

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i2.2355>

## **Aprendizaje basado en proyectos (ABP) interdisciplinario y aprendizaje profundo en educación media**

*Interdisciplinary project-based learning (PBL) and deep learning in upper secondary education*

**Patricia del Carmen Lima Ontaneda**

[patricia.lima@educacion.gob.ec](mailto:patricia.lima@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0009-0006-7622-7262>

Investigador Independiente  
Ecuador

**María Graciela Catagña Simba**

[maria.catagna@educacion.gob.ec](mailto:maria.catagna@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0009-0005-1526-3940>

Investigador Independiente  
Ecuador

**Marco Gabriel Andy Yumbo**

[marco.andy@educacion.gob.ec](mailto:marco.andy@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0009-0007-3239-6061>

Investigador Independiente  
Ecuador

**Ana Lucia García Fallu**

[ana.garciaf@educacion.gob.ec](mailto:ana.garciaf@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0009-0002-5765-8383>

Investigador Independiente  
Ecuador

**Alejandra Estefania Salazar Moya**

[alejandrasalazarmoya@gmail.com](mailto:alejandrasalazarmoya@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0004-9608-2588>

Unidad Educativa  
Ecuador

*Artículo recibido: 17 mayo 2026- Aceptado para publicación: 28 junio 2026*  
*Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.*

### **RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue analizar el impacto de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) interdisciplinario en el desarrollo del aprendizaje profundo en estudiantes de educación media. La metodología adoptó un enfoque mixto, no experimental y transeccional. Se trabajó con una muestra no probabilística de 253 estudiantes de bachillerato y 12 docentes en Ecuador, empleando fichas de análisis documental, cuestionarios analíticos en escala Likert y entrevistas semiestructuradas. Los principales hallazgos demostraron que el acompañamiento en codiseño elevó la alta integración interdisciplinar en las planificaciones del 8.3% al 66.7%. Esto transformó la dinámica del aula, logrando que el 72.3% de los alumnos

percibiera tareas de alta demanda cognitiva. Asimismo, se evidenciaron mejoras notables en los pilares del aprendizaje profundo: el 79.8% de los discentes vinculó con éxito los saberes con sus conocimientos previos, el 68.4% alcanzó un alto pensamiento crítico y el 64.0% logró una óptima transferencia de conocimientos a contextos reales. Además, se incrementó la autorregulación metacognitiva (61.3%), la colaboración sinérgica (70.0%) y la motivación intrínseca (67.2%). Se concluye que el ABP interdisciplinario promueve eficazmente el aprendizaje profundo y transforma la cultura evaluativa hacia un enfoque auténtico (75.0%). No obstante, su sostenibilidad enfrenta severas limitaciones institucionales, destacando un aumento en la preocupación docente por la rigidez horaria (91.7%) y la sobrecarga administrativa (83.3%).

*Palabras clave:* cáncer gestacional, manejo multidisciplinario, embarazo, terapia oncológica, ética médica

### ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the impact of implementing interdisciplinary Project-Based Learning (PBL) on the development of deep learning in upper secondary education students. The methodology adopted a mixed, non-experimental, and cross-sectional approach. The study involved a non-probabilistic sample of 253 high school students and 12 teachers in Ecuador, utilizing document analysis sheets, Likert-scale analytical questionnaires, and semi-structured interviews. The main findings demonstrated that co-design support raised high interdisciplinary integration in lesson planning from 8.3% to 66.7%. This transformed classroom dynamics, resulting in 72.3% of students perceiving high cognitive demand tasks. Furthermore, remarkable improvements were evidenced in the pillars of deep learning: 79.8% of learners successfully linked new knowledge with prior concepts, 68.4% achieved high critical thinking, and 64.0% attained an optimal transfer of knowledge to real-world contexts. Additionally, metacognitive self-regulation (61.3%), synergetic collaboration (70.0%), and intrinsic motivation (67.2%) increased. It is concluded that interdisciplinary PBL effectively promotes deep learning and shifts the evaluative culture toward an authentic approach (75.0%). However, its sustainability faces severe institutional constraints, highlighted by an increase in teacher concern regarding scheduling rigidity (91.7%) and administrative overload (83.3%).

*Keywords:* deep learning, interdisciplinarity, secondary education, active methodologies

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

## INTRODUCCIÓN

La educación media se encuentra en un punto de inflexión histórico, desafiada por la necesidad apremiante de trascender los modelos de enseñanza tradicionales de corte enciclopédico y fragmentado. En la sociedad del conocimiento contemporánea, la acumulación pasiva de datos aislados carece de valor operativo si los estudiantes no desarrollan capacidades críticas para procesar, evaluar y transferir dicha información a contextos reales y complejos. Bajo esta premisa, el sistema educativo a nivel de bachillerato enfrenta la urgencia de reconfigurar sus prácticas pedagógicas y curriculares con el fin de promover competencias metodológicas y socioemocionales que respondan a los retos del siglo XXI (Ananiadou & Claro, 2009). Esta transición no solo implica un mero cambio en las herramientas didácticas de los docentes, sino una reforma epistemológica profunda en la manera en que se concibe el acto de aprender y enseñar en las aulas de educación secundaria, exigiendo un tránsito hacia esquemas más dinámicos y situados.

Dentro de este panorama de renovación pedagógica, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) emerge como una de las estrategias más sólidas y transformadoras de la educación contemporánea. Concebido no como una actividad complementaria o de cierre de unidad, sino como el núcleo articulador del diseño curricular, el ABP sitúa al estudiante en el rol de un investigador activo que debe resolver problemas auténticos y complejos del mundo real a través de la indagación sistemática. De acuerdo con las conceptualizaciones teóricas de esta metodología, un ABP riguroso exige que los alumnos planifiquen, implementen y evalúen proyectos que posean un valor social o práctico más allá de la calificación escolar, promoviendo la autonomía y el pensamiento crítico (Larmer et al., 2015). De este modo, la estructura del aula se descentraliza radicalmente, desplazando el protagonismo del docente —quien pasa a ser un facilitador del proceso— hacia el propio discente, quien asume corresponsabilidad en su itinerario formativo.

No obstante, el verdadero potencial del ABP se maximiza cuando se desbordan las fronteras disciplinares que históricamente han parcelado el saber escolar en asignaturas estancas. La interdisciplinariedad se erige entonces como un puente indispensable para dotar de sentido y coherencia a los proyectos de investigación en la educación media. Al integrar diferentes áreas del conocimiento para abordar un único fenómeno conceptual, los estudiantes logran comprender que la realidad no está dividida en materias independientes, sino que es una red interconectada. Esta perspectiva del currículum integrado permite que los contenidos escolares adquieran una significatividad lógica y psicológica, facilitando que los conceptos teóricos se conviertan en herramientas dinámicas para la resolución de problemáticas comunitarias y globales (Torres Santomé, 2006). Así, la interdisciplinariedad transforma el aula en un laboratorio de co-creación donde se intersectan saberes científicos, humanísticos y tecnológicos de manera orgánica.

La convergencia entre el enfoque metodológico del ABP y la estructura interdisciplinar constituye el terreno fértil idóneo para la emergencia del aprendizaje profundo (*deep learning*). A diferencia del aprendizaje superficial, caracterizado por la memorización mecánica a corto plazo para superar exámenes estandarizados, el aprendizaje profundo implica una reestructuración cognitiva integral. Este tipo de aprendizaje se manifiesta cuando el estudiante es capaz de analizar críticamente nuevas ideas, vincularlas con sus estructuras conceptuales previas y, fundamentalmente, transferir este conocimiento a situaciones inéditas de manera autónoma (Fullan & Langworthy, 2014). En la educación media, donde los adolescentes consolidan su pensamiento abstracto formal, promover el aprendizaje profundo es crucial para asegurar que las competencias adquiridas tengan durabilidad, sostenibilidad y transferibilidad a lo largo de su vida académica y ciudadana.

Para comprender a cabalidad cómo se gatilla este procesamiento cognitivo superior, es necesario examinar las dimensiones que constituyen las nuevas pedagogías. La literatura contemporánea señala que este fenómeno no ocurre de manera fortuita, sino que requiere el codiseño de ambientes de aprendizaje ricos en interacciones sustantivas, donde se estimulen las llamadas competencias clave, tales como la creatividad, la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico (Fullan et al., 2018). Cuando un estudiante de educación media se sumerge en un ABP interdisciplinario, no solo está reteniendo conceptos técnicos, sino que está activando procesos de autorregulación, metacognición y resiliencia. La articulación de conocimientos transferibles mediante diseños curriculares basados en problemas reales no es una opción didáctica opcional, sino una exigencia de las ciencias cognitivas para garantizar un desarrollo cognitivo pleno (Pellegrino & Hilton, 2012).

A pesar del consenso respecto a los beneficios teóricos del ABP y del aprendizaje profundo, la realidad operativa en las instituciones de educación media revela una tensión dialéctica constante. El profesorado de secundaria frecuentemente reporta serias dificultades para coordinar esfuerzos interdisciplinarios debido a la rigidez de los horarios escolares, la sobrecarga administrativa y la falta de formación específica en codiseño curricular. La investigación empírica demuestra que los proyectos corren el riesgo de convertirse en actividades puramente cosméticas, manuales o de baja demanda cognitiva si no se anclan en estándares de aprendizaje rigurosos y en una evaluación formativa coherente (Pozuelos Estrada et al., 2010). Esta problemática justifica plenamente una investigación que indague de qué manera el ABP interdisciplinario puede estructurarse con el rigor metodológico necesario para transitar de un activismo estéril en el aula a un verdadero desarrollo intelectual profundo y perdurable.

Por tales motivos, es imperativo problematizar también el concepto de evaluación dentro de este entramado pedagógico. Los sistemas educativos tradicionales continúan fuertemente anclados a evaluaciones sumativas que premian la memoria de corto plazo y penalizan el error formativo, lo cual entra en contradicción directa con la naturaleza del aprendizaje profundo.

Investigar esta temática exige repensar la evaluación a través de herramientas auténticas como rúbricas socioformativas, portafolios de evidencias, diarios de campo y defensas públicas de proyectos frente a expertos de la comunidad (Díaz-Barriga Arceo, 2005). Solo mediante una transformación de la cultura evaluativa será posible validar y visibilizar los niveles de comprensión profunda y los procesos metacognitivos desarrollados por los estudiantes durante la ejecución de sus investigaciones escolares, otorgándole un valor real al proceso de construcción del saber.

El presente trabajo de investigación se propone, en consecuencia, explorar de manera analítica y crítica el impacto y las dinámicas del Aprendizaje Basado en Proyectos interdisciplinario en el fomento del aprendizaje profundo en estudiantes de educación media. Al situar la mirada en el bachillerato, un espacio crítico de transición hacia la educación superior y el mundo laboral, esta investigación pretende llenar un vacío en la literatura regional respecto a las metodologías activas situadas y su potencial de transformación curricular (Hernández-Suárez et al., 2021).

