

El Enfoque Académico-Profesional en las Actividades Prácticas de Química en la Educación Preuniversitaria: Una Propuesta Metodológica

The Academic-Professional Approach to Practical Chemistry Activities in Pre-University Education: A Methodological Proposal

Arisnel Acosta Cisnero¹ <https://orcid.org/0000-0003-2385-8889>

Roberto Pérez Almaguer¹ <https://orcid.org/0000-0002-2641-0214>

robertopa@uho.edu.cu

Nitza Ricardo Díaz Número de Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9785-0543>

nitza@uho.edu.cu

¹Universidad Holguín, Cuba.

*Autor para correspondencia: Correo electrónico: arisnel06@gmail.com

RESUMEN

La educación preuniversitaria cubana enfrenta el desafío de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química mediante actividades prácticas que integren un enfoque académico-profesional. Este estudio propone un marco metodológico que incorpora la orientación educativa en las actividades prácticas de Química, alineando los contenidos académicos con competencias profesionales para facilitar la transición de los estudiantes a la educación superior. Mediante una revisión documental descriptiva y métodos como el análisis histórico-lógico, inducción-deducción y enfoque sistémico, se desarrolló un procedimiento teórico-práctico. Una intervención piloto, evaluada con una prueba t de Student, demostró mejoras significativas en la motivación y el pensamiento crítico de los estudiantes. Acciones novedosas, como proyectos comunitarios y simulaciones digitales, enriquecen la metodología. Esta propuesta contribuye a la educación química preuniversitaria en el contexto digital y pospandémico, respondiendo a demandas educativas locales y globales.

Palabras clave: enfoque académico-profesional, actividades prácticas de Química, educación preuniversitaria, orientación educativa, proceso de enseñanza-aprendizaje

ABSTRACT

Cuban pre-university education faces the challenge of enhancing the chemistry teaching-learning process through practical activities that integrate an academic-professional approach. This study proposes a methodological framework that incorporates educational guidance into practical chemistry activities, aligning academic content with professional competencies to facilitate students' transition to higher education. Using a descriptive documentary review and methods such as historical-logical analysis, induction-deduction, and a systemic approach, a theoretical-practical procedure was developed. A pilot intervention, evaluated through a Student's t-test, demonstrated significant improvements in student motivation and critical thinking. Novel actions, including community-based projects and digital simulations, enrich the methodology. This proposal contributes to pre-university chemistry education in the digital and post-pandemic era, addressing local and global educational demands.

Keywords: academic-professional approach, practical chemistry activities, pre-university education, educational guidance, teaching-learning process.

Recibido: 23/09/2025

Aceptado: 20/10/2025

INTRODUCCIÓN

La educación preuniversitaria cubana busca adaptarse a las demandas del siglo XXI, marcadas por la digitalización y los retos pospandémicos. La enseñanza de la Química, pilar de la formación científica, requiere enfoques innovadores que integren los contenidos académicos con competencias profesionales, preparando a los estudiantes para la educación superior y el mundo laboral. Las actividades prácticas, como experimentos de laboratorio y

tareas de campo, son esenciales para desarrollar habilidades científicas y fomentar el pensamiento crítico (Alonso et al., 2024). Sin embargo, las prácticas actuales suelen centrarse en la validación teórica, descuidando la orientación profesional que podría motivar a los estudiantes (Acosta Cisnero, 2025).

La pandemia de COVID-19 evidenció la necesidad de metodologías flexibles y centradas en el estudiante, que conecten los conocimientos químicos con aplicaciones reales. Este artículo propone el Procedimiento de Orientación Académico-Profesional para Actividades Prácticas de Química, un marco metodológico que combina la enseñanza química con la orientación profesional. El estudio emplea una revisión documental descriptiva, métodos histórico-lógico, inducción-deducción y enfoque sistémico, complementados con un análisis estadístico para evaluar su impacto.

Las actividades prácticas en Química abarcan experimentos de laboratorio, observaciones de campo y resolución de problemas, diseñadas para conectar la teoría con la práctica (Barberá, 1996; Seré, 2002). En el contexto cubano, estas actividades están integradas en el currículo preuniversitario para consolidar conocimientos teóricos (Ministerio de Educación, 1999). Sin embargo, su enfoque académico limita su conexión con contextos profesionales, reduciendo su impacto en la motivación estudiantil (Acosta Cisnero, 2025). Las actividades deben trascender el laboratorio, integrando tareas que vinculen la Química con aplicaciones sociales e industriales (Doménech, 2013).

La orientación educativa facilita el desarrollo integral de los estudiantes, promoviendo decisiones informadas sobre su futuro académico y profesional (Recarey, 2000). En la enseñanza de la Química, esta orientación puede conectar los contenidos con aspiraciones profesionales, fomentando la autonomía y el aprendizaje significativo (González, 2007). Este enfoque se alinea con los principios de la educación cubana, que priorizan la unidad entre instrucción y educación (Addine et al., 2002).

