

**PROPÓSITO, EMOCIONES Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL APRENDIZAJE
BASADO EN PROYECTOS
PURPOSE, EMOTIONS, AND ACADEMIC PERFORMANCE IN PROJECT-BASED
LEARNING**

Autores: ¹Dariel Diaz Arce, ²Miguel Andrés Sarmiento Tito y ³Jose Luis Brito González.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5952-9916>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6931-4572>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8192-5026>

¹E-mail de contacto: ddiaz@santana.edu.ec

²E-mail de contacto: msarmiento@santana.edu.ec

³E-mail de contacto: jbrito@santana.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*}Unidad Educativa Santana, (Ecuador).

Artículo recibido: 31 de Diciembre del 2024

Artículo revisado: 2 de Enero del 2025

Artículo aprobado: 12 de Marzo del 2025

¹Licenciado en Bioquímica, graduado en la Universidad de La Habana, (Cuba). Posee un magister en Ciencia del Laboratorio Clínico otorgado por la Universidad de La Habana, (Cuba).

²Ingeniero Industrial graduado de la Universidad de Cuenca, (Ecuador). Posee un magister en Gestión Industrial mención en Cadena de Valor otorgado por la Universidad de Cuenca, (Ecuador).

³Profesor de la especialidad de Biología graduado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (Venezuela). Posee un magister en Educación Ambiental otorgado por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (Venezuela).

Resumen

El objetivo fue determinar el impacto de la respuesta de la pregunta “¿para qué?” en la solución de un problema mediante una estrategia basada en ABP sobre las emociones y el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato. Se diseñó un estudio cuasiexperimental, con un enfoque cuantitativo y de corte transversal para comparar los resultados finales de rendimiento académico y frecuencia de emociones positivas y negativas, de dos grupos de estudiantes ante la metodología ABP para el estudio del impacto del cambio climático en Ecuador. Se utilizó un grupo experimental en el que se propuso a los estudiantes proceso reflexivos para determinar el propósito del proyecto y otro control donde el propósito final fue dirigido por el docente. La intervención duró cuatro semanas. Los resultados muestran que el rendimiento académico global fue mayor en el grupo experimental, siendo significativo en los insumos de trabajo individual, trabajo en equipos y el portafolio. No se evidenciaron diferencias estadísticas significativas en el desempeño en lecciones, aunque la calificación fue mayor en este grupo. Los estados emocionales positivos fueron más frecuentes en el grupo experimental, en el que

predominaron las emociones positivas como alegría y diversión, mientras que en el grupo control predominaron las emociones negativas como incertidumbre, frustración y aburrimiento. Los resultados sugieren que la introducción de espacios reflexivos con los estudiantes para delimitar la relevancia personal de un proyecto con esta metodología puede elevar significativamente el desempeño académico, así como los estados emocionales relacionados con el disfrute e involucramiento. **Palabras clave: Aprendizaje basado en proyectos, Emociones positivas, Emociones negativas, Rendimiento académico, Educación secundaria.**

Abstract

The objective was to determine the impact of answering the question "What for?" in solving a problem using a PBL-based strategy on the emotions and academic performance of high school students. A quasi-experimental study with a quantitative and cross-sectional approach was designed to compare the final results of academic performance and the frequency of positive and negative emotions between two groups of students using the PBL methodology to study the impact of climate change in Ecuador. An experimental group was used in which students were encouraged to

engage in reflective processes to determine the purpose of the project, and a control group where the final purpose was directed by the teacher. The intervention lasted four weeks. The results show that overall academic performance was higher in the experimental group, being significant in individual work, team work, and the portfolio. No significant statistical differences were observed in lesson performance, although the grade was higher in this group. Positive emotional states were more frequent in the experimental group, where positive emotions such as joy and fun predominated, while in the control group, negative emotions such as uncertainty, frustration, and boredom were predominant. The results suggest that introducing reflective spaces with students to determine the personal relevance of a project using this methodology can significantly improve academic performance as well as emotional states related to enjoyment and engagement.

Keywords: Problem-based learning, Positive emotions, Negative emotions, Academic performance, Secondary education.

Sumário

O objetivo foi determinar o impacto da resposta à pergunta “para quê?” na solução de um problema mediante uma estratégia baseada em ABP sobre as emoções e o desempenho acadêmico de estudantes do ensino médio. Foi desenhado um estudo quase-experimental, com uma abordagem quantitativa e transversal para comparar os resultados de desempenho acadêmico e frequência de emoções positivas e negativas, de dois grupos de estudantes diante da metodologia ABP para o estudo do impacto das mudanças climáticas no Equador. Foi utilizado um grupo experimental no qual foram propostos aos estudantes processos reflexivos para determinar o propósito do projeto e outro controle onde o propósito final foi dirigido pelo professor. A intervenção durou quatro semanas. Os resultados mostram que o desempenho acadêmico global foi maior no grupo experimental, sendo significativo nos insumos de trabalho individual, trabalho em equipe e no

portfólio. Não foram evidenciadas diferenças estatísticas significativas no desempenho nas lições, embora a nota tenha sido maior neste grupo. Os estados emocionais positivos foram mais frequentes no grupo experimental, no qual predominaram emoções positivas como alegria e diversão, enquanto no grupo controle predominaram emoções negativas como incerteza, frustração e tédio. Os resultados sugerem que a introdução de espaços reflexivos com os estudantes para delimitar a relevância pessoal de um projeto com essa metodologia pode elevar significativamente o desempenho acadêmico, bem como os estados emocionais relacionados com o prazer e o envolvimento.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em projetos, Emoções positivas, Emoções negativas, Desempenho acadêmico, Ensino secundário.