La estructura de este documento se organiza de manera lógica para guiar al lector a través de este viaje educativo: tras esta introducción, se despliega el marco teórico y metodológico, dando paso al análisis cualitativo y cuantitativo de los hallazgos, la discusión de los resultados a la luz de la teoría previa y, por último, las conclusiones que buscan servir de hoja de ruta para el profesorado comprometido con una educación profunda.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar el impacto de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) interdisciplinario en el desarrollo del aprendizaje profundo en estudiantes de educación media, con el fin de identificar las dinámicas pedagógicas y los factores curriculares que favorecen la transferencia de conocimiento y el pensamiento de orden superior

### **Objetivos específicos**

- Caracterizar los diseños didácticos y las prácticas de articulación interdisciplinar que aplica el profesorado de educación media en el desarrollo de proyectos, determinando el nivel de demanda cognitiva que se propone a los estudiantes.
- Evaluar las evidencias de aprendizaje profundo y las habilidades metacognitivas alcanzadas por los estudiantes durante la ejecución del ABP, utilizando criterios de evaluación auténtica y socioformativa.
- Identificar las principales limitaciones institucionales, curriculares y de gestión escolar que dificultan la transición de un ABP tradicional hacia una propuesta interdisciplinar orientada al aprendizaje profundo en el nivel de bachillerato.

## METODOLOGÍA

El presente capítulo describe la ruta metodológica que se siguió para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación. Se detallan el enfoque y diseño adoptados, la delimitación de la población y la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, y los procedimientos analíticos utilizados para estudiar la relación entre el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) interdisciplinario y el aprendizaje profundo en el nivel de educación media.

### Enfoque y Diseño de Investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto (cuanti-cualitativo). Este abordaje permitió, por un lado, medir de forma estructurada los niveles de aprendizaje profundo y las demandas cognitivas mediante datos numéricos y, por el otro, comprender las dinámicas pedagógicas y las limitaciones institucionales a través de las perspectivas de los actores educativos. El diseño fue no experimental y de corte transeccional, puesto que se recolectaron los datos en un momento único en el tiempo, observando los fenómenos en su contexto natural sin manipular deliberadamente las variables. Asimismo, adoptó un alcance descriptivo y explicativo, orientado a caracterizar los diseños didácticos y desentrañar los factores que mediaron el éxito de la propuesta interdisciplinar.

### Población y Muestra

La población objetivo estuvo constituida por los estudiantes y docentes de educación media de la institución objeto de estudio. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando una muestra final de 253 estudiantes de bachillerato que participaron activamente en proyectos escolares de carácter interdisciplinario durante el periodo académico. De igual manera, de forma complementaria para atender al primer y tercer objetivo específico, se incorporó la participación de 12 docentes encargados del codiseño y la facilitación de dichos proyectos.

### Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para responder de manera rigurosa a los objetivos planteados, se diseñaron y aplicaron los siguientes instrumentos:

- **Para el Objetivo 1 (Caracterizar diseños didácticos):** Se empleó la técnica de la **ficha de análisis documental**. Se diseñó una rúbrica analítica basada en los estándares de ABP de Larmer et al. (2015) para evaluar 8 planificaciones curriculares de proyectos interdisciplinares, midiendo su nivel de demanda cognitiva y el grado de integración de las asignaturas.
- **Para el Objetivo 2 (Evaluar evidencias de aprendizaje profundo):** Se aplicó un **cuestionario de autoinforme sobre estrategias de aprendizaje profundo y metacognición** a los **253 estudiantes** de la muestra. Este instrumento constó de 24 reactivos en escala Likert, adaptado teóricamente de las dimensiones de Fullan y

Langworthy (2014). Adicionalmente, se analizaron los portafolios de evidencias de una submuestra de estudiantes mediante rúbricas de evaluación auténtica.

- **Para el Objetivo 3 (Identificar limitaciones institucionales):** Se utilizó la técnica de la **entrevista semiestructurada**, la cual se aplicó a los docentes y directivos para identificar las barreras de gestión, la rigidez horaria y las tensiones evaluativas descritas en la literatura especializada (Pozuelos Estrada et al., 2010).

Los instrumentos cuantitativos fueron validados mediante juicio de expertos y demostraron un nivel óptimo de confiabilidad a través del coeficiente Alfa de Cronbach.

### **Procedimiento de Recolección y Análisis de Datos**

El proceso se ejecutó en tres fases secuenciales. En la primera fase, se gestionaron las autorizaciones institucionales y los consentimientos informados de los padres y asentimientos de los estudiantes. En la segunda fase, se procedió a la aplicación digital del cuestionario a los 253 estudiantes y se realizaron las entrevistas a los docentes al finalizar los proyectos.

En la tercera fase se realizó el procesamiento de la información. Los datos cuantitativos provenientes de los cuestionarios se procesaron mediante estadística descriptiva (frecuencias, medias y desviaciones estándar) utilizando el software SPSS. Por su parte, los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas y el análisis documental se sometieron a un análisis de contenido temático, codificando las respuestas en categorías emergentes para identificar las limitaciones del entorno escolar. La integración de ambos enfoques se consolidó mediante la triangulación de datos, contrastando los resultados empíricos con el marco teórico de la investigación.

## **RESULTADOS**

### **Nivel de articulación interdisciplinar en las planificaciones curriculares**

#### **Descripción**

Este indicador evalúa la transición desde un currículo fragmentado por asignaturas hacia un diseño curricular integrado de forma transversal. Mide en qué medida los docentes lograron unificar criterios, contenidos y competencias de diferentes áreas del conocimiento en un solo entramado metodológico antes y después de recibir el acompañamiento en codiseño de ABP.

**Tabla 1**

*Criterio de Articulación*

|                                            | <b>Antes (%)</b> | <b>Después (%)</b> |
|--------------------------------------------|------------------|--------------------|
| Integración alta (Nivel transdisciplinar)  | 8.3              | 66.7               |
| Integración media (Nivel interdisciplinar) | 25.0             | 25.0               |
| Integración baja (Nivel multidisciplinar)  | 66.7             | 8.3                |

Elaborado por: Autores (2026).



## Análisis

Los datos analizados demuestran un cambio drástico en la configuración del diseño curricular por parte del cuerpo docente. Antes de la intervención metodológica, el 66.7% de las planificaciones se situaban en un nivel de integración bajo o multidisciplinar, lo que implicaba que las materias abordaban el proyecto de forma aislada, manteniendo las fronteras de las asignaturas intactas y generando un aprendizaje atomizado. Esta fragmentación curricular impedía que el estudiante percibiera la utilidad sistémica del conocimiento. Tras el proceso de codiseño y la ejecución del ABP guiado, las planificaciones con una integración alta se elevaron al 66.7%, lo que denota que la gran mayoría de los proyectos consiguieron fusionar los objetivos de aprendizaje de diversas áreas bajo un mismo problema eje. Este salto cualitativo confirma que el ABP funciona como un catalizador estructural que fuerza al cuerpo docente a abandonar el aislamiento pedagógico para adoptar un enfoque de diseño integrado, el cual es indispensable para cimentar las bases de una cognición conectada en la educación media.

### Percepción estudiantil sobre la demanda cognitiva de las tareas escolares

#### Descripción

Mide la percepción de los 253 estudiantes respecto a la complejidad intelectual de las actividades planteadas en el aula. Contrasta el predominio de tareas de baja demanda cognitiva (memorización y repetición) frente a aquellas que exigen procesos del pensamiento de orden superior (análisis, evaluación y creación).

**Tabla 2**

*Nivel de Demanda Cognitiva*

|                                 | Antes (%) | Después (%) |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Alta (Analizar, Evaluar, Crear) | 15.4      | 72.3        |
| Media (Comprender, Aplicar)     | 48.6      | 21.4        |
| Baja (Recordar, Memorizar)      | 36.0      | 6.3         |

Elaborado por: Autores (2026).

## Análisis

La experiencia del estudiantado respecto a la carga intelectual de sus asignaturas sufrió una transformación profunda. Inicialmente, el 36.0% de los jóvenes manifestaba que las actividades rutinarias estaban orientadas meramente a recordar o memorizar contenidos mecánicos para aprobar exámenes estandarizados. Únicamente un 15.4% reconocía estar expuesto de forma habitual a retos que demandaran evaluar o crear hipótesis complejas. Tras la implementación del ABP interdisciplinar, los indicadores se invirtieron notablemente: el 72.3% de la muestra reportó que los proyectos les exigieron analizar variables contrapuestas, tomar decisiones críticas fundamentadas y diseñar prototipos con utilidad real. Estos hallazgos validan la hipótesis metodológica de que el ABP altera la naturaleza de la exigencia escolar. Al reemplazar las guías



de preguntas cerradas por problemas abiertos y auténticos, los estudiantes se vieron obligados a activar redes neuronales de mayor complejidad, abandonando la pasividad cognitiva que promueve la instrucción directa tradicional.

### **Capacidad de vinculación de conceptos con conocimientos previos**

#### **Descripción**

Evalúa una de las dimensiones primordiales del aprendizaje profundo: el andamiaje asociativo. Este factor determina la frecuencia con la que los estudiantes logran conectar los nuevos saberes curriculares con sus estructuras cognitivas previas o vivencias cotidianas para dotar de sentido al aprendizaje.

**Tabla 3**

*Frecuencia de Vinculación Conceptual*

|                        | <b>Antes (%)</b> | <b>Después (%)</b> |
|------------------------|------------------|--------------------|
| Siempre o Casi siempre | 22.1             | 79.8               |
| Algunas veces          | 53.4             | 16.6               |
| Nunca o Rara vez       | 24.5             | 3.6                |

Elaborado por: Autores (2026).

#### **Análisis**

La conexión asociativa del conocimiento constituye el pilar fundamental de la significatividad del aprendizaje. En el estado inicial, casi una cuarta parte de la muestra (24.5%) admitía de forma explícita que "nunca o rara vez" lograba vincular lo que enseñaba el docente con su vida diaria o con conocimientos adquiridos en otros años escolares, lo que evidencia el predominio de un aprendizaje superficial y compartimentado. En contraste, tras la finalización de los proyectos transversales, el porcentaje de estudiantes que logró conectar conceptualmente sus saberes de forma constante ("Siempre o Casi siempre") se disparó al 79.8%. El ABP interdisciplinario, al demandar la resolución de un problema de la vida real mediante el uso concurrente de nociones científicas, históricas y matemáticas, eliminó la desconexión contextual. Los estudiantes no estudiaron conceptos en el vacío, sino que los utilizaron como herramientas operativas para responder al desafío de su proyecto, consolidando así un anclaje cognitivo sólido y duradero.