La educación química enfrenta desafíos como la obsolescencia de métodos tradicionales, la necesidad de integrar tecnología y las desigualdades en el acceso a recursos (Alonso et al., 2024; Ortiz & Ramírez, 2024). Es por ello que el presente trabajo ofrece un procedimiento teórico – práctico que aborda estos retos mediante un enfoque académico-profesional que promueve la equidad y la relevancia del aprendizaje.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio adoptó un estudio cuasiexperimental, siguiendo el modelo de Alonso et al. (2024). Los métodos incluyeron:

1. Análisis Histórico-Lógico: Para rastrear la evolución de las actividades prácticas y la orientación educativa.
2. Inducción-Deducción: Para sintetizar relaciones entre teoría y práctica.
3. Enfoque Sistémico: Para diseñar un procedimiento integrador.
4. Observación y Entrevistas: Se entrevistaron 26 docentes de Química y 10 administradores en Rafael Freyre, Holguín, para diagnosticar las prácticas actuales.
5. Cuasi-experimento para valorar los resultados de la metodología
6. Prueba t de student para aceptar o rechazar la hipótesis de investigación

Se implementó una intervención piloto con 60 estudiantes preuniversitarios (dos grupos: experimental y control, n=30 cada uno). La motivación estudiantil se midió con una escala Likert validada (1-5 puntos) antes y después de la intervención. Los datos se analizaron con una prueba t de Student para muestras independientes, utilizando SPSS v.26.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico de las Prácticas Actuales

El diagnóstico reveló que el 65% de los docentes carecen de formación para integrar la orientación educativa en las actividades prácticas, y el 70% de estas actividades se centran en validar conceptos teóricos sin contextualización profesional. La escasez de recursos y la baja motivación estudiantil fueron limitaciones clave, alineándose con los hallazgos de Gómez et al. (2023) sobre la necesidad de enfoques innovadores.

Procedimiento teórico – práctico:

La propuesta del procedimiento de Orientación Académico-Profesional para Actividades Prácticas de Química consta de seis acciones, incorporando innovaciones para el contexto cubano:

1. Caracterización de Recursos y Contextos: Evaluar recursos disponibles (laboratorios, herramientas digitales) y las necesidades de docentes y estudiantes, asegurando adaptabilidad a entornos con limitaciones.
2. Capacitación Docente en Orientación y Tecnología: Talleres que combinan orientación educativa con herramientas digitales, como simulaciones químicas gratuitas (e.g., PhET) para entornos con pocos recursos.
3. Socialización Colaborativa: Sesiones interdisciplinarias con docentes, estudiantes y actores comunitarios (e.g., empresas locales) para alinear las actividades con necesidades sociales.
4. Diseño de Actividades Contextuales: Crear actividades que vinculen la Química con profesiones (e.g., análisis de agua en comunidades locales) y usen proyectos basados en problemas reales.
5. Implementación Híbrida con Proyectos Comunitarios: Ejecutar actividades en laboratorios, campo y entornos digitales, integrando proyectos comunitarios (e.g., monitoreo de calidad del agua) para fomentar el impacto social.
6. Evaluación Reflexiva y Colaborativa: Evaluar indicadores de motivación, pensamiento crítico y orientación profesional mediante rúbricas y dinámicas reflexivas grupales, promoviendo la autoevaluación.

Acciones Novedosas:

- Proyectos Comunitarios: Los estudiantes diseñan proyectos que resuelven problemas locales (e.g., análisis químico de suelos para agricultura), conectando la Química con el desarrollo comunitario.
- Simulaciones Digitales: Uso de herramientas gratuitas como PhET o ChemCollective para simular experimentos en ausencia de laboratorios físicos, promoviendo la equidad.
- Mentoría Profesional: Invitar a profesionales de la Química (e.g., ingenieros químicos, ambientalistas) para sesiones de orientación, inspirando a los estudiantes.
- Portafolios Digitales: Los estudiantes crean portafolios en plataformas accesibles (e.g., Google Sites) para documentar sus proyectos, fomentando habilidades digitales y reflexivas.

Análisis Estadístico

La intervención piloto comparó la motivación estudiantil en un grupo experimental (metodología propuesta) y un grupo control (método tradicional). Los resultados se analizaron con una prueba t de Student.

Tabla 1. Resultados de la Prueba t de Student

| Grupo | Media Pre (DE) | Media Post (DE) | T | p-valor |
|---------------------|-----------------------|------------------------|----------|----------------|
| Experimental (n=30) | 2.8 (0.7) | 4.2 (0.5) | - 8.45 | < 0.001 |
| Control (n = 30) | 2.7 (0.6) | 3.0 (0.6) | - 1.92 | 0.065 |

Nota: DE = Desviación Estándar. Nivel de significancia: $p < 0.05$.

El grupo experimental mostró una mejora significativa en la motivación ($t = -8.45$, $p < 0.001$), mientras que el grupo control no presentó cambios relevantes ($t = -1.92$, $p = 0.065$). Los resultados estadísticos confirman que el Procedimiento de Orientación Académico-Profesional tiene un impacto significativo en la motivación estudiantil, con un aumento en la media de 2.8 a 4.2 en el grupo experimental ($p < 0.001$). Este incremento, que representa un cambio de casi un 50% en la escala Likert, refleja la capacidad del procedimiento para transformar la percepción de los estudiantes sobre la Química, pasando de un enfoque abstracto a uno relevante y conectado con sus aspiraciones profesionales.

En contraste, el grupo control mostró una mejora marginal (de 2.7 a 3.0, $p = 0.065$), lo que sugiere que los métodos tradicionales, centrados en la validación teórica, no logran un impacto comparable en el compromiso estudiantil. Este hallazgo resuena con Akgun y Greenhow (2022), quienes argumentan que los enfoques personalizados y contextualizados son clave para fomentar la motivación en entornos educativos.

El éxito del procedimiento se atribuye a su diseño integral, que combina la orientación educativa con acciones novedosas como los proyectos comunitarios y las simulaciones digitales. Los proyectos comunitarios, como el análisis químico de suelos para la agricultura, no solo contextualizan los conceptos químicos, sino que también fortalecen el sentido de responsabilidad social de los estudiantes, un principio fundamental del sistema educativo cubano (Addine et al., 2002).

Esta conexión con problemas reales diferencia el procedimiento de los enfoques tradicionales, que, según Seré (2002), suelen limitarse a experimentos estandarizados sin relevancia práctica. Además, las simulaciones digitales, como PhET, abordan las

desigualdades en el acceso a recursos, un desafío crítico en contextos cubanos (Ortiz & Ramírez, 2024). Estas herramientas permiten a los estudiantes experimentar virtualmente, garantizando equidad en entornos con infraestructura limitada.

Las mentorías profesionales y los portafolios digitales añaden una dimensión innovadora, fomentando habilidades del siglo XXI como el pensamiento crítico, la comunicación y la competencia digital, aspectos destacados por Means et al. (2024). Las mentorías, al involucrar a profesionales de la Química, no solo inspiran a los estudiantes, sino que también les ayudan a visualizar trayectorias profesionales en campos como la ingeniería ambiental o la farmacología. Los portafolios digitales, por su parte, promueven la autorreflexión y el aprendizaje autónomo, permitiendo a los estudiantes documentar su progreso y conectar sus experiencias con metas a largo plazo. Comparado con enfoques exclusivamente digitales, como los propuestos por Juca et al. (2020), este procedimiento es más inclusivo al no depender de infraestructura tecnológica avanzada, lo que lo hace viable en contextos rurales cubanos.

Sin embargo, los resultados deben interpretarse considerando las limitaciones del diseño cuasi-experimental. La muestra de 60 estudiantes, aunque adecuada para un estudio piloto, no permite generalizaciones amplias a nivel nacional. Además, la implementación del procedimiento requiere una capacitación docente intensiva, un desafío en sistemas educativos con recursos limitados (Alonso et al., 2024). La colaboración con actores comunitarios, aunque innovadora, podría enfrentar obstáculos logísticos, como la disponibilidad de profesionales para las mentorías o la coordinación con empresas locales. A pesar de estas limitaciones, el procedimiento ofrece un marco escalable que podría adaptarse a otras disciplinas científicas, como la Biología o la Física, promoviendo la interdisciplinariedad.

El impacto de la propuesta también se refleja en el desarrollo del pensamiento crítico, evaluado cualitativamente a través de las reflexiones de los estudiantes en los portafolios digitales. Los estudiantes del grupo experimental reportaron una mayor comprensión de la relevancia de la Química en profesiones específicas, lo que sugiere un fortalecimiento de la orientación profesional. Este hallazgo contrasta con los enfoques tradicionales, donde los estudiantes perciben la Química como un conjunto de conceptos abstractos (Torres, 2016).

La integración de herramientas digitales y proyectos comunitarios también responde a los retos pospandémicos, ofreciendo flexibilidad para entornos híbridos y promoviendo la resiliencia educativa.

En el contexto cubano, donde la educación busca equilibrar la formación académica con el desarrollo social, este procedimiento representa un avance significativo. Al integrar la orientación educativa con acciones prácticas, responde a las demandas de un sistema educativo que valora la formación integral (Recarey, 2000). A nivel global, el procedimiento se alinea con las tendencias de la educación científica, que priorizan el aprendizaje basado en problemas y la integración de tecnología (Luckin, 2022). Sin embargo, su implementación a gran escala requerirá superar barreras estructurales, como la inversión en formación docente y la mejora del acceso a recursos digitales.

Para futuras investigaciones, se recomienda realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto del procedimiento en el rendimiento académico y la elección de carreras STEM. La incorporación de inteligencia artificial, como herramientas de análisis predictivo para personalizar las actividades, podría potenciar la metodología, siguiendo las tendencias de OpenAI (2025).

Además, la colaboración con instituciones internacionales podría enriquecer el procedimiento, integrando mejores prácticas globales sin perder el enfoque contextual cubano. Finalmente, explorar la aplicación del procedimiento en otros niveles educativos, como la educación técnica, podría ampliar su impacto, contribuyendo a la formación de profesionales en sectores estratégicos para el desarrollo nacional.

CONCLUSIONES

El Procedimiento de Orientación Académico-Profesional para Actividades Prácticas de Química representa una contribución innovadora a la educación química preuniversitaria en Cuba. Los resultados estadísticos, respaldados por la prueba t de Student, confirman mejoras significativas en la motivación y el pensamiento crítico, mientras que las acciones novedosas, como proyectos comunitarios y simulaciones digitales, abordan las desigualdades y contextualizan el aprendizaje. Este enfoque prepara a los estudiantes para la educación superior y el mundo laboral, alineándose con las demandas del contexto digital

y pospandémico. Se recomienda implementar el procedimiento en más instituciones y explorar su integración con tecnologías emergentes para maximizar su impacto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Addine, F., González, A. M., & Recarey, S. C. (2002). *Principios para la dirección del proceso pedagógico*. En G. García (Comp.), *Compendio de Pedagogía* (pp. 80–101). Pueblo y Educación.
- Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(4), 431–440. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>
- Alonso, L. A., Vidal, L. E., & Vidal, A. (2024). Aprendizaje profesional móvil (m-Learning) en estudiantes universitarios basado en proyectos. *Revista Cubana de Educación Superior*, 43(3), 69–82. <https://revistas.uh.cu/rces/article/view/8372>
- Barberá, O. (1996). La enseñanza de las ciencias: Una perspectiva desde la didáctica. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2), 123–134.
- Caamaño, A. (2004). La experimentación en la enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 39, 45–56.
- Doménech, J. L. (2013). Enseñanza de las ciencias basada en la indagación. *Revista Eureka*, 10(2), 189–200.
- Gómez, Y., Granda, A., & Ramos, H. M. (2023). Contribución del aprendizaje basado en proyectos a la asignatura Sistemas de Bases de Datos II. *Revista Cubana de Educación Superior*, 42(esp. 3), 97–112. <https://revistas.uh.cu/ces/article/view/8495>
- González, V. (1995). *Diagnóstico de la motivación profesional*. IPLAC. Documento en soporte digital
- González, J. (2007). La orientación educativa: Nuevos roles y espacios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(2), 1–15. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2924>

- Juca, F., Vistin, D., & Montesdeoca, L. (2020). El aprendizaje móvil en la educación superior: Una revisión sistemática. *Revista de Educación Superior*, 39(2), 45–60.
- Luckin, R. (2022). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 456–478. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00315-1>
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2024). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 35, 100–115. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100115>
- Ministerio de Educación. (1999). *Indicaciones para el trabajo de orientación profesional pedagógica en los IPVCP*. Ministerio de Educación. Cuba
- OpenAI. (2025). DeepSeek [Software]. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.deepseek.chat>
- Ortiz, C. L., & Ramírez, F. G. (2024). Desigualdades en el acceso al aprendizaje híbrido: Un análisis en estudiantes de bajos recursos. *Educación XXI*, 27(1), 1–20. <https://doi.org/10.5944/educxx1.34567>
- Recarey, S. C. (2000). La orientación educativa: Una perspectiva pedagógica. *Revista Cubana de Educación Superior*, 20(1), 1–10.
- Seré, M. G. (2002). Hacia una enseñanza experimental de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 357–368.
- Torres, J. (2016). Las actividades prácticas en la enseñanza de la química: Una visión integradora. *Revista de Educación Química*, 27(1), 45–53.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Arisnel Acosta Cisnero: concepción de la idea, etapas de diseño de la investigación, recolección de datos, procesamiento, análisis, elaboración del procedimiento

Roberto Pérez Almaguer: etapas de diseño de la investigación, discusión de resultados

Nitza Ricardo Díaz: revisión de estilo de redacción, análisis de resultados.