herramienta de amplio espectro, capaz de mejorar el aprendizaje de manera uniforme en diversos contenidos; por ello, los autores señalan que la estrategia didáctica no mejora el aprendizaje de un contenido específico, sino que desarrolla una competencia transversal en los estudiantes para afrontar problemas neurológicos independientemente del sistema involucrado.

Este resultado se apoya en investigaciones previas. En el estudio de *Albarrán* y otros[10] se determinó que modalidades de enseñanza como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos y el estudio de casos generan en los estudiantes mayor autonomía y autodirección, elementos clave para lograr aprendizajes significativos. Este principio explica por qué los estudiantes no se limitaron a memorizar contenidos de forma fragmentada, sino que construyeron una visión estructural y funcional completa de las vías motoras.

A nivel conceptual este fenómeno se afianza con lo postulado por *Salazar* y otros,[11] quienes, desde un enfoque neuroeducativo, indican que la enseñanza problémica, al basarse en la resolución activa de situaciones clínicas, favorece la transferencia de conocimientos y activa cognitivamente a los estudiantes. Bajo esta fundamentación, es coherente interpretar que la presentación de problemas relacionados con las vías motoras consiguió estimular la activación de circuitos

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

neuronales vinculados con el razonamiento y la integración de conceptos, lo que facilita la construcción de un modelo mental flexible e interconectado.

De este modo, los resultados demuestran que la estrategia implementada, al plantear escenarios que exigían comprender la relación y función de ambas vías dentro del sistema motor, logró alcanzar el aprendizaje integral que quedó evidenciado en las evaluaciones.

El hallazgo sobre los errores indica que la mejoría del rendimiento no se debe simplemente a que los estudiantes adivinaron mejor, sino a que cometieron menos equivocaciones conceptuales. Los autores consideran que la estrategia didáctica favoreció una comprensión más precisa y profunda de los contenidos; esta no solo mejora las calificaciones, sino que contribuye a formar médicos con un conocimiento más sólido y menos propensos a cometer errores diagnósticos en el ámbito de la neurología.

La estrategia aplicada demostró ser efectiva no solo para enseñar contenidos correctos, sino para desmontar activamente las ideas preconcebidas o mal asimiladas. Este proceso de depuración cognitiva es una ventaja inherente a metodologías activas, como la descrita por *De Jorge* y *De Jorge*,[12] donde el entorno seguro de discusión permite, precisamente, ensayar, equivocarse y rectificar sin consecuencias, lo que refuerza los caminos neurales correctos. Investigaciones como la de *Gao* y otros,[13] en parasitología, respaldan la solidez de este mecanismo, al demostrar que la simulación mejora la adquisición y retención del conocimiento y, fundamentalmente, consolida su aplicación precisa.

La convergencia de estas evidencias conduce a que el valor fundamental de la intervención reside en su capacidad para transformar la comprensión conceptual, lo que se traduce en un desempeño más exacto y confiable.

La positiva acogida de la metodología por una gran parte de los estudiantes constituye un factor fundamental para la implementación sostenible de innovaciones educativas. Esta apreciación coincide con lo manifestado en trabajos anteriores, que han aplicado estrategias activas en el ámbito de la salud.

El estudio de *Pérez* y otros[14] mostró que los estudiantes reconocieron positivamente cómo una estrategia en ese entorno conseguía aumentar su motivación, favorecer la retención de la información y ajustarse a sus ritmos individuales de aprendizaje.

De manera coherente, en el trabajo de *Bravo* y otros[15] se encontró que una amplia mayoría del grupo de intervención (82 %) señaló que la simulación clínica les había

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

permitido desarrollar competencias fundamentales para su preparación profesional.

De esta forma, los datos obtenidos permiten establecer que la percepción favorable de los estudiantes hacia la estrategia aplicada se alinea con una tendencia consistente reportada en la literatura. Cuando se implementan métodos centrados en el estudiante, estos no solo demuestran eficacia en los rendimientos académicos, sino que son reconocidos y valorados por los educandos como herramientas que contribuyen, de manera significativa, a su proceso formativo.

Los resultados de esta investigación se enmarcan en el contexto actual de la educación médica, donde existe consenso sobre la necesidad de implementar metodologías activas. En este sentido, se observa concordancia con lo planteado por *Arias* y *Batista*,[16] quienes señalan que estas estrategias son indispensables para desarrollar el pensamiento crítico y la creatividad de los estudiantes.