Introducción

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología activa que, unida a la Investigación-Acción, el Aprendizaje Basado en Problemas, el Aprendizaje Basado en Desafíos, entre muchas otras, adquieren cada vez más protagonismo ante los retos educativos actuales. Su dinámica se basa en la solución a problemas reales, dentro de un contexto de aprendizaje colaborativo y que puede incluir no solo a un docente o asignatura, sino a toda una comunidad educativa. De esta forma, los estudiantes delimitan sus acciones a seguir, las implementan, presentan, evalúan, reflexionan críticamente sobre el proceso y lo corrigen para obtener un producto final significativo (Botella & Ramos, 2019, 2020b; Luy-Montejo, 2019).

Complementando lo anterior, se observa que la metodología ABP promueve el desarrollo de competencias para el siglo XXI, considerando a los estudiantes partícipes y artífices de construir su propia comprensión de la realidad, asociado a las interacciones sociales propias de su ecosistema educativo (Contreras, 2011; Hernández-Barco et al., 2021; Luy-Montejo,

2019; Solís-Pinilla, 2021). Es así como para algunos investigadores esta metodología facilita el alcance de un aprendizaje profundo (Botella & Ramos, 2020b) y “(...) un desarrollo de las competencias clave al movilizar un verdadero aprendizaje activo, cooperativo, centrado en quien aprende y, asociado con un aprendizaje independiente y motivador.” (Rekalde & García, 2015, p.221).

Varios trabajos sustentan el impacto motivador que puede tener el ABP sobre los estudiantes. De esta forma se ha observado que la motivación e involucramiento en un proyecto se incrementa a medida que el alumno adquiere protagonismo y asume responsabilidades en el mismo, así como cuando el problema a resolver despierta su curiosidad y está cercano a sus intereses y necesidades (Duke et al., 2021; García-Varcácel & Basilotta, 2017; Halvorsen et al., 2018). Adicionalmente, Botella & Ramos, (2020a) muestran evidencias de que este involucramiento se asocia también con un aumento de la motivación intrínseca de los estudiantes, aún en grupos con una baja autonomía.

Por otro lado, según Ahedo-Gurrutxaga, (2022), parafraseando a Prince y Felder (2006), sostiene que las estrategias cooperativas, dentro de las cuales se inscribe el ABP, se apoyan en cuatro dimensiones fundamentales entrelazadas: inducción, emoción, lógica constructivista y perspectiva relacional. De éstas, las emociones constituyen una de las que más interés ha despertado en las últimas décadas, precisamente por su relación con los procesos implicados en la motivación, el aprendizaje y la memoria (Astulli et al., 2022; Tyng et al., 2017) Es así como Elizondo et al., (2018) sostienen que este tipo de metodologías centradas en el estudiante, “(...) apuntan hacia el hecho de que el estudiante encuentre el mayor apoyo posible de

la comunidad educativa en su proceso de desarrollo emocional a través de todo un crisol de recursos que alberguen como principal pilar el estímulo de la motivación en los alumnos.” (p. 4)

Si bien el significante “emociones” es bastante amplio, conceptualmente se puede resumir como una respuesta o reacción psicológica, somática y comportamental compleja, de corta duración e intensidad variable, que se presenta después de la interpretación que hace el organismo a estímulos externos o internos (Astulli et al., 2022; Díaz et al., 2021, 2023). De esta forma se pueden distinguir como positivas las emociones que se perciben como un estado de bienestar o disfrute, y que influyen en una percepción y reacción favorable al estímulo tales como felicidad, alegría, diversión, entre otras; las emociones negativas que generan malestar y resultan desagradables al estímulo, (miedo, tristeza, aburrimiento, entre otras); las neutras que no generan ni malestar ni bienestar que permita moldear una respuesta determinada (sorpresa) (Astulli et al., 2022; Díaz et al., 2021, 2023; Elizondo et al., 2018; Larruzea-Urkixo et al., 2020).

Uniendo ambos temas, (Sanmarti & Márquez, 2017) sugieren que el ABP promueve el desarrollo de emociones positivas en los estudiantes al enfrentar preguntas estimulantes, a las que deben buscar respuestas y experimentar la satisfacción de encontrar soluciones. Esto se ha observado en proyectos de ciencias experimentales con estudiantes tanto de la educación primaria (Arana-Cuenca et al., 2023), secundaria (Lozano et al., 2022), como en la universidad, en los que también puede reducirse el nivel en el que perciben las emociones negativas (Vahedi & Karimi, 2022).

Con lo descrito hasta el momento se observa una posible conexión entre el ABP, la motivación, el involucramiento y las emociones percibidas por los estudiantes durante las actividades planificadas. A pesar de esto, no está clara tal relación ni tampoco su intensidad o los factores que la modulan. En este sentido, una estrategia que ha ganado atención en los últimos años es la incorporación de preguntas orientadoras, como el "¿para qué?", la cual busca conectar el contenido del proyecto con los intereses y objetivos personales de los estudiantes. De este modo se puede ayudar a los alumnos a delimitar la relevancia práctica y personal de su trabajo, aumentando su participación consciente y el rendimiento académico (Duke et al., 2021; Halvorsen et al., 2018; Hulleman & Harackiewicz, 2009).

Los aspectos mencionados hasta el momento son de particular importancia para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Especialmente a nivel primaria y secundaria, donde autores como Dávila et al., (2016, 2017) y (Arana-Cuenca et al., (2023) plantean que la frecuencia con la que se perciben las emociones positivas disminuye en estas disciplinas al pasar los años, al mismo tiempo que las negativas aumentan. Este cambio puede estar relacionado con las metodologías y actitudes demostradas por los docentes, así como con los contenidos que se les presentan y su falta de contextualización e interdisciplinariedad, ignorando las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (Dávila et al., 2016, 2017; Dávila-Acedo, 2017; Marcos-Merino et al., 2020).

A pesar de lo anterior, en Latinoamérica los trabajos sobre este tema son escasos y no están enfocados directamente en las estrategias para modificar el nivel con el que los estudiantes perciben sus emociones académicas, especialmente a nivel de secundaria. Por ello,

se considera relevante determinar el impacto que tiene la respuesta de la pregunta "¿para qué?" en la solución de un problema mediante una estrategia basada en ABP sobre las emociones y el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato. Se considera que la introducción de esta interrogante y su respuesta por parte de los estudiantes puede ayudar a delimitar un propósito claro y relevante de las tareas a realizar, promoviendo un mayor interés, compromiso emocional y participación activa, lo cual podría traducirse en un mejor rendimiento académico.

Materiales y Métodos

El diseño del estudio fue cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo y de corte transversal para comparar los resultados finales de rendimiento académico y frecuencia de emociones positivas y negativas, de dos grupos de estudiantes ante una misma metodología. Este tipo de diseño es relevante cuando se desea evaluar la utilidad de una intervención educativa y no se tiene el control sobre la asignación aleatoria de los estudiantes a cada grupo (Gopalan et al., 2020).

Se utilizaron dos cursos no equivalentes de tercero de bachillerato intactos: el grupo experimental (n = 15) siguió la metodología ABP con un propósito más abarcador, delimitado a través de procesos reflexivos con los estudiantes para obtener un producto de investigación que sería expuesto a toda la comunidad en una feria de proyectos institucional; el grupo control, si bien siguió todos los pasos hasta llegar a su producto final, se delimitó por el docente exponer los resultados a sus compañeros de aula, no a toda la institución educativa. Se debe recalcar que ambos grupos tenían similar rendimiento académico para la asignatura de Biología en los dos trimestres previos (Control 8.23 vs.

Experimental de 8.29) e igual número de alumnos, con la misma frecuencia de hombres (n = 9) y mujeres (n = 6). Además, en estudios previos realizados en la institución, los estudiantes de los dos cursos mostraron similares niveles de emociones positivas y negativas respecto a la asignatura de Biología (Díaz et al., 2023).

Diseño de la propuesta didáctica

Se realizó combinando las fases y etapas resumidas en el trabajo de Luy-Montejo, (2019) y las funciones del docente y estudiante propuestas por Aubrey, (2022), todo lo cual fue ajustado a la temática y realidad institucional. Su duración fue de cuatro semanas, abarcando más del 60 % del parcial del tercer trimestre del curso 2023-2024.

Durante una primera fase se identificó un problema común a ambos cursos: a pesar de tener nociones previas sobre conceptos como calentamiento global o cambio climático y sus impactos en los ecosistemas, poco se conocía sobre las evidencias de sus efectos en el país. La noción general era que por ser un país pequeño “(..) apenas se nota este problema”. Esto moldeó la pregunta del proyecto hacia ¿cómo se evidencia el impacto del cambio climático y el calentamiento global en Ecuador? Este se enmarca bien dentro de la temática del Cambio climático del pensum de la asignatura de Biología en tercero de bachillerato.

A partir del acercamiento diagnóstico también se pudo extraer los conocimientos previos sobre fenómenos que ellos perciben en el país tales como: el derretimiento de los picos de los volcanes nevados, la contaminación ambiental con gases de efecto invernadero, así como el impacto del fenómeno del niño. Sin embargo, al profundizar en ellos no tenían un conocimiento claro sobre la conexión con el cambio climático.