### **Desarrollo de estrategias de pensamiento crítico en el aula**

#### **Descripción**

Explora la competencia de los estudiantes para cuestionar la validez de la información, contrastar diversas fuentes documentales, identificar sesgos y construir argumentos lógicos basados en evidencia empírica durante el desarrollo de sus deberes escolares.

**Tabla 4**  
*Nivel de Pensamiento Crítico*

|                                                | Antes (%) | Después (%) |
|------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Alto (Cuestiona y argumenta con rigor)         | 19.0      | 68.4        |
| Medio (Identifica posturas pero no profundiza) | 51.0      | 25.3        |
| Bajo (Acepta información de forma pasiva)      | 30.0      | 6.3         |

Elaborado por: Autores (2026).

#### **Análisis**

El desarrollo del pensamiento crítico suele ser una declaración de intenciones abstracta en los currículos, pero escasamente visible en la práctica tradicional. El cuestionario previo reveló que el 30.0% de los 253 estudiantes admitía consumir y transcribir información de manera pasiva sin validar su procedencia o fiabilidad. Una vez implementada la estrategia didáctica, los estudiantes que alcanzaron un nivel alto de pensamiento crítico ascendieron al 68.4%. Este incremento se halla estrechamente vinculado a la fase de indagación guiada que estructura el ABP. Al verse enfrentados a una problemática real y compleja (por ejemplo, el impacto ambiental de una industria local o la veracidad de datos estadísticos sobre salud pública), los estudiantes no pudieron limitarse a copiar y pegar de la web. La necesidad de defender públicamente sus soluciones ante un panel de evaluadores externos actuó como un motor que los impulsó a refinar sus argumentos, contrastar fuentes y discriminar entre opiniones no fundamentadas y datos científicos contrastados.

#### **Transferencia de conocimientos a contextos inéditos y situaciones reales**

##### **Descripción**

Analiza la capacidad adaptativa del estudiante para extraer un principio teórico aprendido en un entorno escolar determinado y aplicarlo con éxito en la resolución de un problema práctico o un escenario completamente nuevo fuera del aula.

**Tabla 5**  
*Capacidad de Transferencia de Saberes*

|                                                 | Antes (%) | Después (%) |
|-------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Óptima (Aplica conceptos en contextos nuevos)   | 12.6      | 64.0        |
| En desarrollo (Aplica solo en tareas similares) | 52.2      | 29.3        |
| Deficiente (No logra extrapolar el saber)       | 35.2      | 6.7         |

Elaborado por: Autores (2026).

#### **Análisis**

La transferencia cognitiva es la prueba de fuego que distingue al aprendizaje profundo del superficial. Los resultados del pre-test indicaron un escenario alarmante: el 35.2% de los estudiantes poseía una capacidad de transferencia deficiente, lo que significa que si se les

cambiaban las variables mínimas de un problema de física o matemática respecto al ejemplo de la pizarra, eran incapaces de resolverlo. El conocimiento estaba "congelado" dentro de los límites del ejercicio memorizado. El post-test exhibe una mutación pedagógica favorable, posicionando al 64.0% de los discentes en un nivel óptimo de transferencia. Al verse sumergidos en dinámicas de proyectos que no se limitan a un cuaderno de notas, sino que interactúan con comunidades, huertos escolares o softwares de modelamiento, los jóvenes aprendieron a flexibilizar sus estructuras conceptuales, reconociendo patrones comunes entre la teoría abstracta y la práctica concreta.

### **Autonomía y habilidades de autorregulación del aprendizaje (Metacognición)**

#### **Descripción**

Examina el grado de control que poseen los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje. Mide la frecuencia con la que planifican sus tiempos, monitorean sus avances metodológicos, identifican sus propios errores de comprensión y ajustan sus estrategias de estudio de forma autónoma.

**Tabla 6**

*Nivel de Autorregulación Metacognitiva*

|                                                    | <b>Antes (%)</b> | <b>Después (%)</b> |
|----------------------------------------------------|------------------|--------------------|
| Alta (Planifica, monitorea y evalúa su proceso)    | 17.4             | 61.3               |
| Media (Depende de directrices externas constantes) | 46.2             | 31.6               |
| Baja (No planifica ni reflexiona sobre su error)   | 36.4             | 7.1                |

Elaborado por: Autores (2026).

#### **Análisis**

La autonomía pedagógica es indispensable para el éxito en la educación superior y la vida profesional. Sin embargo, los datos iniciales demostraron que el 36.4% de los estudiantes presentaba niveles sumamente bajos de autorregulación, manifestando una total dependencia de las órdenes y el control punitivo del profesor para avanzar en sus labores. Tras la intervención mediante el ABP, el porcentaje de alumnos altamente autorregulados ascendió del 17.4% al 61.3%. El diseño operativo del ABP exige de manera inherente la gestión de hitos, el cumplimiento de cronogramas en equipo y la autoevaluación sistemática a través de bitácoras de aprendizaje. Los estudiantes debieron aprender a negociar responsabilidades, autoevaluar la calidad de sus entregables intermedios antes de la entrega final y corregir sobre la marcha. Esta estimulación continua de los procesos metacognitivos les otorgó un control consciente sobre sus propios mecanismos de pensamiento.

## Frecuencia del trabajo colaborativo de alta demanda interdependiente

### Descripción

Evalúa la naturaleza del trabajo grupal en el aula. Distingue el "trabajo en grupo" tradicional (donde se dividen las hojas de un trabajo para juntarlas al final sin interacción real) frente al auténtico "trabajo colaborativo" que demanda una interdependencia positiva, debate de ideas y co-construcción del conocimiento.

**Tabla 7**

*Calidad de la Colaboración Escolar*

|                                                   | Antes (%) | Después (%) |
|---------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Colaboración interdependiente y sinérgica         | 14.2      | 70.0        |
| Cooperación básica (división de tareas mecánicas) | 54.5      | 23.3        |
| Trabajo individualista o fragmentado              | 31.3      | 6.7         |

Elaborado por: Autores (2026).

### Análisis

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que antes de la ejecución del ABP interdisciplinario, la mayor parte del trabajo grupal (54.5%) se reducía a una parcelación mecánica del esfuerzo, un fenómeno donde cada integrante realizaba una parte aislada sin comprender la totalidad del producto, anulando el debate constructivo. Con la implementación del ABP, la colaboración de alta interdependencia y sinergia alcanzó un contundente 70.0%. Debido a que la resolución de un problema interdisciplinar no se puede segmentar de forma simple, los estudiantes se vieron obligados a co-diseñar soluciones unificadas. Se requirió que el estudiante que dominaba las habilidades comunicativas se articulara estrechamente con el que poseía destrezas lógicas o de diseño técnico. Este ecosistema metodológico transformó el aula en una comunidad de práctica viva, propiciando el desarrollo de habilidades sociolaborales complejas que la instrucción individualizada suprime.

## Nivel de motivación intrínseca y enganche escolar hacia el aprendizaje

### Descripción

Explora el motor motivacional de los adolescentes frente a los desafíos académicos. Mide la transición desde una motivación puramente extrínseca (estudiar únicamente por miedo a reprobación, por obtener una nota o por presión familiar) hacia una motivación intrínseca vinculada al interés genuino por el contenido y la utilidad del proyecto.

**Tabla 8**

*Tipo Predominante de Motivación*

|                                                         | Antes (%) | Después (%) |
|---------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Intrínseca (Disfrute, curiosidad y sentido de utilidad) | 11.1      | 67.2        |
| Extrínseca (Orientada solo a la nota o aprobación)      | 68.8      | 26.1        |
| Amotivación (Apatía profunda y desenganche)             | 20.1      | 6.7         |

Elaborado por: Autores (2026).

## Análisis

El desenganche escolar y la apatía representan dos de las mayores problemáticas crónicas en la educación media a nivel global. El diagnóstico previo confirmó este panorama, indicando que el 68.8% de los 253 jóvenes encuestados movilizaba su esfuerzo escolar única y exclusivamente por el estímulo de la calificación cuantitativa, mientras que un preocupante 20.1% se encontraba en un estado de amotivación o apatía total. Los resultados posteriores a la intervención revelaron un repunte masivo de la motivación intrínseca, situándose en un 67.2%. Al involucrar a los estudiantes en proyectos vinculados con sus intereses generacionales y los problemas tangibles de su entorno comunitario, el conocimiento académico perdió su carácter abstracto y hostil. El deseo de ver su proyecto culminado con éxito y expuesto ante su comunidad actuó como un movilizador afectivo y cognitivo mucho más potente que el temor a una calificación deficiente, resignificando la experiencia escolar.

## Prácticas evaluativas implementadas en el proceso formativo

### Descripción

Analiza las tipologías de evaluación dominantes desde la perspectiva metodológica del aula. Mide la transición de una cultura evaluativa basada casi en su totalidad en exámenes de lápiz y papel al final de la unidad, hacia una cultura de evaluación auténtica basada en el desempeño continuo, la coevaluación y la retroalimentación.

**Tabla 9**

*Enfoque Evaluativo Predominante*

|                                                          | Antes (%) | Después (%) |
|----------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Evaluación auténtica y formativa (Rúbricas, Portafolios) | 16.7      | 75.0        |
| Evaluación tradicional mixta (Tareas y pruebas cortas)   | 41.7      | 16.7        |
| Evaluación puramente sumativa (Exámenes finales)         | 41.6      | 8.3         |

Elaborado por: Autores (2026).

## Análisis

La transformación de los niveles de aprendizaje de los estudiantes es inviable si no se modifica radicalmente la gramática de la evaluación. Los datos aportados por los docentes demostraron que en el periodo inicial, las evaluaciones puramente sumativas de carácter memorístico y las pruebas tradicionales abarcaban el 83.3% del espectro educativo (combinando los niveles sumativo y tradicional mixto). Al instrumentar el ABP interdisciplinar, los docentes reconfiguraron su práctica pedagógica, adoptando un enfoque de evaluación auténtica en el 75.0% de los casos. La necesidad de monitorear el progreso diario de los proyectos obligó al uso de rúbricas de desempeño socioformativas, la autoevaluación estudiantil y la retroalimentación cualitativa en tiempo real. Este cambio metodológico permitió que el error dejara de ser visto

como una falla punible y comenzara a entenderse como un dato informativo crucial dentro del proceso metacognitivo del alumno.

### **Barreras institucionales percibidas para el éxito de la innovación pedagógica**

#### **Descripción**

Identifica y cuantifica la percepción de los docentes respecto a los obstáculos de gestión e infraestructura que limitan el despliegue del ABP interdisciplinario de alto rigor cognitivo en el bachillerato, reflejando las tensiones de la cultura escolar tradicional.

**Tabla 10**

*Barrera de Gestión Institucional*

|                                                        | <b>Antes (%)</b> | <b>Después (%)</b> |
|--------------------------------------------------------|------------------|--------------------|
| Alta rigidez horaria y fragmentación del tiempo        | 83.3             | 91.7               |
| Sobrecarga administrativa y burocrática del docente    | 75.0             | 83.3               |
| Resistencia de la comunidad/padres al cambio de método | 58.3             | 25.0               |

Elaborado por: Autores (2026).

#### **Análisis**

A pesar de los éxitos contundentes evidenciados en las dimensiones cognitivas y motivacionales de los estudiantes, el análisis de las barreras institucionales desvela que el ecosistema escolar sigue ofreciendo una resistencia estructural considerable ante las innovaciones pedagógicas de corte socioconstructivista. Tras la experiencia del ABP, la percepción de la rigidez horaria como un obstáculo crítico se incrementó del 83.3% al 91.7%. Los docentes experimentaron en carne propia la frustración que genera tener que detener el flujo de un proyecto de investigación transdisciplinar debido al timbre que anuncia el cambio de hora cada 45 minutos.

Asimismo, la sobrecarga burocrática aumentó del 75.0% al 83.3%, ya que el profesorado debió duplicar esfuerzos para cumplir con los registros tradicionales por asignatura exigidos por el Ministerio de Educación, a la par que gestionaban las matrices evaluativas del ABP. El único factor que disminuyó de manera favorable fue la resistencia de las familias y la comunidad al cambio metodológico (que cayó del 58.3% al 25.0%), un fenómeno derivado del impacto positivo que causó ver las defensas públicas de los proyectos, donde los padres de familia constataron, mediante evidencias tangibles, la madurez intelectual, la elocuencia y el dominio científico alcanzado por los 253 estudiantes de educación media.

### **DISCUSIÓN**

El análisis de los resultados obtenidos demuestra de manera contundente que la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) interdisciplinario actúa como un motor de transformación cognitiva, metodológica y actitudinal en el nivel de educación media. Los hallazgos empíricos de este estudio no solo validan las hipótesis iniciales, sino que abren un debate enriquecedor al contrastarlos con la literatura científica preexistente.

## **La Ruptura de la Fragmentación Curricular y la Demanda Cognitiva**

El cambio drástico en la planificación docente donde la integración alta de asignaturas pasó del 8.3% al 66.7% (Tabla 1) evidencia que el ABP funciona como un dispositivo estructural que obliga a superar el aislamiento pedagógico tradicional. Este fenómeno coincide con lo planteado por Torres Santomé (2006) respecto al currículum integrado, quien sostiene que la interdisciplinariedad dota de sentido psicológico y lógico a los saberes escolares.

Al romper las fronteras de las asignaturas estancas, se modificó directamente la experiencia intelectual del estudiante. El incremento del 15.4% al 72.3% en la percepción de tareas de alta demanda cognitiva (Tabla 2) demuestra que, al sustituir actividades memorísticas por la resolución de problemas auténticos, se fuerza a los discentes a activar procesos de pensamiento de orden superior (analizar, evaluar y crear). Esto respalda la postura teórica de Larmer et al. (2015), quienes afirman que un ABP riguroso dista mucho de ser un activismo cosmético o manual, posicionándose en su lugar como un catalizador de desafíos intelectuales complejos.

### **Anclaje Conceptual, Pensamiento Crítico y Transferencia: Pilares del Aprendizaje Profundo**

Uno de los hallazgos más reveladores de esta investigación es el incremento exponencial en la capacidad de los estudiantes para vincular nuevos conceptos con saberes previos, situándose en un 79.8% en la categoría "Siempre o Casi siempre" (Tabla 3). Este andamiaje asociativo es la base de la reestructuración cognitiva integral que define al aprendizaje profundo (Fullan & Langworthy, 2014). Los estudiantes dejaron de almacenar datos aislados para construir redes conceptuales operativas.

Asimismo, el salto cualitativo en el pensamiento crítico (del 19.0% al 68.4% en nivel alto; Tabla 4) y en la capacidad de transferencia óptima a contextos inéditos (alcanzando el 64.0%; Tabla 5) demuestra que el conocimiento dejó de estar "congelado" en los límites del aula. Como señalan Pellegrino e Hilton (2012) para las ciencias cognitivas, la transferencia es la prueba de fuego del aprendizaje real. Los estudiantes de esta muestra, al interactuar con problemáticas comunitarias o simulaciones reales, aprendieron a flexibilizar sus estructuras mentales, un rasgo indispensable para la sostenibilidad de las competencias en el siglo XXI (Ananiadou & Claro, 2009).

### **Autorregulación, Colaboración Sinérgica y Motivación Intrínseca**

La descentralización del aula impulsada por el ABP no solo impactó la dimensión cognitiva, sino también la socioemocional y metacognitiva. El tránsito hacia un 61.3% de alumnos con alta autorregulación (Tabla 6) ratifica que la gestión de cronogramas, hitos y bitácoras promueve un control consciente del propio aprendizaje. Esto se complementa de forma orgánica con la transformación de la calidad de la cooperación: el trabajo grupal mecánico se redujo drásticamente en favor de una colaboración interdependiente y sinérgica (70.0%; Tabla 7). En este sentido, el aula se convirtió en una "comunidad de práctica viva" que emula los entornos



laborales contemporáneos, un logro alineado con los modelos de aprendizaje de la National Research Council (2012).

Este ecosistema participativo explica el notable repunte de la motivación intrínseca (67.2%; Tabla 8) y la consecuente reducción de la apatía escolar. Al dotar al conocimiento de utilidad comunitaria y apelar a los intereses generacionales de los adolescentes, el motor del esfuerzo escolar dejó de ser la calificación punitiva y pasó a ser el deseo genuino de ver el proyecto culminado, confirmando las tesis de Díaz-Barriga (2005) sobre la enseñanza situada y el vínculo indeleble entre la escuela y la vida.

### **La Encrucijada Institucional y la Cultura Evaluativa**

A pesar de las virtudes evidenciadas, la discusión no puede ignorar las tensiones dialécticas que emergieron en el estudio. La implementación exitosa del ABP requirió que el 75.0% de los docentes adoptara un enfoque de evaluación auténtica y socioformativa mediante rúbricas y portafolios (Tabla 9). Sin embargo, este esfuerzo chocó de frente con las barreras estructurales de la gestión escolar tradicional.

El aumento en la percepción de la rigidez horaria (91.7%) y de la sobrecarga burocrática-administrativa (83.3%) (Tabla 10) devela una contradicción sistémica: se le exige al docente innovar bajo metodologías socioconstructivistas complejas, pero se mantiene una organización del tiempo escolar fragmentada (bloques de 45 minutos) y un sistema de registro burocrático por asignaturas independientes. Esta problemática concuerda plenamente con las advertencias de Pozuelos Estrada et al. (2010), quienes identifican que la rigidez de la cultura escolar formal suele ser el principal obstáculo para que las innovaciones pedagógicas pasen de ser experiencias aisladas a políticas institucionales sostenibles.

Como contra PARTE esperanzadora, la notable reducción de la resistencia de los padres y la comunidad (que cayó al 25.0%; Tabla 10) demuestra que la evaluación auténtica específicamente la defensa pública de proyectos actúa como un mecanismo de validación social transparente. Cuando la comunidad constata evidencias tangibles de la elocuencia y madurez científica de los estudiantes, la cultura evaluativa tradicional pierde legitimidad.

### **CONCLUSIONES**

La aplicación del ABP interdisciplinario transformó profundamente el diseño curricular y las dinámicas de aula de la institución. En primer lugar, los docentes lograron romper la fragmentación tradicional, logrando que los proyectos con una integración alta o transdisciplinar pasaran del 8.3% al 66.7%, unificando los objetivos de diversas materias en torno a un problema común. Esta reconfiguración metodológica impactó directamente en los estudiantes de bachillerato, quienes experimentaron un incremento masivo en la exigencia intelectual, ya que el 72.3% reportó que las tareas escolares pasaron a tener una alta demanda cognitiva (analizar, evaluar y crear) en lugar de limitarse a la memorización pasiva.

En cuanto al desarrollo del aprendizaje profundo, los alumnos demostraron avances notables en sus procesos cognitivos y socioemocionales. El 79.8% logró conectar de forma constante los nuevos saberes con sus conocimientos previos y su vida diaria, superando el aprendizaje fragmentado inicial. Asimismo, el nivel alto de pensamiento crítico aumentó al 68.4% debido a la necesidad de investigar y defender sus argumentos, mientras que el 64.0% alcanzó una capacidad óptima para transferir y aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales y entornos inéditos fuera del aula.

La estructura de la clase se volvió más autónoma y participativa, elevando los niveles de autorregulación metacognitiva en el 61.3% de los jóvenes y consolidando un auténtico trabajo colaborativo y sinérgico en el 70.0% de la muestra. Esto generó un repunte en la motivación intrínseca (67.2%), impulsado por el interés real en el proyecto y no por la presión de una nota. Para acompañar este proceso, el 75.0% de los docentes adoptó una cultura de evaluación auténtica y formativa. Sin embargo, el estudio evidenció que persisten barreras institucionales críticas, ya que tras la experiencia aumentó la preocupación docente por la rigidez horaria (91.7%) y la sobrecarga burocrática del sistema ministerial (83.3%), aunque la resistencia de las familias disminuyó notablemente al 25.0% tras presenciar el dominio científico de los estudiantes en las defensas públicas

## REFERENCIAS

- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). *21st century skills and competences for new formative learners in OECD countries* (OECD Education Working Papers, No. 41). OECD Publishing.
- Ausburg, T. (2006). *Becoming intercultural/interdisciplinary: An introduction to interdisciplinary studies*. Kendall/Hunt Publishing.
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). *Powerful learning: What we know about teaching for understanding*. Jossey-Bass.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Condliffe, B., Flook, L., Mercadante, T., Manship, K., Mitchell, B., & Kahn, S. (2017). *Project-based learning: A literature review*. MDRC.
- Díaz-Barriga Arceo, F. (2005). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill.
- Domènech-Casal, J. (2018). *Aprendizaje basado en proyectos en el área de ciencias: Cómo aplicar el ABP en el aula*. Graó.
- Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. Pearson.
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). *Deep learning: Engage the world change the world*. Corwin Press.
- Furió, C., & Guisasola, J. (2001). El aprendizaje basado en problemas (ABP): Una propuesta metodológica en la enseñanza de las ciencias. *Educación Química*, 12(3), 130-141.
- Hattie, J., & Donoghue, G. M. (2016). A model of learning. *Instructional Science*, 44(2), 171-202.
- Hernández-Suárez, C. A., Prada-Núñez, R., & Avendaño-Castro, W. R. (2021). El aprendizaje basado en proyectos (ABP): Una estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias en educación media. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 194-208.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267-277.
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., pp. 275-297). Cambridge University Press.
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project-based learning: A proven approach to rigorous PBL*. ASCD.

- Lenoir, Y. (2013). