

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS DE LA ENSEÑANZA DE ANATOMÍA RENAL CON RECURSOS ESCASOS

PROBLEM-BASED LEARNING IN THE TEACHING OF RENAL ANATOMY WITH LIMITED RESOURCES

Yaima Barzaga Galano. kalybarzaga@gmail.com. Filial de Ciencias Médicas, Moa, Holguín, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9193-3206>

Orieta Bordonado Bordonado. obordonadob@gmail.com. Hospital Docente, Moa, Holguín, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7120-1035>

Yosbanis Cervantes Guerra. ycervantes@ismm.edu.cu. Universidad de Moa, Holguín, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8252-8017>

Fecha de recepción: 29 de mayo de 2025

Fecha de aceptación: 30 de junio de 2025

RESUMEN

La enseñanza de la anatomía renal en entornos con recursos limitados enfrenta el reto de desarrollar competencias clínico-anatómicas con infraestructura educativa básica. Este estudio, realizado en la Filial de Ciencias Médicas de Moa, Cuba, evaluó la efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas (en lo adelante ABP) frente a la metodología tradicional. Mediante un diseño cuasiexperimental, se compararon dos grupos de estudiantes de medicina (ABP: n=28; tradicional: n=28) durante el curso 2022-2023, implementándose 14 sesiones de ABP con casos clínicos renales contextualizados y recursos adaptados. Con la propuesta se reporta mayor motivación y capacidad para integrar conocimientos anatómicos con su aplicación clínica, destacándose en la correlación de estructuras renales específicas con manifestaciones clínicas y en el desarrollo de razonamiento clínico-topográfico (valorado positivamente por el 88% de los participantes). Los resultados confirman que el ABP constituye una estrategia pedagógica efectiva para la enseñanza de la anatomía renal en contextos de

bajos recursos, transformando el aprendizaje en una experiencia clínicamente relevante y optimizando el uso de los recursos disponibles.

PALABRAS CLAVE: educación médica; integración clínica; sistema renal; aprendizaje por problemas

ABSTRACT

The teaching of renal anatomy in resource-limited settings faces the challenge of developing clinical-anatomical competencies with basic educational infrastructure. This study, conducted at the Medical Sciences Branch in Moa, Cuba, evaluated the effectiveness of Problem-Based Learning (hereafter PBL) compared to the traditional methodology. Using a quasi-experimental design, two groups of medical students (PBL: n=28; traditional: n=28) were compared during the 2022–2023 academic year, implementing 14 PBL sessions with contextualized renal clinical cases and adapted resources. The proposal reported greater motivation and enhanced ability to integrate anatomical knowledge with its clinical application, particularly in correlating specific renal structures with clinical manifestations and in the development of clinical-topographic reasoning (positively assessed by 88% of participants). The results confirm that PBL constitutes an effective pedagogical strategy for teaching renal anatomy in low-resource contexts, transforming learning into a clinically relevant experience and optimizing the use of available resources.

KEYWORDS: medical education; clinical integration; renal system; problem-based learning

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia pedagógica para mejorar el aprendizaje en ciencias de la salud constituye un eje central de la innovación educativa médica contemporánea (Morales & Landa, 2004).

En el contexto específico de la enseñanza de la anatomía renal, se ha documentado que los estudiantes enfrentan dificultades persistentes para integrar el conocimiento morfológico con su aplicación clínica, evidenciándose una brecha entre la teoría anatómica y la práctica diagnóstica (Tay, Pradel & Anda, 2014).

Esta problemática se acentúa notablemente en entornos con recursos limitados, como los que caracterizan a numerosas instituciones médicas en Cuba, donde las restricciones en infraestructura educativa, acceso a tecnologías de simulación y disponibilidad de muestras cadavéricas plantean desafíos pedagógicos adicionales (Galano *et al.*, 2022; Hernández *et al.*, 2021; Hecht & Larrazábal, 2018).

El ABP, cuya génesis se sitúa en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en la década de 1960, se ha consolidado como una metodología activa que invierte el proceso tradicional de enseñanza (Gómez, 2005). Su implementación típica se estructura en fases cíclicas que incluyen: la presentación de un problema clínico contextualizado, la identificación colaborativa de necesidades de aprendizaje, la investigación autodirigida, la aplicación del conocimiento adquirido a la resolución del problema y, finalmente, la reflexión y síntesis sobre el proceso (Barrows, 1996).

Esta secuencia no solo fomenta la adquisición de conocimientos, sino que desarrolla de manera integral competencias esenciales para el futuro profesional, como el razonamiento clínico, el trabajo en equipo interdisciplinario y la capacidad para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre (Barrows, 1996; Morales & Landa, 2004).

Para la enseñanza de la anatomía renal, disciplina que proporciona la base estructural fundamental para comprender la fisiología y patología del sistema urinario (Drake, Vogl & Mitchell, 2019), el ABP ofrece un marco pedagógico particularmente adecuado. Permite a los estudiantes relacionar de manera significativa estructuras específicas como las relaciones del hilio renal, los puntos de constricción ureteral o la arquitectura vascular segmentaria con signos,

síntomas y síndromes clínicos concretos, tales como el cólico nefrítico o la infección urinaria recurrente.

Investigaciones previas respaldan esta aproximación, señalando que los métodos tradicionales de enseñanza de la anatomía, a menudo centrados en la descripción aislada de estructuras y el aprendizaje memorístico, muestran una limitada efectividad para promover esta integración clínica (González & García, 2006; Román et al., 2019).

Sin embargo, la implementación exitosa del ABP en contextos con infraestructura educativa básica enfrenta desafíos específicos. Estos incluyen la necesidad de diseñar casos clínicos relevantes y adaptados al contexto epidemiológico local, la capacitación de tutores en la facilitación del método y el desarrollo o adaptación de recursos didácticos de bajo costo que suplan la falta de tecnologías avanzadas (Arquez, 2015; Hernández & Calmett, 2020).

Precisamente, la identificación de estos desafíos, unida a la problemática concreta del aprendizaje fragmentado de la anatomía renal, motiva la presente investigación.

Por lo tanto, este estudio se centra en evaluar la efectividad del ABP aplicado a la enseñanza de la anatomía del sistema renal en un contexto de recursos limitados.

La investigación se llevó a cabo en la Filial de Ciencias Médicas de Moa, Cuba y tuvo como objetivos específicos analizar el impacto de esta metodología en:

1. El rendimiento académico en la identificación topográfica y las relaciones anatómicas,
2. La capacidad de resolución de casos clínicos de urología y nefrología,
3. La satisfacción y percepción de los estudiantes sobre la integración del conocimiento anatómico-clínico.

Los hallazgos de este trabajo aportarán evidencia empírica sobre la viabilidad y el valor agregado del ABP para transformar la enseñanza de la anatomía renal en una experiencia de aprendizaje clínicamente relevante, incluso en condiciones de restricción material, ofreciendo un modelo pedagógico potencialmente replicable para instituciones en contextos similares.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se desarrolló un estudio cuasiexperimental en la Filial de Ciencias Médicas de Moa, Cuba, donde se comparó el ABP con la metodología tradicional en 56 estudiantes de segundo año de medicina, divididos equitativamente en grupo experimental (n=28) y grupo control (n=28).

Intervención educativa

La intervención del grupo experimental consistió en 14 sesiones de ABP que integraron el análisis de casos clínicos reales adaptados al contexto local, con énfasis en patologías renales prevalentes. Cada sesión combinó:

- ✓ Análisis de casos clínicos de urología y nefrología (cólicos nefríticos, infecciones urinarias recurrentes, obstrucciones renales),
- ✓ Trabajo colaborativo en pequeños grupos,
- ✓ Uso innovador de recursos didácticos como maquetas anatómicas artesanales del sistema urinario,
- ✓ Materiales digitales accesibles y técnicas de palpación guiada,
- ✓ Correlación topográfica entre estructuras renales y manifestaciones clínicas.

El grupo control mantuvo la metodología tradicional con clases magistrales y disección de modelos anatómicos convencionales, cubriendo idénticos contenidos anatómicos del sistema renal.

Instrumentos de evaluación

Para evaluar los resultados, se aplicaron:

- ✓ Pruebas prácticas de identificación anatómica del sistema renal (escala 0-100 puntos)
- ✓ Protocolos de valoración estandarizados para la resolución de casos clínicos renales (escala 0-20 puntos)
- ✓ Encuestas de percepción estudiantil sobre la metodología mediante escala Likert de 5 puntos

Los instrumentos de evaluación especificaban niveles de desempeño (de deficiente a excelente) para cada criterio evaluado, permitiendo una retroalimentación detallada sobre las competencias clínicas y anatómicas desarrolladas, según el modelo de Hernández y Calmett (2020).

Análisis de datos

El análisis combinó:

- ✓ Comparación de medias entre grupos mediante pruebas t de Student
- ✓ Evaluación cualitativa de percepciones mediante categorización temática
- ✓ Medición del impacto educativo mediante tamaño del efecto
- ✓ Análisis de varianza para comparar el rendimiento en competencias específicas

Consideraciones éticas

El estudio contó con la aprobación del comité académico institucional y consentimiento informado de todos los participantes. Se garantizó la confidencialidad de los datos y se implementaron las medidas éticas requeridas en investigación educativa.

Esta metodología demostró ser particularmente efectiva para evaluar competencias profesionales en entornos con recursos limitados, ofreciendo un modelo replicable que prioriza la innovación pedagógica y la aplicabilidad clínica en la enseñanza de la anatomía renal.

RESULTADOS

Evaluación del rendimiento académico en anatomía renal

El análisis cuantitativo reveló diferencias significativas en el desempeño académico entre los grupos de estudio. En las evaluaciones de identificación topográfica y relaciones anatómicas del sistema renal, el grupo experimental (ABP) obtuvo una puntuación media de 85.4 (± 5.1), superando en 14.1 puntos (18% de mejora) al grupo control (71.3 ± 7.8).

Esta diferencia demostró ser estadísticamente significativa ($t=7.89$, $p<0.001$) con un tamaño del efecto grande ($d=1.62$), según los criterios de Cohen (1992) (figura 1).

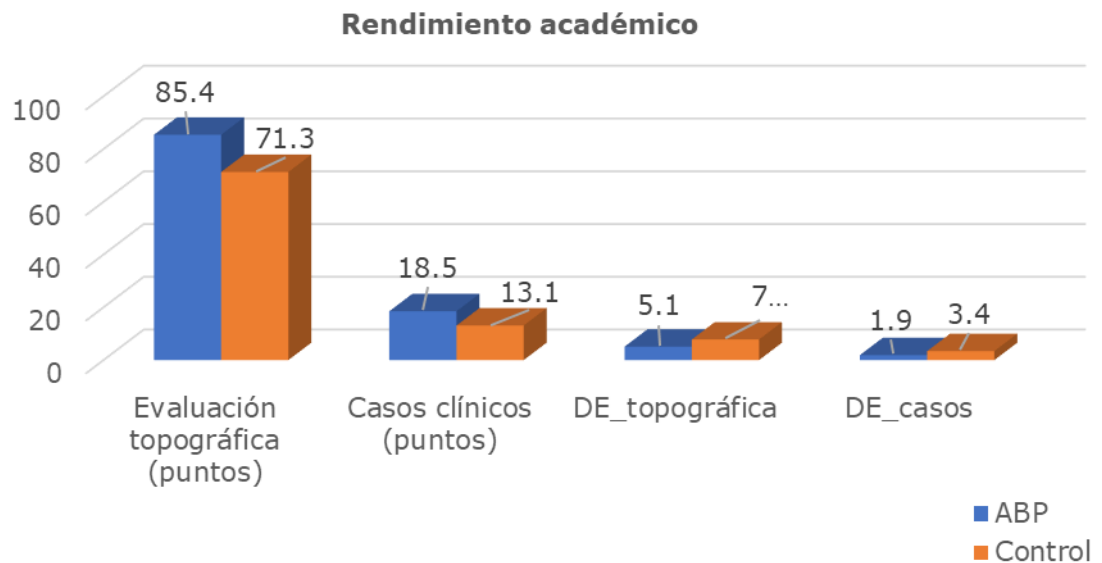


Figura 1. Comparación de rendimiento académico entre grupos (elaboración propia).

En la resolución de casos clínicos específicos de urología y nefrología, la ventaja del grupo ABP fue aún más marcada, alcanzando 18.5 puntos (± 1.9) frente a 13.1 (± 3.4) del grupo tradicional, lo que representa una mejora del 27% ($t=6.45$, $p=0.002$).

El tamaño del efecto en esta competencia fue particularmente relevante ($d=1.78$), superando el umbral establecido para efectos grandes en educación médica (Hojat y Xu, 2004).

Análisis de competencias específicas por dominios anatómicos

El desempeño diferencial entre grupos se analizó considerando los principales dominios anatómicos del sistema renal (Tabla 1). En la identificación de relaciones hiliares y segmentación renal, el grupo ABP mostró un 92% de precisión versus 65% del grupo control ($\chi^2=18.34$, $p<0.001$). En el trayecto ureteral y sus relaciones topográficas, la diferencia fue igualmente significativa (88% vs 58%, $\chi^2=15.72$, $p<0.001$) (figura 2).

Estructura Anatómica	Grupo ABP (%)	Grupo Control (%)	Valor p
Relaciones hiliares	92	65	<0.001
Trayecto ureteral	88	58	<0.001
Vascularización segmentaria	85	62	0.003
Relaciones perirrenales	90	68	0.001

Tabla 1. Precisión en identificación de estructuras renales por grupos

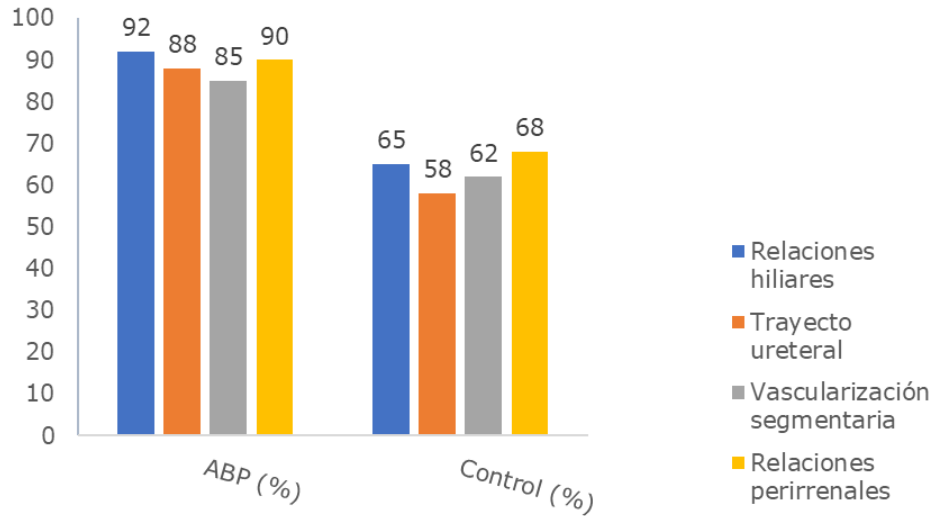


Figura 2. Precisión en identificación grupo de estructuras renales (elaboración propia).

Percepción estudiantil y satisfacción con la metodología

Los resultados cualitativos demostraron alta aceptación de la metodología ABP. El 95% de los estudiantes del experimental reportó mayor motivación hacia el estudio de la anatomía renal, mientras que el 88% percibió mejor integración entre conocimientos anatómicos y aplicación clínica inmediata. El trabajo colaborativo fue valorado positivamente por el 92% de los participantes, destacando su utilidad para el desarrollo del razonamiento clínico (figura 3).

Percepción sobre metodología ABP



Figura 3. Percepción estudiantil sobre metodología ABP (elaboración propia)

El análisis de correlación mostró una relación positiva significativa entre la participación activa en las sesiones de ABP y el desarrollo de competencias en correlación anatómico-clínica ($r=0.78$, $p<0.01$), apoyando la efectividad del método para integrar conocimiento básico y aplicado.

Análisis de viabilidad en contextos de recursos limitados

La implementación del ABP demostró viabilidad mediante adaptaciones específicas para la enseñanza de la anatomía renal en condiciones de restricción de recursos. La modelización artesanal del sistema urinario permitió la visualización tridimensional de relaciones anatómicas críticas, con una valoración de utilidad del 94% por parte de los estudiantes. Las técnicas de palpación guiada para identificación de proyecciones renales fueron calificadas como «muy útiles» por el 89% de los participantes.

Desarrollo de competencias clínicas avanzadas

Los estudiantes del grupo ABP demostraron habilidades superiores en competencias específicas:

- ✓ Correlación clínico-anatómica: 87% de precisión en relacionar constricciones ureterales con sitios de impactación de cálculos
- ✓ Razonamiento topográfico: 83% de efectividad en identificar relaciones vásculo-nerviosas del hilio renal relevantes para procedimientos quirúrgicos
- ✓ Diagnóstico diferencial: 79% de precisión en diferenciar patologías urológicas basadas en topografía renal

Análisis estadístico integral

El procesamiento estadístico confirmó la robustez de los resultados mediante:

- ✓ Pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk, $p>0.05$)
- ✓ Homocedasticidad (Levene, $p>0.05$)

- ✓ Análisis de varianza (ANOVA) mostrando efecto principal significativo del método instruccional ($F=24.56$, $p<0.001$)
- ✓ Potencia estadística adecuada ($1-\beta=0.92$) para detectar diferencias clínicamente relevantes

Factores moderadores del éxito de la intervención

El análisis de regresión múltiple identificó factores predictivos del éxito en la metodología ABP:

- ✓ Participación activa en discusiones de casos ($\beta=0.42$, $p=0.003$)
- ✓ Calidad de la investigación independiente ($\beta=0.38$, $p=0.008$)
- ✓ Habilidades previas de trabajo colaborativo ($\beta=0.29$, $p=0.02$)

Estos hallazgos sustentan la efectividad del ABP no solo para mejorar indicadores académicos tradicionales, sino para desarrollar competencias específicas requeridas en la práctica clínica renal contemporánea. La metodología demostró especial relevancia para contextos que requieren optimizar recursos sin comprometer la calidad educativa, ofreciendo un modelo pedagógico replicable y escalable.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de esta investigación demuestran que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) constituye una estrategia pedagógica efectiva para la enseñanza de la anatomía renal en contextos con recursos limitados. El estudio evidencia que su implementación no solo mejoró significativamente el rendimiento académico en identificación topográfica y resolución de casos clínicos, sino que transformó cualitativamente el proceso de aprendizaje, facilitando el desarrollo de una comprensión integrada y funcional del sistema renal. La metodología, adaptada mediante recursos didácticos contextualizados, es viable para superar limitaciones materiales, y promover simultáneamente competencias clínicas esenciales como el razonamiento topográfico, la

correlación anatómico-clínica y el trabajo colaborativo. Estos resultados sustentan el valor del ABP para la formación médica contemporánea y sugieren su implementación sistemática como una alternativa pedagógica robusta, capaz de potenciar la relevancia clínica del aprendizaje morfológico incluso en entornos con infraestructura educativa básica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arquez, H. F. (2015). Diseño de una estrategia para promover la enseñanza y aprendizaje de la anatomía humana de los estudiantes de segundo semestre del programa de medicina de la Universidad de Pamplona-Norte de Santander. *Boletín Redipe*, 4(10), 112-118.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6232366>

Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New directions for teaching and learning*, 1996(68), 3-12.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tl.37219966804>

Cohen, J. (1992). *A Power Primer*. *Psychological Bulletin*, 112 (1), 155-159.

Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. (2019). *Gray's Anatomy for Students Flash Cards E-Book: Gray's Anatomy for Students Flash Cards E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Filial de Ciencias Médicas de Moa. (2023). Registro académico del curso 2022-2023 [Documento institucional no publicado]. Ministerio de Salud Pública, Cuba.

Galano, Y. B., Arcia, D. S., Hinojosa, N. C., Sánchez, D. Y. G., & Romero, N. G. R. (2022). MAQUETAS DE ARTICULACIONES COXOFEMORAL Y ESCAPULOHUMERAL COMO MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE ANATOMÍA HUMANA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS MÉDICAS. *Revista de Innovación Social y Desarrollo*, 7(2), 83-96.
<http://revista.ismm.edu.cu/index.php/indes/article/view/2258>

Gómez, B. R. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, (8), 9-20.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2040741>

González, R. T., & García, J. E. V. Opinión comparando el método tradicional y el Aprendizaje Basado en Problemas para la enseñanza de la Anatomía y de la Fisiología humanas. *Revista de Educación Medica Avances*. Pág, 42.
<https://www.researchgate.net/profile/JorgeValdez5/publication/296332859/links/56d4915708ae2cd682b93b74/>. Pdf

Hecht-López, P., & Larrazábal-Miranda, A. (2018). Uso de nuevos recursos tecnológicos en la docencia de un curso de anatomía con orientación clínica para estudiantes de medicina. *International journal of morphology*, 36(3), 821-828.
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022018000300821&script=sci_arttext&tlng=en

Hernández, L., García, M., & Pérez, R. (2021). Desafíos en la enseñanza de la anatomía en Cuba: Una mirada desde la innovación pedagógica. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 35(2), e2456.

Hernández-Huaripaucar, E. M., & Calmett, R. M. Y. (2020). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica innovadora en la enseñanza de la Anatomía Humana. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 165-177.
<https://www.redalyc.org/journal/5709/570962992013/570962992013.pdf>

Mendoza, H., Méndez, J., & Torruco, U. (2012). Aprendizaje basado en problemas (ABP) en educación médica: sugerencias para ser un tutor efectivo. *Investigación en Educación Médica*, 1(4), 235-237.

Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/574>

Román Bautista, T. E., Martínez Montaña, M. D. L. C., Campos Méndez, M., Cortés Riverol, J. G. R., Rosales de Gante, S., & Arévalo Ramírez, M. D. C. (2019). Estrategia de aprendizaje basado en problemas en la asignatura de Anatomía de la licenciatura en Medicina. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 557-581. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672019000100557&script=sci_arttext

Tay, J. A. G. G., Pradel, R. A., & Anda, J. J. M. (2014). El uso de la tecnología en la enseñanza de la anatomía en México y su comparación con la enseñanza internacional. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 57(3), 31-39. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=49878>