Esto ayudó a delimitar los temas a profundizar donde se aplicarían los conceptos básicos de la temática propuesta.

En una segunda fase se socializa con los estudiantes las estrategias de trabajo colaborativo, las temáticas a profundizar, se conforman los equipos de trabajo, los productos esperados y el para qué de los mismos. En el caso del grupo control se dispuso que su producto sería el resumen de su investigación en posters para una presentación final en su misma aula de clases; o sea, para socializar entre los mismos compañeros de clase. En el grupo experimental, su propósito fue delimitado por los estudiantes, los que se enfocaron más en que el producto de su investigación también fuera presentado en posters a la comunidad con el propósito de sensibilizarla sobre este problema. En esta fase se explicó a los alumnos los siguientes elementos: tiempos y formatos de entrega del producto, las rúbricas para la evaluación del trabajo individual y colaborativo, así como para las exposiciones orales y del producto final a entregar.

En la tercera fase los estudiantes diseñaron su investigación y desarrollaron el acopio y procesamiento de la información para obtener un primer producto. Antes de iniciar su trabajo, primero recordaron o reforzaron conocimientos previos sobre cambio climático, calentamiento global y su impacto en los ecosistemas, mediante recursos guiados en el aula virtual de la institución y exposición-retroalimentación en clases. La evaluación conceptual se realizó mediante lecciones escritas tipo test de opción múltiple.

Una vez iniciado el trabajo en equipos colaborativos, recibieron orientación y retroalimentación in situ por parte del docente sobre las estrategias empleadas por los alumnos.

Posteriormente expusieron sus resultados preliminares en clase, de modo que recibieron retroalimentación tanto del docente como de compañeros de los otros equipos de que les ayudó a mejorar sus productos finales.

En la cuarta fase los estudiantes preparan y presentan sus productos finales con el uso de posters. El grupo control lo hace solo en su horario de clase a sus propios compañeros, mientras que el grupo experimental lo realiza a toda la institución en una feria de proyectos donde estuvieron invitados todos los integrantes de la comunidad educativa.

En la quinta y última fase, los estudiantes rinden su evaluación de fin de parcial donde están implícitos los temas propuestos. Asimismo, realizan un proceso de reflexión individual sobre sus aprendizajes, las dificultades encontradas y cómo abordaron las mismas, entre otros elementos metacognitivos que se registraron en sus portafolios. Al finalizar esta fase se aplicó el instrumento de evaluación de la frecuencia de emociones académicas.

Instrumento de recolección de datos

Para determinar el rendimiento académico se utilizaron las calificaciones del proceso formativo a partir del uso de rúbricas de evaluación consensuadas entre los docentes participantes en el estudio y aprobadas desde el Área de Ciencias Experimentales de la institución, las que fueron explicadas con anterioridad a los estudiantes. Con estos instrumentos se evaluó de forma continua los aportes individuales en clase, el desempeño de los equipos colaborativos, las exposiciones orales y el producto final a entregado. Como instrumentos de evaluación sumativa se agregan los cuestionarios tipo test de opción múltiple y una prueba de base estructurada que se aplicó al finalizar el parcial. Se resalta que el promedio

general del parcial, según la normativa institucional, es ponderado: 30 % desempeño en equipos colaborativos, 30 % lecciones, pruebas o exposiciones orales, 35 % trabajo individual y 5 % el portafolio estudiantil.

En cuanto al estudio de las emociones, se utilizó el cuestionario de autoinforme sugerido y validado para estudiantes universitarios por Ochoa et al., (2019) que permite evaluar la frecuencia o intensidad con la que los estudiantes experimentaron cinco emociones positivas (alegría, confianza, diversión, entusiasmo y satisfacción) y cinco negativas (nerviosismo, aburrimiento, frustración, preocupación e incertidumbre) en el ámbito académico. Este instrumento ha sido utilizado previamente en la institución con una buena consistencia interna para un alfa de Cronbach ≥ 0.80 al considerar de forma inversa las emociones negativas. Asimismo, se introduce el concepto de Índice de Emociones, al dividir el puntaje obtenido en las positivas para el de las negativas. Así, si este valor resulta mayor a 1, ya sea en lo individual o grupal, predominaron las emociones positivas, y viceversa (Díaz et al., 2021, 2023).

Procesamiento de los datos

Para el procesamiento de datos se utilizó el programa estadístico gratuito Jamovi 2.3.28 (The jamovi project, 2022). Para resumir los datos cuantitativos se empleó la media aritmética y la desviación estándar como estadísticos de posición y dispersión respectivamente. Para comparar dos grupos independientes, se empleó el test U de Mann Whitney al no cumplirse los supuestos de normalidad para el test T de Student. En todos los casos, el planteamiento de hipótesis fue unilateral o de una cola buscando si existió mejoría o no, quedando del siguiente modo: H0: La mediana del grupo Control es mayor o igual

a la mediana del grupo Experimental; H1: La mediana del grupo Control es menor que la mediana del grupo Experimental. Se rechazó H0 cuando el nivel de significancia estadística fue para $p < 0.05$. Este análisis se invirtió en las emociones negativas, donde se consideró una mejora al haberlas experimentado con menor frecuencia.

Resultados y Discusión

El análisis del rendimiento académico muestra que, en los promedios de insumos como el trabajo individual, el trabajo en equipos y el portafolio digital, los promedios fueron superiores en el grupo experimental, lo que se relaciona con un mayor rendimiento general al final del parcial. También se observa una mejoría en los promedios de lecciones y de la prueba de fin de parcial, aunque esta no fue estadísticamente significativa (Tabla 1). Se agrega que, mientras el promedio general tiende a subir levemente en el grupo experimental (8.29 vs. 8.40) respecto a los dos trimestres anteriores, en el grupo control tiende a disminuir (8.23 vs. 7.57)

Tabla 1. Resultados académicos (media \pm desviación estándar) en los insumos de evaluación realizados en el parcial en ambos grupos.

Insumo de evaluación	Grupo		
	Control	Experimental	p
Trabajo Individual	7.40 \pm 1.08	8.48 \pm 0.93	0.002
Promedio Lecciones	7.39 \pm 0.94	7.77 \pm 1.27	0.203
Prueba de Parcial	7.35 \pm 1.48	7.94 \pm 1.54	0.185
Trabajo en Equipo	7.77 \pm 0.69	8.82 \pm 0.66	<0.001
Portafolio	8.52 \pm 1.22	9.19 \pm 0.92	0.024
Promedio General	7.57 \pm 0.70	8.40 \pm 0.76	0.002

Nota: p, probabilidad de error tipo I bajo en el test U de Mann Whitney para una prueba de hipótesis unilateral, H0: La mediana del grupo control \geq mediana del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados presentados acá concuerdan con estudios recientes que reportan un impacto positivo del ABP sobre el rendimiento académico de estudiantes a diferentes niveles y asignaturas (Coronel et al., 2023). En este

sentido, Espejo-García et al., (2022) observaron una mejora significativa de esta variable en estudiantes de sexto de primaria, en un proyecto interdisciplinario de las asignaturas de Cultura Física y Ciencias Sociales. Por su parte, Sáenz et al., (2022) muestran una reducción de calificaciones deficientes (de 96.67 % a 20 %) en la asignatura de Fundamentos Matemáticos en una escuela de formación de soldados. Mientras en estudiantes universitarios, esta metodología permite una mejora en la competencia estadística (Buenrostro et al., 2023) y el aprendizaje de las Ciencias Morfológicas (Ortega-Cortez et al., 2021).

En este sentido se agrega que las mejoras en el rendimiento académico se asociaron principalmente con el trabajo individual o autónomo del estudiante, el trabajo colaborativo y las reflexiones críticas que realizan los estudiantes al finalizar el proyecto. Esto concuerda con las observaciones de Luy-Montejo, (2019) y de Coronel et al., (2023) sobre las ventajas del ABP, quienes resaltan una mayor integración, retención y transferencia del conocimiento para el logro de un aprendizaje más profundo y significativo. De igual modo, esta metodología estimula el desarrollo de habilidades interpersonales durante el trabajo en equipos colaborativos, así como de pensamiento crítico-reflexivo y la autonomía al identificar problemas, trazar estrategias y tomar decisiones para dar posibles soluciones.

A pesar de lo anterior, pocos estudios resaltan el impacto que podría tener la reflexión que puedan realizar los estudiantes sobre el alcance y la utilidad práctica de su trabajo. Así, la pregunta directriz “¿para qué?” dentro de un proyecto, permite dirigir la conexión entre el contenido curricular a desarrollar con los intereses y objetivos personales de los

estudiantes, favoreciendo su compromiso y participación en las actividades diseñadas (Duke et al., 2021; Halvorsen et al., 2018; Hulleman & Harackiewicz, 2009). Asimismo, la relevancia individual y colectiva que se le dé a la meta a lograr favorece el involucramiento responsable de los alumnos, despertando su curiosidad y motivación intrínseca, pilares importantes para un aprendizaje profundo y significativo (Botella & Ramos, 2020a; Duke et al., 2021; García-Varcácel & Basilotta, 2017; Halvorsen et al., 2018). Los resultados mostrados en el presente estudio indican que esta acción puede impactar significativamente

en el desempeño académico de los alumnos, aunque no se pueden establecer las causas concretas de ello.

Por otro lado, se pudo observar que las emociones positivas predominaron sobre las negativas en ambos grupos (ver índice de emociones), pero esta diferencia fue mayor en el grupo experimental. A pesar de esto, solo la alegría y la diversión mostraron ser estadísticamente más frecuentes en este grupo, mientras que la incertidumbre, la frustración y el aburrimiento lo fueron en el grupo control. (Tabla 2).

Tabla 2. Emociones académicas e índice de emociones (media \pm desviación estándar) en cada grupo de estudio.

Emoción	Grupo		
	Control	Experimental	p
Alegría	3.20 \pm 0.78	3.67 \pm 0.72	0.033
Confianza	3.33 \pm 0.90	3.80 \pm 1.01	0.092
Satisfacción	3.33 \pm 0.90	3.53 \pm 0.74	0.281
Entusiasmo	3.40 \pm 0.99	3.33 \pm 0.82	0.544
Diversión	3.00 \pm 0.76	3.67 \pm 0.82	0.018
Preocupación	3.60 \pm 0.83	3.07 \pm 1.10	0.065
Incertidumbre	3.07 \pm 0.96	2.00 \pm 0.76	0.002
Frustración	3.13 \pm 0.99	2.33 \pm 0.82	0.011
Nerviosismo	2.67 \pm 1.23	2.33 \pm 1.05	0.232
Aburrimiento	2.87 \pm 1.06	1.93 \pm 0.46	0.003
Índice de Emociones	1.13 \pm 0.43	1.62 \pm 0.44	0.001

Nota: p, probabilidad de error tipo I bajo en el test U de Mann Whitney para una prueba unilateral; Emociones positivas, H0: la mediana del grupo control \geq grupo experimental; Emociones negativas, H0: la mediana en el grupo control \leq al grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia

Algunos estudios previos mostraron el impacto positivo que tiene el ABP sobre las emociones en estudiantes de diferentes niveles (Arana-Cuenca et al., 2023; Lozano et al., 2022; Vahedi & Karimi, 2022). Sin embargo, ninguno de estos trabajos se enfocó específicamente en el impacto del “para qué” realizar un proyecto, y muy pocos se han realizado en estudiantes de bachillerato. Por eso, los resultados obtenidos en este trabajo se consideran relevantes desde el punto de vista de evidencia práctica y concreta.

Los resultados obtenidos pueden explicarse desde la Teoría del Control-Valor en la que se combinan la medida de la relevancia y utilidad que le dan a una tarea, o sea, el ¿para qué? (Valor), con el grado en el que puede influir en el resultado de esa actividad (Control). De este modo, cuando los estudiantes comprenden el propósito y la importancia de una tarea, así como los recursos personales que tienen para lograrlo, es más probable que se comprometan con la misma, experimentando con mayor frecuencia emociones positivas y viceversa

(Pekrun, 2014; Putwain et al., 2018). A esto se suma la Teoría de la Autodeterminación, mediante la cual se relacionan la motivación intrínseca con la satisfacción y el interés personal en el proyecto a realizar. En tal caso, las emociones positivas como la alegría y la diversión pueden fomentar el involucramiento de los estudiantes en la tarea y, por ende, en su propio aprendizaje, mientras que las negativas como el aburrimiento y la frustración podrían obstaculizarla (Ryan & Deci, 1985).

Además de lo observado previamente, no se descarta la relación recíproca entre las emociones y el desempeño académico de los estudiantes, lo que ha sido evidenciado por varios autores para las disciplinas de Ciencias (Marcos-Merino, 2019; Marcos-Merino et al., 2020; Ochoa et al., 2019). A esto se agrega que, en la muestra de estudio no se midió la frecuencia de emociones que despertó el tema en cuestión en años anteriores. Esto es importante, porque se ha observado una relación significativa y duradera entre esta variable y el aprendizaje en cursos posteriores para temas relacionados dentro de la asignatura de Biología, aunque con metodologías activas diferentes (Ochoa et al., 2019).

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo deben observarse como alentadores y motivadores de otras investigaciones más profundas, pues sugieren que cuando el propósito del ABP es significativo y del interés de los alumnos, se eleva su rendimiento académico y se presentan con mayor frecuencia las emociones positivas respecto a las negativas. Tal observación es relevante para la planificación docente, en las cuales la introducción de secuencias didácticas que contemplen la solución de problemas reales que involucren una reflexión de su utilidad real o práctica por parte de los estudiantes,

favorecería su involucramiento emocional y el aprendizaje.

Por lo anterior, se sugiere ampliar estas estrategias a las planeaciones didácticas de otras asignaturas y niveles educativos. De esta forma, se podría evaluar la singularidad o generalidad de la misma, así como los factores que pueden modificar la calidad de los resultados obtenidos. Al mismo tiempo se propone la inclusión de una evaluación diagnóstica inicial y final del nivel con el cual los estudiantes perciben sus emociones en las diferentes asignaturas, identificando los aspectos que más disconformidad generaron desde el punto de vista emocional y cómo se podrían abordar los mismos para mejorar el accionar docente y estudiantil.

Por último, se debe recordar que las emociones son estados biopsicológicos transitorios y generalmente de poca duración que incluso, están influenciados por el entorno social de cada individuo lo que genera una gran diversidad a considerar. Por ello, las investigaciones deben también enfocarse a futuro en cómo promover que los estudiantes puedan manejar adecuadamente sus emociones para maximizar su aprendizaje, aunque estas no sean placenteras. En otras palabras, cómo desarrollar en ellos una inteligencia emocional que le permita gestionar efectivamente su comportamiento en dependencia de los estímulos que reciben de su ambiente.

Agradecimientos

A todos los integrantes del Área de Ciencias Experimentales de la Unidad Educativa Santana, quienes apoyaron la realización de este proyecto.

Referencias Bibliográficas

Ahedo Gurrutxaga, I. (2022). Project-based learning: A methodology aimed at activating

- commitment, motivation and interest in Political Science classrooms. *Revista Espanola de Ciencia Politica*, 60, 197–224. <https://doi.org/10.21308/recp.60.07>
- Arana Cuenca, A., Romero García, C., Pérez, S., & Marcilla, E. (2023). Emociones y adquisición de conocimiento sobre la luz y los colores mediante un aprendizaje basado en proyectos en educación primaria. *Enseñanza de Las Ciencias*, 41(1), 79–100. <https://doi.org/10.5565/REV/ENSCIENCIA.S.5723>
- Astulli, M., Ruetti, E., & Ramírez, A. (2022). Aproximaciones conceptuales para el estudio de las emociones positivas y el desempeño académico de niñas, niños y adolescentes. *Investigando En Psicología*, 21, 93–118. <https://psicologiauntojs.org/index.php/investigando-en-psicologia/article/view/64>
- Aubrey, S. (2022). Enhancing long-term learner engagement through project-based learning. *ELT Journal*, 76(4), 441–451. <https://doi.org/10.1093/elt/ccab032>
- Botella, M., & Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles Educativos*, XLI (163), 127–141. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2019.163.58923>
- Botella, M., & Ramos, P. (2020a). La relación con los demás y la motivación en un Aprendizaje Basado en Proyectos. *Estudios Pedagógicos*, XLVI (1), 145–160. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052020000100145>
- Botella, M., & Ramos, P. (2020b). Motivación y Aprendizaje Basado en Proyectos: una Investigación-Acción en Educación Secundaria. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 10(3), 295–320. <https://doi.org/10.4471/remie.2020.4493>
- Buenrostro, R., Martínez, G., López, F., & Godínez, G. (2023). El aprendizaje basado en proyectos mediante las TIC y su relación con el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista RELEP- Educación y pedagogía en Latinoamérica*, 5(2). <https://doi.org/10.46990/relep.2023.5.2.1027>
- Contreras, L. (2011). Formación de competencias: tendencias y desafíos en el siglo XXI. *Universitas, Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 15, 109–138. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476147383005>
- Coronel, E., Gamarra, C., Huarez, C., Faustino, A., & Collazos, E. (2023). El uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la educación superior. *Revista EDUCA UMCH*, 21, 29–44. <https://doi.org/10.35756/educaumch.202220.253>
- Dávila, A., Borrachero, B., & Airado, D. (2017). ¿Existen diferencias en las emociones experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria según el curso? *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. *Revista INFAD de Psicología*, 2(1), 85. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.921>
- Dávila, A., Borrachero, B., Brígido, M., & Costillo, E. (2016). Las emociones y sus causas en el aprendizaje de la Física y la Química. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. *Revista INFAD de Psicología*, 4(1), 287. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v4.614>
- Dávila Acedo, M. (2017). Las emociones y sus causas en el aprendizaje de Física y Química, en el alumnado de Educación Secundaria. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 14(3), 570–586. <http://hdl.handle.net/10498/19508>
- Díaz, D., Brito, L., & Nieto, A. (2023). Deshonestidad académica y emociones en tiempos de COVID 19. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, IX (1), 127–140. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/2950>
- Díaz, D., Nieto, V., & Brito, L. (2021). Emociones y plagio académico en estudiantes de Bachillerato. *Revista*

- Científica Sinapsis*, 1(19).
<https://doi.org/10.37117/s.v1i19.521>
- Duke, K., Halvorsen, L., Strachan, L., Kim, J., & Konstantopoulos, S. (2021). Putting PjBL to the Test: The impact of project-based learning on second graders' social studies and literacy learning and motivation in Low-SES School Settings. *American Educational Research Journal*, 58(1), 160–200.
<https://doi.org/10.3102/0002831220929638>
- Elizondo, A., Rodríguez, J., & Rodríguez, I. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 15(29), 3–11.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29197/cpu.v15i29.296>
- Espejo García, R., Díaz Fernández, R., Infantes Rojas, B., & Morente Oria, H. (2022). Rendimiento académico y satisfacción del alumnado utilizando la metodología de aprendizaje basado en proyectos: un estudio piloto. *J Sport Health Res Journal of Sport and Health Research*, 14(2), 293–308.
<https://doi.org/https://doi.org/10.58727/jshr.87472>
- García Varcácel, G., & Basilotta, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113–131.
<https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Gopalan, M., Rosinger, K., & Ahn, J. Bin. (2020). Use of quasi-experimental research designs in education research: growth, promise, and challenges. *Review of Research in Education*, 44(1), 218–243.
<https://doi.org/10.3102/0091732X20903302>
- Halvorsen, L., Duke, K., Strachan, L., & Johnson, M. (2018). Engaging the Community with a Project-Based Approach. *Social Education*, 82(1), 24–29.
https://www.socialstudies.org/system/files/publications/articles/se_820124.pdf
- Hernández Barco, M., Sánchez Martín, J., Corbacho Cuello, I., & Cañada Cañada, F. (2021). Emotional performance of a low - cost eco - friendly project based learning methodology for science education: An approach in prospective teachers. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6).
<https://doi.org/10.3390/su13063385>
- Hulleman, S., & Harackiewicz, M. (2009). Promoting interest and performance in high school science classes. *Science*, 326(5958), 1410–1412.
<https://doi.org/10.1126/science.1177067>
- Larruzea Urkixo, N., Cardeñoso, O., & Idoiaga, N. (2020). El alumnado del grado de educación ante las tareas universitarias: emoción y cognición. *Educación XXI*, 23(1), 197–220.
<https://doi.org/10.5944/educXX1.23453>
- Lozano, A., López, R., Pereira, J., & Blanco Fontao, C. (2022). Impact of cooperative learning and project-based learning through emotional intelligence: A comparison of methodologies for implementing SDGs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16977.
<https://doi.org/10.3390/ijerph192416977>
- Luy Montejó, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353–383.
<https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>
- Marcos Merino, M. (2019). Análisis de las relaciones emociones-aprendizaje de maestros en formación inicial con una práctica activa de Biología. *Revista Eureka*, 16(1), 1–14.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1603
- Marcos Merino, M., Gallego, E., & de Alda, J. (2020). Valor subjetivo y emociones hacia el uso de Química en una práctica activa interdisciplinar. *Educación Química*, 31(4), 101–111.
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.4.76221>
- Ochoa, G., Marcos Merino, M., Méndez, J., Mellado, V., & Esteban Gallego, R. (2019). Academic emotions and the learning of biology, a long-lasting association. *Enseñanza de Las Ciencias*, 37(2), 43–61.
<https://doi.org/10.5565/REV/ENSCIENCIA.S.2598>

- Ortega Cortez, A., Espinoza Navarro, O., Ortega, A., & Brito Hernández, I. (2021). Academic Performance in University Students in Morphological Science Courses: Use of Active Problem-Based Learning (PBL). *Int. J. Morphol*, 39(2), 401–406. <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v39n2/0717-9502-ijmorphol-39-02-401.pdf>
- Pekrun, R. (2014). Emotions and Learning (International Academy of Education & International Bureau of Education, Eds.; Vol. 24). UNESCO. http://staging.iaaed.org/downloads/edu-practices_24_eng.pdf
- Putwain, W., Pekrun, R., Nicholson, J., Symes, W., Becker, S., & Marsh, W. (2018). Control-value appraisals, enjoyment, and boredom in Mathematics: A longitudinal latent interaction analysis. *American Educational Research Journal*, 55(6), 1339–1368. <https://doi.org/10.3102/0002831218786689>
- Rekalde, I., & García, J. (2015). El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío. *Innovación Educativa*, 25, 219–234. <https://doi.org/https://doi.org/10.15304/ie.25.2304>
- Ryan, M., & Deci, L. (1985). Self-Determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037110003-066X.55.1.68>
- Saenz, L., Nuñez, J., Flores, M., Martínez, M., & Pérez, M. (2022). Evaluación del Rendimiento Académico basado en la metodología ABP en la asignatura de Fundamentos Matemáticos de los aspirantes a soldados de la Escuela de Formación de Soldados Vencedores del Cenepa (ESFORSE) de la promoción 2021-2023. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, VII (3), 31–46. <https://doi.org/10.24133/RCSD.VOL07.NO3.2022.02>
- Sanmarti, N., & Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3–16. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Solís Pinilla, J. (2021). Aprendizaje basado en proyectos: una propuesta didáctica para el desarrollo socioemocional. *Revista Saberes Educativos*, 6, 76–94. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60710>
- The jamovi project. (2022). jamovi (2.3). [Computer Software] <https://www.jamovi.org>
- Tyng, M., Amin, H. U., Saad, M., & Malik, S. (2017). The influences of emotion on learning and memory. *Frontiers in Psychology*, 8(1), 1454. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454>
- Vahedi, H., & Karimi, N. (2022). The effect of project based learning on academic emotions among physic students. *Journal of Research in Teaching*, 10(2). <https://doi.org/10.34785/J012.2022.032>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Daríel Díaz Arce, Miguel Andrés Sarmiento Tito y Jose Luis Brito González.

