



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i2.719>

Recibido: 2026-05-05

Aceptado: 2026-05-15

Publicado: 2026-06-29

Metodologías dinamizadoras y uso de material didáctico para la enseñanza de Física y Química en los laboratorios de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora.

Dynamic methodologies and use of teaching materials for teaching Physics and Chemistry in the laboratories of the Beatriz Cueva de Ayora unit

Autor

Olga Esperanza Aguirre Carrión ¹

Ciencias de la Educación

olguiaguirre@yahoo.es

<https://orcid.org/0009-0007-4525-6762>

Unidad educativa Beatriz Cueva de Ayora

Loja– Ecuador

Como Citar

Aguirre Carrión, O. E. (2026). Metodologías dinamizadoras y uso de material didáctico para la enseñanza de Física y Química en los laboratorios del Colegio de bachillerato Beatriz Cueva de Ayora . *ASCE MAGAZINE*, 5(2), 3933–3952. <https://doi.org/10.70577/asce.v5i2.719>



Resumen

La enseñanza de Física y Química en la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora de la ciudad de Loja, enfrenta dificultades relacionadas con la baja motivación, escasa participación del estudiantado y limitado desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, lo que se refleja en un bajo rendimiento académico y altos índices de repitencia estudiantil, así como también, existe poco interés por las asignaturas científicas debido al predominio de contenidos teóricos y la reducida aplicación práctica de los conocimientos en contextos reales. Esta problemática se vincula principalmente con prácticas pedagógicas tradicionales caracterizadas por escasa interacción en el aula, limitado uso de tecnologías educativas y poca implementación de recursos didácticos innovadores. Además, no se aprovecha adecuadamente la infraestructura institucional, especialmente los laboratorios de ciencias, lo que restringe las oportunidades de aprendizaje experimental e investigativo. Frente a esta problemática se propone como objetivo general que los estudiantes con la asesoría de los docentes de Física, Química, elaboren material didáctico para el abordaje curricular en estas áreas con la intención de lograr minimizar el índice de estudiantes con bajas calificaciones a partir del periodo académico 2024-2025. En consecuencia, el proyecto propone un enfoque investigativo centrado en el análisis de las prácticas docentes actuales y el diseño de estrategias didácticas innovadoras donde se incorpore metodologías activas, el uso de las TICs y el desarrollo de actividades experienciales, mediante trabajos elaborados que promuevan el aprendizaje significativo y una mejor comprensión de los contenidos y el desarrollo de destrezas en base al currículo nacional. Por lo tanto, la implementación y evaluación de estas estrategias, buscan mejorar la actitud estudiantil hacia estas asignaturas, fortalecer el pensamiento crítico y desarrollar habilidades de resolución de problemas, promoviendo la aplicación del conocimiento científico en la vida cotidiana. La propuesta pretende contribuir al mejoramiento de la calidad educativa y del desempeño académico en las áreas de ciencias: físicas y químicas en el nivel de bachillerato.

Palabras clave: didáctica innovadora; metodologías activas; aprendizaje significativo; pensamiento crítico y rendimiento académico.



Abstract

The teaching of Physics and Chemistry at Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora in Loja faces significant challenges related to low student motivation, limited classroom participation, and insufficient development of critical thinking skills, resulting in low academic performance and high repetition rates. Furthermore, students show little interest in science subjects due to the predominance of theoretical content and the limited practical application of knowledge in real-world contexts. These difficulties are associated with traditional teaching practices characterized by limited classroom interaction, insufficient use of educational technologies, and a lack of innovative instructional resources. In addition, the institution's science laboratories are underutilized, reducing opportunities for experimental and inquiry-based learning. To address this issue, the project aims to engage students, under the guidance of Physics and Chemistry teachers, in the development of didactic materials to support curriculum implementation and reduce the number of students with low academic achievement during the 2024–2025 academic year. The study adopts a research-based approach focused on analyzing current teaching practices and designing innovative instructional strategies that incorporate active learning methodologies, information and communication technologies (ICTs), and experiential activities. The implementation and evaluation of these strategies are expected to promote meaningful learning, improve students' attitudes toward science, strengthen critical thinking, enhance problem-solving skills, and contribute to improved educational quality and academic performance at the upper secondary level.

Keywords: innovative teaching, active learning methodologies, meaningful learning, critical thinking, academic performance.



Introducción

En el contexto actual, la educación científica enfrenta desafíos significativos para capturar el interés y motivar a los estudiantes en la comprensión de conceptos fundamentales en especial en la física y la química. Es por ello que, al término de los años lectivos 2022- 2023, 2023-2024 y 2024-2025 hemos tenido estudiantes del nivel de bachillerato de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora de la ciudad de Loja que no fueron promovidos de manera directa y que han necesitado de nuevas oportunidades para obtener los mínimos obligatorios y con esto alcanzar las destrezas y competencias para ser promovidos al año inmediato superior en estas asignaturas.

Preocupados por esta problemática las autoridades: rectora Mg. Leonor del Carmen Franco y Dra. Olga Aguirre Carrión, vicerrectora del nivel de bachillerato, nos hemos comprometido a innovar y mejorar la calidad de enseñanza en el presente año lectivo 2025-2026; considerando prioritario buscar nuevas estrategias para minimizar la problemática a nivel institucional.

En el marco del modelo de evaluación vigente tenemos que cumplir con la elaboración de un proyecto interdisciplinario STEAM+H siglas que en Inglés significan (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, artes y Matemática) unido a esto las Humanidades, con la finalidad que docentes y estudiantes investiguen nuevos y variados materiales haciendo uso de las metodologías activas unido a las nuevas tecnologías de la información y comunicación (Tics), nos permitirá incursionar en la elaboración de nuevos y variados materiales, que logren captar la atención y motivación de los estudiantes, permitiendo una mejor comprensión de estos contenidos y el desarrollo de habilidades y destrezas en el campo científico.

El presente proyecto busca implementar materiales y metodologías dinamizadoras que fomenten la curiosidad, la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes del nivel de bachillerato, transformando la forma en que los docentes enseñan y los estudiantes aprenden la Física y la Química a nivel institucional y de esta manera mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y obtener mejores índices de aprovechamiento estudiantil.

Marco Teórico

El desarrollo de metodologías activas para mejorar el rendimiento académico en Física y Química se fundamenta en diversas teorías educativas que sitúan al estudiante como protagonista de su



proceso de aprendizaje. Desde la perspectiva constructivista, el conocimiento se construye activamente mediante la interacción con el entorno y la reorganización de las estructuras cognitivas del individuo (Piaget, 1978). Esta visión se complementa con la teoría del aprendizaje significativo, la cual sostiene que los nuevos conocimientos adquieren sentido cuando se relacionan con experiencias y saberes previos del estudiante, favoreciendo una comprensión más profunda y duradera (Ausubel, 1968). Asimismo, la teoría de la carga cognitiva destaca la necesidad de diseñar estrategias de enseñanza que consideren las limitaciones de la memoria de trabajo para optimizar el procesamiento de la información y facilitar el aprendizaje de contenidos complejos, como los presentes en las ciencias experimentales (Sweller, 1988). Por otra parte, la teoría del aprendizaje social enfatiza la importancia de la observación, la interacción y el trabajo colaborativo como mecanismos para la adquisición de conocimientos y habilidades (Bandura, 1977).

En este contexto, la incorporación de tecnologías educativas constituye un elemento clave para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. El modelo TPACK plantea que la integración efectiva de la tecnología requiere la articulación entre el conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico, permitiendo generar experiencias de aprendizaje más dinámicas y significativas (Koehler & Mishra, 2009). De igual manera, la teoría del diseño instruccional señala que los recursos y herramientas tecnológicas deben planificarse cuidadosamente para apoyar el logro de objetivos de aprendizaje específicos y favorecer el desarrollo de competencias académicas (Gagné, 1985).

Estas bases teóricas sustentan la implementación de metodologías innovadoras como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que promueve la resolución de problemas auténticos y la aplicación práctica de los conocimientos en contextos reales (Thomas, 2000), así como el enfoque STEM+H, que integra ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y humanidades para desarrollar competencias interdisciplinarias y una comprensión más amplia de los fenómenos estudiados (Honey et al., 2014). De igual forma, los modelos de enseñanza centrados en el estudiante favorecen la participación activa, la autonomía y la construcción colaborativa del conocimiento (Hmelo-Silver, 2004), mientras que la enseñanza por descubrimiento impulsa la exploración, la experimentación y el pensamiento científico como mecanismos para generar aprendizajes significativos (Bruner, 1961). En conjunto, estos enfoques proporcionan un sustento



teórico sólido para la aplicación de metodologías activas orientadas a mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato en las asignaturas de Física y Química.

La enseñanza de la Física y la Química en el nivel de bachillerato constituye un componente fundamental para el desarrollo del pensamiento científico, la comprensión de los fenómenos naturales y la formación de competencias necesarias para la resolución de problemas de la vida cotidiana. Ambas disciplinas estudian la materia, la energía y las transformaciones que ocurren en la naturaleza, por lo que mantienen una estrecha relación conceptual que favorece el análisis integral de los fenómenos físicos y químicos. La comprensión de conceptos como materia, energía, movimiento, estructura atómica, reacciones químicas y transformaciones energéticas permite a los estudiantes interpretar de manera científica los procesos que ocurren en su entorno (Serway & Jewett, 2023; Petrucci et al., 2023).

Desde la Física, conceptos como las leyes del movimiento, el electromagnetismo, la termodinámica, las ondas y la mecánica cuántica proporcionan las bases para explicar el comportamiento de la materia y la energía. Paralelamente, la Química estudia la composición, estructura y propiedades de las sustancias, así como los cambios que estas experimentan mediante reacciones químicas. La integración de ambas ciencias se evidencia en principios compartidos como la conservación de la masa y la energía, la teoría cinética molecular y las leyes de la termodinámica, las cuales permiten comprender fenómenos como la transferencia de calor, la velocidad de las reacciones químicas y los cambios de estado de la materia (Atkins & de Paula, 2022).

En el ámbito educativo, estos conocimientos adquieren mayor relevancia cuando se desarrollan mediante metodologías activas que promueven la participación del estudiante en la construcción de su aprendizaje. La investigación reciente demuestra que estrategias como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje Basado en Problemas, la indagación científica y el enfoque STEM favorecen la comprensión de conceptos complejos, incrementan la motivación y mejoran el rendimiento académico en las ciencias experimentales (Caballero Meneses et al., 2025). Estas metodologías permiten que los estudiantes relacionen los contenidos teóricos con situaciones reales, formulen hipótesis, desarrollen experimentos y construyan explicaciones fundamentadas en evidencia científica.



Asimismo, la enseñanza de la Física y la Química requiere que los estudiantes comprendan la relación entre la energía y las transformaciones químicas. Por ejemplo, las reacciones de combustión constituyen procesos en los cuales la energía química almacenada en los enlaces moleculares se transforma en energía térmica, fenómeno que puede analizarse desde la cinética química y la ley de conservación de la energía. Este enfoque interdisciplinario facilita la comprensión de los fenómenos naturales y fortalece el pensamiento crítico, permitiendo que el aprendizaje sea más significativo y contextualizado.

La incorporación de recursos tecnológicos y herramientas digitales complementa este proceso al proporcionar simulaciones, laboratorios virtuales y entornos interactivos que facilitan la visualización de fenómenos microscópicos y abstractos. Diversos estudios destacan que la integración pedagógica de la tecnología favorece la comprensión conceptual y el aprendizaje activo en las asignaturas científicas (Vásconez Paredes & Inga Ortega, 2021). En consecuencia, la articulación entre los fundamentos de la Física y la Química, las metodologías activas y el uso de tecnologías educativas constituye una estrategia pertinente para fortalecer el aprendizaje y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato.

Materiales y métodos

El presente proyecto está desarrollado mediante un enfoque investigativo cualitativo y cuantitativo, es decir mixto, para analizar la efectividad de la aplicación de nuevas metodologías innovadoras para la enseñanza de las asignaturas de Física y Química en la institución, considerando la implementación de algunas tecnologías educativas que sean afines para la construcción de proyectos STEAM+H. Este enfoque metodológico permitirá evaluar y describir el impacto de la aplicación de metodologías innovadoras y tecnológicas en la enseñanza de la Física y Química, fomentando la motivación y el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Asimismo, este proyecto investigativo se desarrolla con un tipo de investigación aplicada, puesto que busca generar conocimientos que sean útiles para el aprendizaje de las asignaturas de Física y Química. En este sentido, se orienta mediante los conceptos de la investigación descriptiva, porque permite caracterizar metodologías innovadoras y el impacto positivo que brinda a los estudiantes sin realizar ninguna manipulación de tipo experimental.



Por lo tanto, por tratarse de un diseño metodológico de carácter descriptivo, se han realizado actividades como la observación, registro y análisis de los resultados, luego de la implementación de metodologías innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas mencionadas, para conocer el grado de motivación, impacto y el desempeño académico de los estudiantes.

De este modo, en primer lugar, se busca que el docente aplique metodologías innovadoras; y, en segundo lugar, se orienta a los estudiantes en la elaboración de proyectos STEAM+H durante el presente año lectivo, con el fin de evaluar su desempeño y realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos antes y después de la implementación de dichas estrategias metodológicas.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se emplearán las siguientes técnicas:

Revisión documental, se ha procedido a revisar documentos institucionales proporcionados desde el departamento de Secretaría de la institución, que fueron extraídos desde la plataforma SICA, correspondiente a los años lectivos 2022-2023, 2023-2024; y, el segundo trimestre del año lectivo 2024-2025, considerando que en el primer trimestre es pronto para evaluar, mientras que en el segundo trimestre ya se puede tener un criterio con mayores argumentos.

Observación directa, se aplica con la finalidad de hacer el seguimiento de la implementación de diversas estrategias metodológicas aplicadas en el aula.

Población y muestra

La población del estudio está conformada por 1.002 estudiantes del nivel de bachillerato del Colegio de Bachillerato "Beatriz Cueva de Ayora", correspondientes a los años lectivos 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025. Dado que se trabaja con la totalidad de la población, no se realiza un muestreo. Para el análisis, se consideran los promedios globales obtenidos por los estudiantes en las asignaturas de Física y Química de los 3 años, distribuidos en 38 paralelos existentes. A continuación, se detalla esta información en la siguiente tabla:



Tablas Y Figuras

Tabla 1. Población: promedios globales de las asignaturas de Física y Química

La presente información se la extrae del departamento de secretaría de la unidad educativa Beatriz Cueva de Ayora de la ciudad de Loja, institución fiscal que alberga a un considerable número de estudiantes, específicamente de estratos medio a bajo. La población la constituye todo el alumnado del nivel de bachillerato (1002 estudiantes), distribuidos en los diferentes periodos académicos y en base al número de paralelos existentes, como se detalla en la presente tabla.

FUENTE: SECRETARÍA	POBLACIÓN	PARALELOS
Estudiantes de Física del año lectivo 2022-2023	318	14
Estudiantes de Química del año lectivo 2022-2023	318	
Estudiantes de Física del año lectivo 2023-2024	302	10
Estudiantes de Química del año lectivo 2023-2024	302	
Estudiantes de Física del año lectivo 2024-2025	382	14
Estudiantes de Química del año lectivo 2024-2025	382	
TOTAL	1002	38

Nota. La información se recopiló del archivo documental de la Secretaría de la institución de los años: 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025.

Resultados

Procedimiento de la investigación

En primer lugar, de manera ética y transparente se recopila la información desde el archivo documental que reposa en secretaría de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora de la ciudad de Loja, para conocer los resultados del desempeño estudiantil sin la utilización de metodologías activas en las asignaturas de Física y Química, específicamente de los dos años en estudio.

Seguidamente se ha realizado el procesamiento de la información recopilada; de tal manera, que permita en la posterioridad compararla después de la aplicación de las metodologías innovadoras; esto es, luego del diseño y elaboración de maquetas didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las asignaturas en estudio; es decir, con los promedios obtenidos en el segundo trimestre del año lectivo 2024-2025. Cabe indicar, que para el análisis de datos cualitativos se aplican técnicas para categorizar y analizar la información; mientras que, para el análisis cuantitativo se utiliza la

estadística descriptiva y Microsoft Excel para la evaluación del impacto de la aplicación de metodologías innovadoras en las asignaturas de Física y Química.

De este modo, en el año lectivo 2024-2025 se implementan metodologías innovadoras mediante el aprendizaje basado en proyectos, trabajo colaborativo y el enfoque STEAM+H, combinando con la experimentación y la interactividad con o sin las TIC. Este proceso implica recopilar datos de los resultados, para analizarlos y describir el impacto de la aplicación de nuevas estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje de las dos asignaturas.

Finalmente, se realiza la exposición de resultados hacia la comunidad educativa en calidad de rendición de cuentas de la labor ejecutada en el presente proyecto con los productos de la aplicación de las nuevas tecnologías y uso de metodologías activas a través de material didáctico elaborado por los estudiantes con el acompañamiento de los docentes que servirán como herramientas prácticas para el desarrollo de las dos asignaturas en sus respectivos laboratorios.

Tabla 2. Promedios globales de Física

La muestra tomada en consideración para la presente investigación y análisis corresponde a la población total de estudiantes del nivel de bachillerato de nuestra unidad educativa en la asignatura de Física es de 1.002, desglosados en los tres años lectivos analizados de acuerdo a la siguiente tabla.

N°	PARALELOS	FÍSICA 2022-2023		FÍSICA 2023-2024		II TRIMESTRE FÍSICA 2024-2025	
		N° EST.	PROMEDIO GLOBAL	N° EST.	PROMEDIO GLOBAL	N° EST.	PROMEDIO GLOBAL
1	A	25	7,64	27	8,46	29	8,275
2	B	24	7,59	29	8,47	32	8,239
3	C	27	7,81	29	8,27	29	8,068
4	D	24	7,35	30	7,78	30	8,458
5	E	24	7,47	30	7,89	32	8,245
6	F	21	7,51	27	7,82	30	8,068
7	G	22	7,91	32	7,96	23	9,963
8	H	19	7,62	29	7,91	17	8,525
9	I	20	8,06	35	7,7	30	8,958

10	J	23	7,44	34	7,84	29	8,53
11	K	23	8,02			31	8,411
12	L	20	7,91			22	8,606
13	M	20	7,69			22	7,71
14	N	26	7,97			26	7,602
	TOTAL	318	7,714	302	8,01	382	8,404

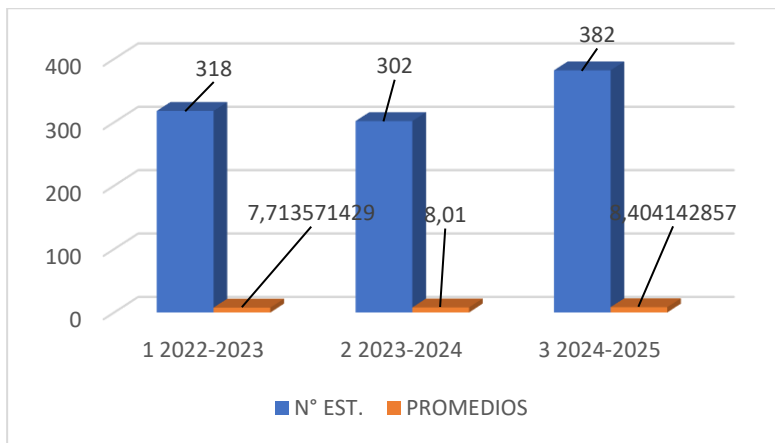
Nota. Los promedios corresponden a la asignatura de Física de los años lectivos 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025

Tabla 3. Resumen tabla 2: promedios globales de Física

N°	AÑO LECTIVO	N° EST.	PROMEDIOS
1	2022-2023	318	7,714
2	2023-2024	302	8,010
3	2024-2025	382	8,404
	TOTALES	1002	8,043

Nota. La información es un extracto de la tabla 2, para analizar los promedios globales de la asignatura de Física.

Figura 1. Promedios globales de Física



Nota. La información fue recopilada del archivo del colegio de los años lectivos mencionados

Interpretación

En la figura 1, se observa que el promedio se incrementa de manera progresiva, siendo el mayor promedio de 8,404 en el año lectivo 2024-2025 y el menor en el primer año analizado. Se observa también, que la implementación de los proyectos STEAM+H, aprendizaje colaborativo y la implementación de metodologías innovadoras en el aula, ha impactado de manera positiva en el desempeño académico estudiantil.

Así, en palabras de Trejo et al. (2024), se indica que al integrar el enfoque STEAM junto con las metodologías activas, se puede evidenciar un incremento significativo en el aprendizaje de los estudiantes, precisando que la motivación es un factor clave para la respuesta positiva de los estudiantes en el desempeño académico. De la misma manera, la UNESCO (2019) indica que la educación con metodología STEAM+H, es esencial porque permite desarrollar el pensamiento, habilidades transformadoras, innovadoras y creativas que son esenciales para el desarrollo sostenible y el empoderamiento de los estudiantes en la resolución de problemas locales y globales.

Tabla 4. Promedios globales de Química

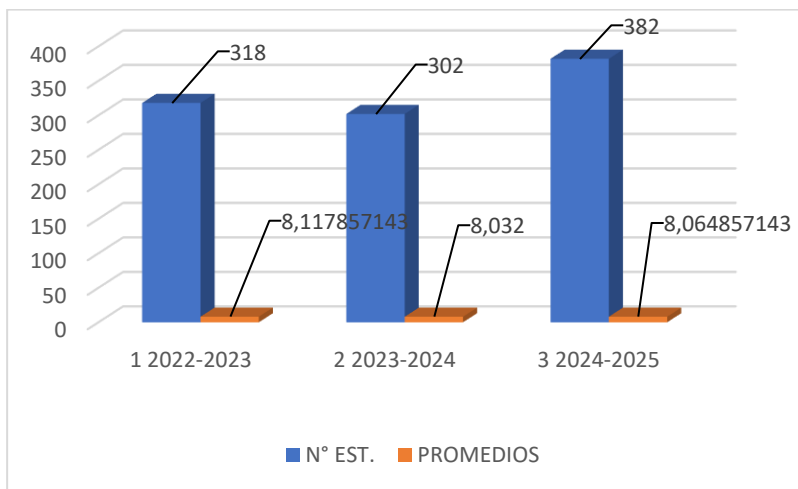
N°	PARALELOS	QUÍMICA 2022-2023		QUÍMICA 2023-2024		II TRIMESTRE QUÍMICA 2024-2025	
		N° EST.	PROMEDIO GLOBLAL	N° EST.	PROMEDIO GLOBLAL	N° EST.	PROMEDIO GLOBLAL
1	A	25	7,97	27	8,1	29	7,732
2	B	24	8,21	29	8,25	32	7,906
3	C	27	8,27	29	7,91	29	7,869
4	D	24	7,65	30	7,85	30	7,808
5	E	24	8,01	30	7,75	32	7,664
6	F	21	7,69	27	7,93	30	7,513
7	G	22	8,36	32	7,95	23	7,851
8	H	19	8,51	29	8,24	17	8,755
9	I	20	8,63	35	8,12	30	8,111
10	J	23	8,16	34	8,22	29	8,179
11	K	23	8,32			31	7,955
12	L	20	8,02			22	8,014
13	M	20	7,75			22	8,721
14	N	26	8,1			26	8,83
	TOTAL	318	8,12	302	8,032	382	8,065

Nota. Los promedios corresponden a la asignatura de Química de los años lectivos 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025

Tabla 5. Resumen tabla 4: promedios globales de Química

N°	AÑO LECTIVO	N° EST.	PROMEDIOS
1	2022-2023	318	8,118
2	2023-2024	302	8,032
3	2024-2025	382	8,065
	TOTALES	1002	8,072

Nota. La información es un extracto de la tabla 4, para analizar los promedios globales de la asignatura de Química.

Figura 2. Promedios globales de Química

Nota. La información fue recopilada del archivo del colegio de los años lectivos mencionados

Interpretación

La tabla anterior muestra que, a diferencia de la asignatura de Física, los promedios se han mantenido estables, además presentan una leve disminución del primer año analizado (8,118) al segundo (8,032) y una mínima recuperación del segundo al tercer año analizado (8,065). Estos resultados suponen, que en el tercer año con la implementación de metodologías innovadoras el desempeño académico mejoró o se estabilizó. Cabe recalcar, que se nota la diferencia en el desempeño académico entre las dos asignaturas analizadas, puesto que en la asignatura de Física existe una mejor respuesta. De acuerdo con los autores Flor y Obaco (2024), la implementación de metodologías activas puede mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes; asimismo, su efectividad o impacto no es uniforme y puede depender de diversos factores,



incluyendo la asignatura, el nivel educativo, las características de los estudiantes y el contexto institucional.

Discusión

Los resultados obtenidos demuestran que la aplicación de metodologías activas tuvo un efecto positivo en el aprovechamiento académico de los estudiantes de bachillerato en las asignaturas de Física y Química. Se evidenció una mejora en las calificaciones, así como un mayor nivel de participación e interés durante el proceso de aprendizaje, estos hallazgos son consistentes con lo señalado por Sailema-Hurtado et al. (2023), quienes destacan que las metodologías activas favorecen la comprensión de los contenidos científicos y mejoran el desempeño académico; asimismo, coinciden con Heredia-Arias et al. (2024), quienes encontraron que el aprendizaje basado en problemas y proyectos fortalece la motivación y la construcción significativa del conocimiento en Química. La mejora observada puede atribuirse a que estas metodologías promueven un rol activo del estudiante, fomentando la investigación, la colaboración y la resolución de problemas contextualizados. En consecuencia, se considera que la incorporación sistemática de metodologías activas constituye una estrategia pedagógica efectiva para fortalecer el aprendizaje de las ciencias en el nivel de bachillerato.

Los resultados de la presente investigación evidencian que la implementación de metodologías activas como: (ABP, aprendizaje colaborativo, aula invertida y experimentación) contribuyó significativamente a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en las asignaturas de Física y Química de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora de la ciudad de Loja; asimismo, se observó un incremento en la participación, la motivación y el rendimiento académico. De igual manera, contribuyó a mejorar el interés por los contenidos científicos y el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas.

Al hacer un análisis comparativo de la misma temática, Sailem- Hurtado manifiesta “La aplicación de metodologías activas en la enseñanza de la Física tuvo un impacto positivo en los estudiantes, evidenciado en la mejora significativa de los resultados académicos y en una mayor participación durante el proceso de aprendizaje” (Sailema-Hurtado et al., 2023).



Se corrobora el presente análisis con el aporte significativo de Heredia, mismo que en su proyecto asegura que “El aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos son metodologías eficaces para mejorar las calificaciones y la comprensión de los estudiantes de bachillerato en la asignatura de Química” (Heredia-Arias et al., 2024).

Estas investigaciones realizadas en otros contextos y realidades del ámbito educativo rinden los mismos efectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje por lo que debemos concluir que el uso de nuevas y variadas estrategias metodológicas y uso de metodologías activas mejoran el rendimiento estudiantil.

Conclusiones

La implementación de metodologías innovadoras como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo y el enfoque STEAM+H, enriquecidas con experimentación e interactividad, representa un esfuerzo significativo para transformar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las dos asignaturas: Física y Química, así mismo la fase de recopilación y análisis de datos fue fundamental, ya que permitió cuantificar y cualificar el impacto real de estas nuevas estrategias, ofreciendo una comprensión basada en evidencia sobre su efectividad y los cambios generados en la dinámica educativa.

Se evidencia una clara y progresiva mejora en el desempeño académico de los estudiantes a lo largo del periodo analizado, culminando con el promedio más alto (8.404) de los cuadros estadísticos presentados anteriormente en el año lectivo 2024-2025. Esto sugiere que las intervenciones implementadas han tenido un efecto acumulativo y positivo. A diferencia de la asignatura de Química, el desempeño académico en esta segunda asignatura es mínimo el avance en el presente año, se mantiene relativamente estable, la disminución del segundo año con respecto al primero (de 8,118 a 8,032) y una recuperación mínima en el tercer año (8,065), la implementación de metodologías innovadoras en el tercer año parece haber contribuido a estabilizar el desempeño o a generar una mejora marginal en esta asignatura, evitando un posible declive continuado.

Se puede constatar una diferencia notable en la respuesta al cambio metodológico entre las dos asignaturas. La asignatura de Física mostró una "mejor respuesta" (presumiblemente un incremento



más significativo en el desempeño) si bien las metodologías activas pueden ser beneficiosas, su efectividad no es uniforme y está influenciada por varios factores socioeconómicos y culturales, características individuales de los estudiantes y el contexto familiar e institucional.

Recomendaciones

Consolidar los logros alcanzados, asegurar su continuidad y mejora a través de la formación docente y el análisis de datos sistemáticos, y explorar vías para compartir y expandir estas prácticas innovadoras que han demostrado ser efectivas en la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física y la química.

Priorizar un análisis exhaustivo y detallado de los datos recopilados, ya que permitirá identificar no solo el impacto general, sino también qué aspectos específicos de las metodologías (ABP, trabajo colaborativo, STEAM+H, experimentación, TICs) son más efectivos y para qué tipo de aprendizajes o estudiantes en cada asignatura, promoviendo que los docentes se involucren en ciclos de investigación-acción, donde ellos mismos identifiquen interrogantes surgidos de su práctica, implementen ajustes en sus estrategias metodológicas y evalúen los resultados, generando así un proceso de mejora continua desde el aula.

Entender que la transformación educativa es un proceso continuo, los resultados obtenidos son un buen indicador, pero se requiere un compromiso sostenido con la innovación y la mejora, es vital seguir recopilando datos de desempeño de manera sistemática y periódica fomentando a los docentes de ambas asignaturas y de otras que compartan sus experiencias sobre la implementación de las metodologías innovadoras, lo que funcionó bien, los desafíos encontrados y cómo los superaron, así se podrán optimizar las estrategias pedagógicas para fomentar un aprendizaje más duradero y significativo en todos los estudiantes.



Referencias Bibliográficas

- Atkins, P., & de Paula, J. (2022). *Atkins' physical chemistry* (12th ed.). Oxford University Press.
- Atkins, P., & de Paula, J. (2022). *Atkins' physical chemistry* (12th ed.). Oxford University Press.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.
- Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C., Woodward, P., & Stoltzfus, M. (2022). *Chemistry: The central science* (15th ed.). Pearson.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.
- Caballero-Meneses, S. Y., Vergara Causo, E. S., Melgarejo, V. G., & Rodríguez-Barboza, J. R. (2025). Metodologías activas en la educación latinoamericana: una revisión sistemática sobre su impacto en el aprendizaje significativo. *Revista InveCom*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16076292>
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2022). *Fundamentals of physics* (12th ed.). Wiley.
- Heredia-Arias, M., Sandoval-Romero, R., Cacoango-Yucta, W., & Rumbaut-Rangel, D. (2024). Estrategias metodológicas para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química para los estudiantes de tercer año de bachillerato. *MQRInvestigar*, 8(4), 6444–6461. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.6444-6461>



- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
<https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- McQuarrie, D. A., Simon, J. D., & Gallogly, E. B. (2022). *Physical chemistry: A molecular approach*. University Science Books.
- Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., & Bissonette, C. (2023). *General chemistry: Principles and modern applications* (12th ed.). Pearson.
- Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., & Bissonette, C. (2023). *General chemistry: Principles and modern applications* (12th ed.). Pearson.
- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo*. Siglo XXI Editores.
- Sailema-Hurtado, T., Lucero Garcés, M., Aguirre-León, A., & Escobar-Escobar, M. (2023). *Metodologías activas para la enseñanza aprendizaje de física en el bachillerato*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9446–9477.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5069
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2023). *Physics for scientists and engineers* (11th ed.). Cengage Learning.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2023). *Physics for scientists and engineers* (11th ed.). Cengage Learning.



Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Trejo, G., Domínguez, J., Gordillo, E., & Constantino, F. (2024). STEAM integrada con metodologías activas para mejorar el rendimiento académico y percepción de estudiantes en educación primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 8670–8687. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10199

UNESCO. (2019, 29 de noviembre). *Necesaria la educación STEAM+H para cultivar un pensamiento y habilidades transformadoras, innovadoras y creativas para avanzar hacia un desarrollo sostenible*.

Vásconez Paredes, C. D., & Inga Ortega, E. M. (2021). El modelo de aprendizaje TPACK y su impacto en la innovación educativa desde un análisis bibliométrico. *INNOVA Research Journal*, 6(3), 150–168. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.2021.1773>

Conflicto De Intereses:

La autora es integrante de la Unidad Educativa Beatriz Cueva de Ayora, cumple las funciones de vicerrectora y su interés a través del presente proyecto es contribuir en la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje y en la calidad de la educación de nuestra comunidad educativa. No existe ningún interés ni conflicto relacionado con el estudio, al contrario, es la recopilación de datos entre docentes de las diferentes áreas del conocimiento y estudiantes del nivel de bachillerato de la institución. Las asignaturas que fueron motivo de análisis y experimentación en el presente estudio con: Física, Química, Investigación y Tecnología para la Información y Comunicación, mismas que fueron lideradas por la vicerrectora del nivel de bachillerato, siendo parte fundamental para la elaboración del presente proyecto, cuya finalidad es investigar las causas y consecuencias de los resultados académicos de los estudiantes en las asignaturas de Física y Química y buscar nuevas estrategias y metodologías que permitan disminuir la brecha de estudiantes que deben presentarse a los exámenes supletorios en los años subsiguientes y en particular disminuir la repitencia estudiantil.

**Financiamiento:**

El presente proyecto se lo realizó con fondos propios, no se ha recibido financiamiento alguno por parte de la institución y del distrito educativo.

Agradecimiento:

Mi reconocimiento especial y mi gratitud fraterna a todos los compañeros docentes que contribuyeron en la elaboración del presente proyecto, quienes con su esmero y profesionalismo demostraron que el trabajo en conjunto puede resolver problemas institucionales; de igual manera a nuestros estimados estudiantes que con la ayuda de sus padres hicieron real y posible la implementación de materiales en los laboratorios de Física y Química que servirán para mejorar las prácticas experimentales y científicas en la institución.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.