Dicha postura se ve reforzada por *Valdivia* y *Domínguez*,[9] al subrayar la necesidad de estimular el razonamiento clínico desde las etapas iniciales de formación. El diseño de la intervención aquí aplicada refleja esta concepción, al vincular contenidos básicos y clínicos a través de escenarios reales.

En el ámbito específico de la neuroanatomía, donde, según *Marín* y otros,[17] el conocimiento de las vías motoras resulta crucial para el diagnóstico, la estrategia implementada evidencia su utilidad. Los resultados permiten sostener que esta propuesta no solo demostró eficacia, sino que representa un avance concreto para abordar las dificultades inherentes a la enseñanza de este contenido complejo.

El artículo de *Quiroga* y otros[18] destaca la relevancia de este enfoque en la formación médica contemporánea. Los resultados demuestran cómo la implementación de esta metodología, al situar al estudiante como protagonista mediante problemas, no solo fortalece la asimilación; también desarrolla habilidades superiores como el pensamiento crítico, la toma de decisiones y el trabajo colaborativo. Esta coincidencia refuerza el valor de la enseñanza problémica como estrategia fundamental para lograr una educación médica de calidad, centrada en las necesidades actuales de la práctica clínica.

Los resultados obtenidos confirman el valor de esta propuesta educativa, la cual puede ser replicada en otros contextos de educación médica. Para ello, se recomienda garantizar la capacitación previa de los profesores en la metodología problémica, así como condiciones de equidad entre los grupos y el consentimiento informado de los participantes. Estos principios éticos y prácticos, respetados en este estudio mediante la misma carga horaria y actividades de evaluación para

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

ambos grupos, resultan esenciales para una implementación exitosa en nuevos escenarios formativos.

Se concluye que la estrategia didáctica basada en situaciones problémicas demostró ser efectiva para mejorar el aprendizaje de las vías de la motilidad voluntaria en estudiantes de medicina, al generar mejor rendimiento académico, mayor precisión conceptual con reducción de errores y alta valoración estudiantil, lo que confirma su utilidad para la asimilación significativa de contenidos neuroanatómicos complejos.

Referencias bibliográficas

1. Soledispa Rodríguez XE, Sumba Bustamante RY, Yoza Rodríguez NR. Articulación de las funciones sustantivas de la Educación Superior y su incidencia en las competencias de la formación profesional. Dom Cien. 2021;7(1):1009-28. DOI: http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1753

2. Sánchez Barrera O, Machado Sánchez J. La universidad médica cubana y la educación de posgrado. Consideraciones necesarias. En: Fierro Chong NM. Educación y Pedagogía XV. Parte IV UM. Cali: Editorial Redipe; 2023 [acceso 07/08/2025]:67-77. Disponible en: https://editorial.redipe.org/index.php/1/catalog/download/182/323/6514?inline=1

3. Calvis González MR, González Véliz T. Perfeccionamiento de la enseñanza médica universitaria en Cuba: baluarte significativo para las futuras generaciones. Santiago. 2023 [acceso 07/08/2025];160:191-203. Disponible en: https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/view/5556

4. González Jardínez M. La Sociedad Cubana de Ciencias Básicas Biomédicas desde una perspectiva integradora. Rev Cuban Invest Bioméd. 2021 [acceso 07/08/2025];40(1):1009-28. Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v40n1/1561-3011-ibi-40-01-e920.pdf

5. Ministerio de Salud Pública. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Centro Rector para planes y programas de estudios en Salud. Plan de Estudio E. Carrera de Medicina; 2019 [acceso 07/08/2025]. Disponible en: https://instituciones.sld.cu/ucmc/files/2024/03/PLAN-E-PLAN-ANALITICO-MEDICINA.pdf

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

6. Gallego Sánchez JA, Román Rodríguez A, López Milanés R, García Gallego C, Hernández Peña A, Silva Lago R. Morfofisiología del sistema nervioso: un contenido imprescindible en las ciencias básicas biomédicas. EDUMECENTRO. 2024 [acceso 15/08/2025];16. Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v16/2077-2874-edu-16-e3012.pdf

7. Borrero Santiesteban Y, Valdivia Martínez I, Portal Caro EV, Veitía Arrieta IJ. Los métodos problémicos en la formación del estudiante de Medicina: ¿alternativa o necesidad? EDUMECENTRO. 2022 [acceso 15/08/2025];14:e2426. Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v14/2077-2874-edu-14-e2426.pdf

8. Williams C, López Entrambasaguas O, Cayul E, Goset Poblete J. Impacto de las metodologías activas en las estrategias de aprendizaje de estudiantes del área de la salud de primer año en la Universidad Finis Terrae. Rev. Med. Clin. Condes. 2024;35(5-6):385-92. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2024.02.004

9. Valdivia Gómez GG, Domínguez González AD. Estrategia didáctica con estudio de casos para el desarrollo del razonamiento clínico en estudiantes de medicina. Estudio preliminar. Educ Méd. 2025;26(1):1-9. DOI: https://doi.org/10.1016/j.edumed.2025.101078

10. Albarrán Torres FA, Díaz Larenas C, Ibarra Peso M. Respuesta afectiva de estudiantes universitarios de medicina frente a las metodologías activas de Aprendizaje Basado en Problemas. Rev Cienc Méd. 2023 [acceso 20/08/2025];27(2023):e5764. Disponible en: http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5764

11. Salazar Rodríguez Y, Mondéjar Rodríguez JJ, Ruíz Hernández I. Enseñanza problémica, enfoque neuroeducativo y educación médica superior. Rev. Cuban. Med. Mil. 2024 [acceso 30/08/2025];53(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v53n3/1561-3046-mil-53-03-e67876.pdf

12. De Jorge García Reyes FJ, De Jorge Huerta L. El modelo de aprendizaje basado en casos clínicos. RECCMI. 2020 [acceso 30/08/2025];5(2):57-8. Disponible en: https://www.reccmi.com/RECCMI/article/view/565/353

13. Gao F, Qiu J, Chen L, Li L, Ji M, Zhang R. Efectos de la simulación de realidad virtual en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes de medicina en la enseñanza de parasitología humana: un estudio cuasiexperimental. BMC Med Educ. 2023;23(630):850-63. DOI: https://doi.org/10.1186/s12909-023-04589-3

14. Pérez Triana E, Jordán Padrón M, Bahr Ulloa S, Guisado Zamora K. Diseño de entorno virtual en la asignatura Sistemas nervioso, endocrino y reproductor, como

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje. Rev. Med. Electrón. 2022 [acceso 03/09/2025];44(5):850-63. Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v44n5/1684-rme-44-05-850.pdf

15. Bravo Zúñiga B, González Peñafiel A, Aguiar Pérez B. Estudio cuasiexperimental de la aplicación del aprendizaje basado en simulación en la carrera de medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Rev Simul Cienc Salud. 2024(3). DOI: https://doi.org/10.22201/fm.30617243e.2024.3.100

16. Arias Salegio IS, Batista Mainegra A. La educación dirige su mirada hacia la neurociencia: retos actuales de la educación. Rev Univ Soc. 2021 [acceso 06/09/2025];13(2):42-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n2/2218-3620-rus-13-02-42.pdf

17. Marín Castro MJ, Guerra Espinoza V, Neira Gómez JP, Carvajal Fernández J, Suárez Escudero JC. Actualización sobre la anatomía funcional de la vía motora en seres humanos. Arch Neurocien. 2020 [acceso06/09/2025];25(1):38-50. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2020/ane201d.pdf

18. Quiroga Torres TE, Hernández Navarro EV, Delgado López VC, Villacis Valencia S. La enseñanza problémica en la universidad médica. Rev Cienc Pedagóg Innov. 2022 [acceso 06/09/2025];10(2):136-43. Disponible en: https://www.revistas.upse.edu.ec/index.php/rcpi/article/view/1296

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Yunelsy Ortiz Cabrera y Farah de la Caridad Ramírez Pupo.

Curación de contenidos y datos: Yunelsy Ortiz Cabrera, Farah de la Caridad Ramírez Pupo y Yenny Ferrás Fernández.

Análisis formal de los datos: Yunelsy Ortiz Cabrera.

Investigación: Yunelsy Ortiz Cabrera y Farah de la Caridad Ramírez Pupo.

Metodología: Alfredo Sainz González.

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Administración del proyecto: Farah de la Caridad Ramírez Pupo.

Recursos materiales: Yunelsy Ortiz Cabrera, Farah de la Caridad Ramírez Pupo y Yenny Ferrás Fernández.

Validación: Alfredo Sainz González y Zoraida de los Ángeles Cruz Paz.

Visualización: Yenny Ferrás Fernández.

Redacción-borrador original: Yunelsy Ortiz Cabrera y Alfredo Sainz González.

Redacción-revisión y edición: Yunelsy Ortiz Cabrera, Farah de la Caridad Ramírez Pupo, Yenny Ferrás Fernández, Alfredo Sainz González y Zoraida de los Ángeles Cruz Paz.

Esta obra está bajo una licencia https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES