

EVALUACIÓN POR COMPETENCIA EN EL POSTULADO DE BROGLIE Y PROPIEDADES ONDULATORIAS DE LAS PARTÍCULAS

Fátima Suyen López Valdivia

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)
suyenvaldivia75@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9873-8577>

Carmen Isabel Canales Urrutia

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)
isabellitacurrutia@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5481-5147>

Esperanza Lalescka Delgadillo Tijerino

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)
esperanzadelgadillo29@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1266-5715>

Cliffor Jerry Herrera-Castrillo

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)
cliffor.herrera@unan.eu.ni
<https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

DOI: 10.37594/oratores.n21.1524

Fecha de recepción: 15/10/2024

Fecha de revisión: 18/11/2024

Fecha de aceptación: 15/12/2024

RESUMEN

La evaluación de los aprendizajes en el ámbito educativo es un proceso que ha sido objeto de debate a nivel global, debido a que, diversos enfoques han sido implementados para encontrar un balance adecuado entre la medición de conocimientos teóricos y la evaluación de competencias prácticas. Esta investigación es de paradigma pragmático, siendo esta mixta, no experimental y descriptiva, teniendo una temporalidad transversal. Como principales problemas en la Física Cuántica son los métodos de evaluación que siguen estando centrados en pruebas y exámenes escritos que tienden a la memorización de conceptos, en lugar de promover la comprensión profunda y la capacidad de aplicar el conocimiento en contextos reales, o bien utilizando técnicas no adaptadas a las competencias. Es por esto que al realizar un análisis sobre la hipótesis indica que mediante la aplicación de los instrumentos mejora el aprendizaje significativo y reduce los problemas antes mencionados. Se realizó un análisis por objetivo, posteriormente, aplicando una encuesta a 13 docentes, donde se reveló que las actividades más empleadas son las experimentales, al igual se utilizó una entrevista para saber cómo elaborar una lista de cotejo y rúbrica, las cuales fueron completadas por 5 docentes, al aplicar lo antes mencionado, los resultados indicaron que el 83% de los estudiantes comprendió el fenómeno de interferencia de ondas que están relacionados

con el “Postulado de Broglie”, con estos se propone seguir mejorando la claridad y precisión de los instrumentos. En conclusión, la selección de actividades para la aplicación de estos fue fundamental para medir las capacidades del estudiante.

Palabras clave: aprendizaje, enfoque, competencias, instrumentos de evaluación.

EVALUATION BY COMPETENCE IN BROGLIE’S POSTULATE AND WAVELET PROPERTIES OF PARTICLES

ABSTRACT

The assessment of learning in the educational field is a process that has been the subject of global debate, as various approaches have been implemented to find an appropriate balance between measuring theoretical knowledge and evaluating practical competencies. This research is of a pragmatic paradigm, being mixed, non-experimental, and descriptive, with a cross-sectional temporality. The main problems in Quantum Physics are the assessment methods that remain focused on written tests and exams that tend to promote memorization of concepts, rather than fostering deep understanding and the ability to apply knowledge in real contexts, or using techniques that are not suited to the competencies. This is why, when conducting an analysis on the hypothesis, it indicates that through the application of the instruments, meaningful learning improves and the aforementioned problems are reduced. An objective analysis was conducted, followed by a survey applied to 13 teachers, which revealed that the most commonly used activities are experimental. An interview was also conducted to understand how to create a checklist and rubric, which were completed by 5 teachers. Upon applying the aforementioned, the results indicated that 83% of the students understood the phenomenon of wave interference related to the “De Broglie Hypothesis.” With this, it is proposed to continue improving the clarity and precision of the instruments. In conclusion, the selection of activities for their application was essential to assess the student’s abilities.

Keywords: learning, approach, competencies, assessment tools.

INTRODUCCIÓN

La Física Cuántica, una rama fascinante de la ciencia que investiga los fenómenos subatómicos y el comportamiento de la materia en escalas diminutas, ha generado gran interés en la comunidad científica y educativa. Con la evolución de los enfoques, se reconoce cada vez más la importancia de enseñarla desde una perspectiva basada en competencias. Este artículo combina conocimientos de Física Cuántica con instrumentos de evaluación con el propósito de brindar un aprendizaje significativo.

La rúbrica y la lista de cotejo son instrumentos que se elaboran para evaluar no solo el conocimiento teórico a través de conceptos complejos, sino también habilidades y destrezas, donde se realiza las evaluaciones formativas y sumativas en el proceso, desarrollándoles un pensamiento más crítico y un aprendizaje más profundo a los estudiantes. Asimismo, estos instrumentos se aplican a través, de actividades seleccionadas y diseñadas de acuerdo al tema “*Postulado de Broglie y propiedades ondulatorias de la partícula*”.

De igual manera, el presente estudio se desarrolló en el marco de la educación superior, la evaluación por competencias en esta disciplina, proporciona un detallado procedimiento para elaborar instrumentos de evaluación y así medir competencias genéricas y específicas que son importantes para el aprendizaje de los estudiantes. De acuerdo con (Casco & Calderón, 2020), La rúbrica es un medio que tiene como finalidad certificar tanto de forma cuantitativa como cualitativa el nivel o grado de aprendizaje construido a través de las diferentes actividades o sugerencias de trabajo. O bien la lista de cotejo que permite evaluar de manera objetiva.

Al igual, este proceso incluye la identificación y definición de competencias clave, la selección y desarrollo de instrumentos, también la implementación de recursos para poder aplicar estos y conseguir la efectividad y fiabilidad. Asimismo, al seguir este enfoque, se busca garantizar que estos no solo sean precisos y consistente, si no también, reflejen adecuadamente las habilidades y conocimientos que los estudiantes deben adquirir en esta área de estudio.

En la UNAN-Managua/ CUR- Estelí, se ha identificado un problema en la evaluación de los estudiantes de educación superior de V año en la carrera de Física-Matemática. Después de impartir un tema, los estudiantes son evaluados sin haber logrado un aprendizaje significativo, tal que, se siguen aplicando pruebas y exámenes basados en objetivos en lugar de competencias. Esto limita el desempeño de los estudiantes a conceptos puramente matemáticos, definiciones y procedimientos experimentales que a menudo resultan incomprensibles en su función.

Esta investigación es crucial debido a la necesidad de incorporar instrumentos de evaluación alineados con un enfoque por competencias en esta asignatura. Según lo descrito por Ureña, Henao, Vargas, Ramírez, y Fernández, (2024). Estos instrumentos permiten una medición precisa de las habilidades, conocimientos y actitudes que los estudiantes deben adquirir en una disciplina compleja. La correcta alineación con los objetivos educativos no solo beneficia al ámbito académico, sino que también proporciona a los estudiantes una experiencia de evaluación más auténticas y relevante para las demandas del campo laboral. Este artículo contribuye al avance teórico y metodológico en el área de la evaluación educativa.

El proceso de evaluación por competencias requiere no solo identificar y definir las competencias claves, sino también desarrollar instrumentos específicos como la rubrica y la lista de cotejo, los cuales deben ser precisos de reflejar adecuadamente las habilidades que los estudiantes deben adquirir (Rodríguez Cabral, 2022). En el caso del experimento de la doble rendija basado en el Postulado de Broglie, el uso de una lista de cotejo detallada permite evaluar de manera efectiva las competencias prácticas de los estudiantes, mientras que la rubrica ofrece criterios claros para evaluar el pensamiento crítico y aplicación de conocimientos teóricos. Al implementar estos instrumentos, los docentes pueden proporcionar retroalimentación formativa mejorando así el aprendizaje y obteniendo datos mas fiables para un análisis mas profundo. Garantiza que la evaluación sea un proceso integral, no solo una tarea puntual.

Características del aprendizaje por competencias



Nota: Adaptado de (Rios Reyes, 2023).

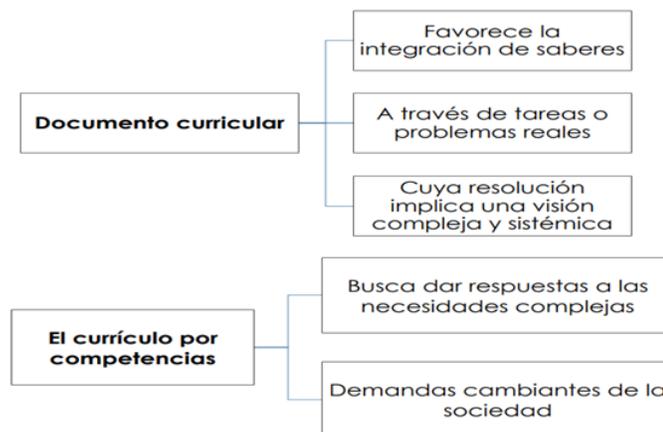
Diferentes estudios a nivel internacional se han enfocado en explicar la manera de implementar y evaluar actividades interdisciplinarias que faciliten el aprendizaje por competencias en los estudiantes, de igual manera, ofrecen modelos de estrategias que ayudan a desarrollar el razonamiento y pensamiento crítico en estos, es importante mencionar que detallan la manera en que los instrumentos de evaluación son seleccionados y aplicados en un enfoque en específico; por otro lado se reflexiona sobre las concepciones de los docentes en el componente de Física Cuántica, haciendo una comparación en la forma en la que se enseñaba muchos años atrás y la manera en la que se imparte en la actualidad. (Quiñonez Ramírez, et al. 2021; Giménez et al. 2021; Fernández et al. 2021; González et al, 2020).

A nivel nacional se han realizado investigaciones donde se aborda la importancia de llevar a cabo programas que ayuden a formar docentes universitarios capaces de implementar estrategias efectivas para el desarrollo profesional, al igual hacen mención a la Guía de aprendizaje, la cual fue presentada con el propósito de ayudar a mejorar las competencias, esto se realizó mediante un informe en el cual se detallaba las etapas del proceso, conceptos y ejemplos prácticos, por otro lado se realizó un trabajo el cual describía técnicas e instrumentos de evaluación que ayudan a mejorar el proceso evaluativo y de esta manera motivar a los estudiantes a que participen en la construcción de sus propios conocimientos. (Idiáquez López 2021; Galeano Aragón y Laguna Zambrana 2021).

Los antecedentes locales de esta investigación se extrajeron de tesis tomadas de UNAN-Managua/CUR-Estelí, las cuales hacen mención a instrumentos de evaluación que fomenten la retroalimentación y reflexión crítica en los estudiantes, en componentes como la Física Cuántica que ofrece una gran variedad de ideas y practicas que pueden ser retomadas. Resulta oportuno mencionar que en una de ellas se hace uso de recursos tecnológicos tales como videos y simulaciones que ayudan a explicar de manera clara el Postulado de Broglie y propiedades ondulatorias de la partícula. Mientras que en otras se utiliza la Guía de aprendizaje, que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje y permite medir el aprendizaje en los estudiantes de manera efectiva cabe destacar que se abordan aspectos claves como detallar el sistema evaluativo basado en competencias. (Córdoba Peralta y Lanuza Saavedra, 2023; López Galeano y López Pérez, 2023; Herrera Castrillo y Zavala Triminio 2024; Herrera Castrillo y Jarquín Matamoro 2024).

Los antecedentes expuestos en diversos estudios nacionales e internacionales resaltan la importancia de implementar estrategias interdisciplinarias y enfoques de evaluación por competencias, que faciliten el desarrollo de habilidades críticas en los alumnos. A partir de ello se desprende una fundamentación teórica que refuerza la necesidad de utilizar instrumentos alineados en este enfoque. Esto proporciona una base sólida para la implementación de modelos educativos que no mejoren solo el desempeño académico, sino que también respondan a las exigencias del contexto laboral actual

Dellepiane, (2020); señala que adoptar un “*enfoque por competencias*” implica ajustes en el currículo en las metodologías educativas y en la evaluación. Aclara que este enfoque no debe confundirse con un simple aumento en la práctica; más bien, se requiere que los estudiantes puedan reflexionar sobre diversas situaciones, analizar alternativas para la toma de decisiones, y no implica en absoluto abandonar los conocimientos teóricos de los respectivos campos disciplinarios.

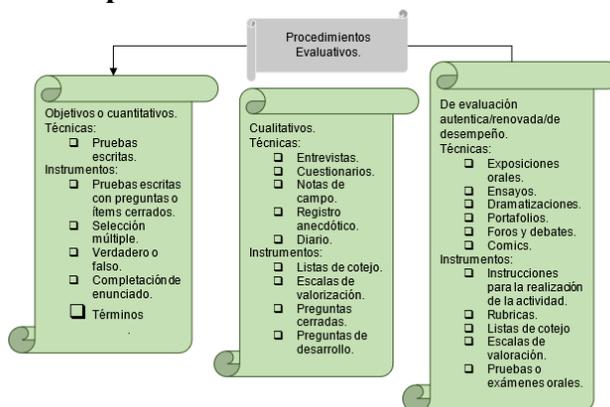


Nota: Información tomada de (MINED, 2023)

Al adoptar un enfoque por competencias, no se trata solo de agregar ejercicios prácticos a las clases, sino que exige una transformación más profunda, donde tanto el currículo como los métodos de enseñanza y evaluación deben ajustarse. Es un modelo que busca formar.

El instrumento de evaluación es una herramienta educativa que el profesor utiliza para obtener evidencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es crucial que el instrumento esté diseñado con calidad para garantizar que los datos obtenidos sean precisos, ya que un instrumento inapropiado puede distorsionar la realidad académica (Vera (2023)). Además de ser una herramienta que proporciona evidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, el diseño adecuado garantiza que los resultados obtenidos sean fiables y útiles para la mejora educativa. Por tanto, es esencial que se diseñen cuidadosamente, ya que, si son inadecuados para el contexto, puede generar datos incorrectos que no reflejan el verdadero desempeño de los estudiantes.

Tipos de instrumentos de evaluación



Nota: Adaptado (Rojotse, 2023)

Explica Ling et al, (2021) que El postulado de Broglie es una idea fundamental en la Física Cuántica que establece que las partículas, como electrones o átomos, también tienen propiedades ondulatorias. En 1927, C. Davisson y L. Germer confirmaron experimentalmente las ondas de materia a través de experimentos de dispersión de electrones, mostrando que los electrones pueden comportarse como ondas. Aunque no planearon específicamente validar la hipótesis de Broglie, sus estudios sobre superficies metálicas bombardeadas con electrones llevaron a esta confirmación. Según Fernández Aguilar (2023) la dualidad onda-partícula indica que las partículas subatómicas como electrones y fotones pueden comportarse como ondas o partículas, dependiendo del experimento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta sección describe los materiales y métodos empleados en la elaboración y validación de los instrumentos de evaluación utilizados en este estudio. Primero, se definieron las competencias específicas a evaluar, basándonos en el currículo educativo y los objetivos de aprendizaje. Posteriormente, se seleccionaron y adaptaron diversos instrumentos de evaluación, tales como lista de cotejo y rubricas, asegurando su alineación con las competencias establecidas.

Para la recolección de datos, se llevó a cabo un proceso riguroso que incluyó la revisión por expertos en educación y evaluación sobre los siguientes instrumentos: selección múltiple, entrevista, grupo focal y diario de campo, diseñados para estudiantes y maestros. Finalmente, se espera aplicar los instrumentos en un entorno real de aprendizaje, permitiendo la recopilación de datos necesarios para evaluar la efectividad del enfoque por competencias.

Tipo de estudio

Este estudio es no experimental, se centra en un enfoque por competencias para explorar la comprensión de los estudiantes, es descriptiva ya que emplea instrumentos para recolectar datos, y lo hace fundamental para comprender el contexto y los objetivos de estudio proporcionando una base sólida para esta investigación. Según expresan Guevara Albán et al, (2020) *“La investigación descriptiva debe ser verídica, precisa y sistemática”*.

El tipo de investigación utilizada es mixta, según expresa Sánchez, (2022): La investigación científica se ha centrado en torno a dos grandes enfoques: el cuantitativo donde se confía en la medición numérica, el conteo, la estadística para establecer indicadores exactos; y el cualitativo que utiliza la recolección de datos, sin medición numérica para descubrir o afirmar preguntas de investigación para su interpretación.

El paradigma utilizado en esta investigación es pragmático, ya que, resulta relevante. Este enfoque permite combinar diferentes métodos y técnicas de investigación, seleccionando aquellos que sean más efectivos para alcanzar los objetivos específicos de esta investigación. De acuerdo con Arias, (2023) expresa que: *“El paradigma pragmático constituye un logro científico universalmente aceptado y proporciona modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”* (P.11).

También, esta investigación está bajo el enfoque transversal ya que se hará en el II semestre con estudiantes de V año de Física- Matemática la cual, recolecta datos en este periodo, sus resultados y la eficiencia de la propuesta a desarrollar. Así como, expresan Vega et al, (2021): El elemento clave que define a un estudio transversal es la evaluación de un momento específico y determinado de tiempo, en contraposición a los estudios longitudinales que involucran el seguimiento en el tiempo.

Área de estudio

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN- Managua) tiene múltiples áreas de conocimiento en el CUR-Esteli. Estas áreas incluyen ciencias sociales, ciencias naturales, ingeniería, humanidades, ciencias de la salud, entre otras.

Centro Universitario Regional (CUR- Esteli)



Nota: Extraído de UNAN/Managua, CUR- Esteli [Fotografía], en redes sociales, Facebook, 2024

Esta investigación, utiliza bajo las siguientes líneas de investigación:

LÍNEA CED-1: EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO.

La educación para el desarrollo estudia los procesos educativos de calidad a partir de

la mejora de los sistemas educativos, el aprendizaje para toda la vida, la evaluación de la calidad educativa, la inclusión educativa y la formación y actualización del profesorado; que contribuyen al aprendizaje integral, competencias profesionales, el talento humano, la gestión, administración y fortalecimiento de las acciones educativas para el desarrollo del país.

SUB LÍNEA CED-1.7: LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.

Se estudian desde esta sub línea los tipos, técnicas e instrumentos de evaluación para lograr efectividad y pertinencia en los aprendizajes.

Población

La población se refiere al conjunto de elementos o individuos que comparten características particulares y que son de interés para un estudio específico, así como la presente investigación. Donde se selecciona a 27 estudiantes activos de V año de la carrera de Física- Matemática en la UNAN-Managua/ CUR-Estelí, del presente año.

Muestra

La muestra es el término que se utiliza para referirse a una porción representativa de algo más grande, que se utiliza para hacer inferencias o generalizaciones sobre la población. En esta investigación se tiene que la muestra es de 27 estudiantes activos de V año de la carrera de Física – Matemática en UNAN-Managua/ CUR-Estelí.

Tipo de muestreo

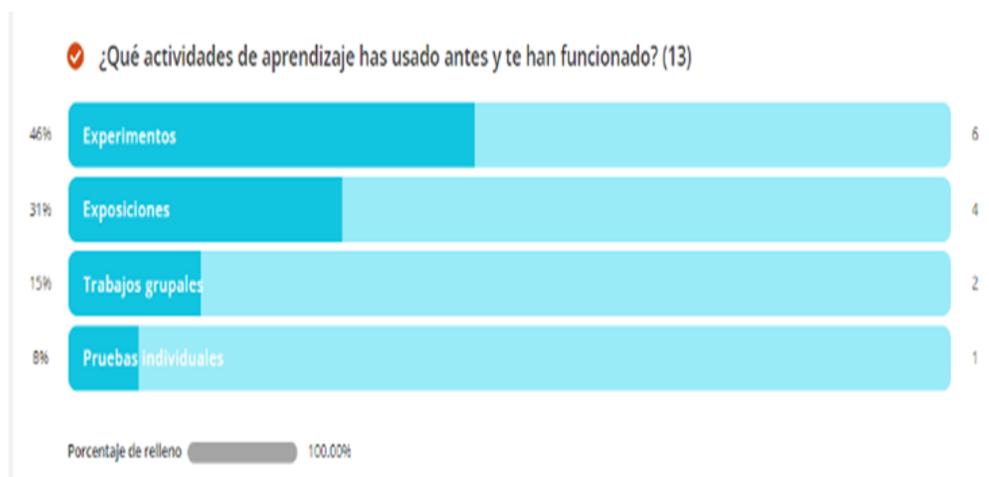
Se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia ya que se refiere a una técnica de selección de muestras en la que los participantes son elegidos debido a su accesibilidad y proximidad al investigador. Según indican Lerma Meza et al, (2021) El muestreo por conveniencia recibe diversos nombres, como, por ejemplo: deliberado, porque no hay ningún procedimiento, ninguna acción ni razón; en suma, no hay ninguna forma de seleccionar la muestra, es simplemente deliberado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el estudio realizado a 13 expertos en educación superior sobre las actividades de aprendizaje y los instrumentos de evaluación en el tema del postulado de Broglie y propiedades ondulatorias de la partícula, se destacó que la mayoría de los docentes prefieren actividades experimentales un 46%, y expositivas con un 31% para enseñar estos conceptos. Sin embargo, se señaló que la falta de materiales adecuados limita la implementación de actividades más dinámicas, aunque el uso de recursos tecnológicos es clave para el aprendizaje. Los estilos de aprendizaje preferidos por

los docentes son mayormente kinestésicos con un 62%, seguidos de la visual con un 23%, lo que subraya la importancia de la práctica y la experiencia en el proceso de enseñanza.

Actividades utilizadas por los expertos



En cuanto a los instrumentos de evaluación, como la lista de cotejo y la rúbrica, los expertos los consideran confiables y efectivos, estacando la importancia de que los criterios sean claros y adaptados a las competencias del estudiante. El 62% de los encuestados afirmó que los criterios son siempre precisos, y la misma proporción indicó que los instrumentos se adaptan a las necesidades y niveles de los estudiantes. Además, el 69% de los expertos mencionó que siempre comparten los instrumentos de evaluación con los estudiantes antes de su aplicación, lo que refuerza la comprensión de los criterios evaluativos. Sin embargo, aún hay margen para mejorar en la regularidad de esta práctica.

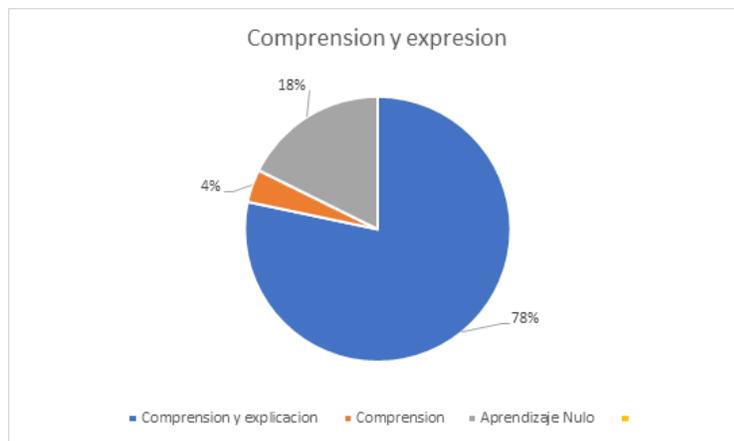
En una entrevista realizada a 4 expertos de la carrera de física-matemática sobre el diseño de instrumentos de evaluación para el tema postulado de Broglie y propiedades ondulatorias de la partícula, se analizaron las características clave de las listas de cotejo y rúbricas. Las listas de cotejo deben incluir criterios, escalas simples (sí/no) y observaciones adicionales, mientras que las rúbricas deben detallar criterios de evaluación y niveles de desempeño (como excelente o satisfactorio) para evaluar la calidad del trabajo. Según los expertos y estudios como los de Córdoba Peralta y Lanuza Saavedra (2023), la evaluación debe ser continua y considerar no solo el conocimiento teórico, sino también las habilidades prácticas y la meta cognición del estudiante. Los ítems de ambos instrumentos deben ser claros y precisos.

Se identificaron desafíos en la creación de estos instrumentos, como la dificultad para definir

critérios claros y descripciones precisas en las escalas de las rubricas. También se mencionó que las listas de cotejo a veces se confunden con otros tipos de herramientas, como guías de observación, lo que puede complicar su aplicación. Supera estos retos es esencial para garantizar evaluaciones justas y efectivas. Los expertos subrayaron que la formación por competencias del profesorado es crucial para mejorar el diseño de estos instrumentos, asegurando que la evaluación guie el aprendizaje de manera efectiva y precisa.

En un estudio realizado con 23 estudiantes de V año de física-matemática en la UNAN-Managua, se aplicaron instrumentos de evaluación basados en competencias, específicamente una lista de cotejo y una rúbrica, para medir el aprendizaje en torno al tema antes mencionado. La lista de cotejo mostro que el 83% de los estudiantes comprendieron el fenómeno de interferencia de ondas, mientras que un 78% logro explicar correctamente el experimento de la doble rendija. La rúbrica evidencio que los estudiantes con los puntajes más altos (niveles 4 y 5) demostraron un dominio solido tanto en la teoría como en la práctica. El análisis de estos instrumentos reflejo una alta participación y comprensión por parte de los estudiantes, quienes también usaron lenguaje científico correcto.

Gráfico1.



Se realizó una prueba de wilconxon para comparar los resultados antes y después de aplicar los instrumentos, con un valor hipotético de 4. El análisis mostro que la mayoría de los estudiantes obtuvo puntajes de 5, lo que indica una mejora significativa en su aprendizaje. La suma de los rangos fue de 13, menor que el valor critico de 17, lo que permitió rechazar la hipótesis nula. Esto sugiere que la implementación de estos instrumentos de evaluación mejora de manera efectiva el aprendizaje, reduciendo la retención de información a corto plazo y promoviendo una comprensión más profunda.

El objetivo de esta propuesta es crear instrumentos de evaluación alineados con un enfoque por competencias para el tema de las propiedades ondulatorias de las partículas según el postulado de Broglie. Este enfoque busca desarrollar no solo el conocimiento teórico, si no también habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales. Los estudiantes deben demostrar su capacidad para comprender y aplicar principios científicos en distintos contextos, no solo memorizar información. Para ello, se diseñó una guía de aprendizaje que incluye actividades que promueven el análisis y la aplicación de los conceptos en situaciones nuevas o reales.

Se proponen dos instrumentos de evaluación: una lista de cotejo, que se utilizara al inicio para medir el proceso de comprensión, y una rúbrica, que evaluara el refuerzo y aplicación completa de los conocimientos adquiridos. Además, se diseñó un plan de clases adaptado al enfoque por competencias, junto con una guía que detalla la elaboración de los instrumentos, asegurando que los mismos estén en línea con el desarrollo de las competencias requeridas. Estos instrumentos permiten una evaluación integral de las habilidades del estudiante en el contexto de la física cuántica.

CONCLUSIONES

En conclusión, el uso de instrumentos de evaluación basados en un enfoque por competencias, aplicados a la enseñanza de física cuántica, han demostrado ser fundamental para mejorar la comprensión de conceptos claves como el Postulado de Broglie y las Propiedades Ondulatorias de la Partícula. La rúbrica y la lista de cotejo, permiten una evaluación mas detallada y estructurada, lo que mejora tanto el proceso de enseñanza como el aprendizaje, superando los métodos tradicionales que se enfocan solo en la memorización.

Por otra parte, los resultados mostraron que la implementación de estos instrumentos, junto con el uso de las guías de aprendizaje, fomento un aprendizaje mas significativo y duradero. Los estudiantes no solo comprendieron mejor los conceptos teóricos, sino que también demostraron una mejora en su capacidad para aplicar estos conocimientos a situaciones prácticas. Las actividades propuestas, contribuyeron a generar un ambiente de aprendizaje activo, permitiendo a los estudiantes conectar la teoría con la práctica. Reforzando la idea de que este enfoque desarrolla habilidades criticas aplicables en la vida académica y profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aburto Jarquín, P. (2020). La BOA, instrumento para facilitar el desarrollo de competencias. UNAN-Managua, Managua. Managua, Nicaragua: UNAN-Managua. Obtenido de https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/Las-BOA-Pedro-final-190520_compressed.pdf

- Arias, F. (19 de 12 de 2023). El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta. Revisión sistematizada. Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica E Investigativa, 12(2), 11. Recuperado el 29 de 5 de 2024, de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/eac/article/view/2020>
- Casco, G., & Calderón, A. D. (14 de Enero de 2020). Rúbrica, un camino para evaluar objetivamente el aprendizaje en el aula virtual. Multi-Ensayos. Recuperado el 10 de Octubre de 2024, de <https://camjol.info/index.php/multiensayos/article/view/9282/10584>
- Cordoba Peralta, A. L., & Lanuza Saavedra, E. M. (3 de 02 de 2023). La evaluación de las competencias educativas en siete universidades de educación superior de Latinoamérica. Revista Científica (FAREM-Esteli)(44), 35-56. doi:10.5377/farem.v11i44.15685
- Dellepiane, P. (15 de febrero de 2020). Formacionib. Recuperado el 30 de marzo de 2024, de <https://formacionib.org/noticias/?Aprender-a-aprender-competencias-para-una-nueva-educacion-en-el-nivel-superior>
- Fernandez, P., Gonzales, E., & Solbes, J. (Junio de 2021). Evolución de las concepciones de los docentes sobre dualidad en la física cuántica. Revista de enseñanza de la Física, 33(1). Recuperado el 1 de abril de 2024, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S2250-61012021000100021&script=sci_arttext
- Galeano Aragón, P., & Laguna Zambrana, M. A. (2021). Técnicas e instrumentos de evaluación para lograr una mayor efectividad en los aprendizajes de las Ciencias Naturales. [Tesis de Grado]. UNAN-Maangua / CUR-Chontales. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/19053/>
- Gimenez, J., Parra, D., & Morales, F. (2021). La utilización de instrumentos de evaluación en Educación Primaria: análisis de caso en centros educativos de la provincia de Valencia (España). Educatio siglon XXI, 39(2), 193-212. doi:10.6018/educatio.483481
- Gonzalez, E., Muñoz, Z., & Solbes, J. (1 de mayo de 2020). La enseñanza de la física cuántica: una comparativa de tres países. Gondola, 15(2). doi:10.14483/23464712.15619
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (1 de 7 de 2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). RECIMUNDO, 4(3), 163-173. Recuperado el 2 de junio de 2024, de <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Herrera Arróliga, J. E., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Bases Orientadoras de la Acción (BOA) para el desarrollo de temas de física en un enfoque por competencias. Revista Científica Estelí, 12(46), 84-107. doi:10.5377/farem.v12i46.16477
- Herrera Castrillo, C. J., & Jarquín Matamoro, R. F. (2024). Sistema de evaluación para el aprendizaje en educación media nicaragüense desde un modelo por competencia. Revista Multi-Ensayos, 10(19), 28–63. doi:10.5377/multiensayos.v10i19.17561

- Herrera Castrillo, C. J., & Triminio Zavala, C. M. (1 de julio de 2024). La evaluación por competencia en el contexto universitario de las carreras de Matemáticas y Física-Matemática. *Retos de la ciencia*, 8(18), 52-72. doi:10.53877/rc.8.18.20240701.6
- Idiaquez Lopez, A. M. (1 de 11 de 2021). La Formación por Competencias del profesorado universitario: Caso CUR- Carazo. *Torreón Universitario*, 10(29), 1-19. doi:10.5377/rtu.v10i29.12718
- Lerma Meza, A., Vázquez Araujo, J. G., Martínez Vázquez, M. C., González Cisneros, L. E., Coronado Manqueros, J. M., Arturo Barraza Macías, . . . Mercado Piedra, J. A. (2021). *MANUAL DE TEMAS NODALES DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA. UN ABORDAJE DIDÁCTICO*. (Primera ed.). (U. P. Durango, Ed.) México. Recuperado el 03 de junio de 2024, de <https://centro-investigacion-innovacion-educativa.bravesites.com/files/documents/306aa3ba-3be8-4e59-ab4d-51508f7513c6.pdf#page=82>
- Lopez Galeano, E. U., & Lopez Perez, E. J. (4 de Febrero de 2023). Recursos tecnológicos en el proceso de evaluación de los aprendizajes. Tesis . Centro Regional Universitario , Esteli, Nicaragua . Recuperado el 16 de abril de 2024, de <https://repositorio.unan.edu.ni/19961/1/20767.pdf>
- Quiñones Ramírez , L., Zárate , G., Miranda, E., & Sosa, P. (abril de 2021). Enfoque por competencias (EC) y Evaluación formativa (EF). Caso: Escuela rural. *Propósitos y Representaciones*, 9(1), 1-14. doi:10.20511/pyr2021.v9n1.1036
- Rodriguez Cabral, J. M. (2022). Estrategias de evaluación por competencias utilizadas por los docentes en entornos virtuales de aprendizaje en la universidad abierta para adultos. Programa de doctorado en tecnología educativa. Universitat de les Illes balears. Recuperado el 11 de Octubre de 2024
- Sánchez, M. Z., Mejias, M., & Olivety, M. (21 de 12 de 2022). Diseño de Metodologías una revisión de las estrategias para combinar. *Human@s Enfermería en Red*, 1(3 (2)). Recuperado el 2 de 5 de 2024, de <https://publicaciones.unpa.edu.ar/index.php/boletindeenfermeria/article/view/904>
- Ureña, Y. C., Henao, M. A., Vargas, O. A., Ramírez, J. R., & Fernández, E. L. (01 de Mayo de 2024). Ma-Tecn: Modelo innovador para fomentar competencias lógico-matemáticas. *Aibi*, 12, 63 - 74. Recuperado el 10 de Octubre de 2024, de <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/3781/3051>
- Vega, A., Maguiña, J., Soto, A., Lama Valdivia, J., & Correa López, L. (marzo de 2021). Estudios transversales. *Revista de la Facultad de medicina Humana*, 21(1). Recuperado el junio de 2024, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312021000100179
- Vera , A. (1 de marzo de 2023). *Red Holos XXI*. Recuperado el 31 de marzo de 2024,

de <https://redholosxxi.com/la-importancia-de-un-instrumento-de-evaluacion-en-la-educacion-media-general/>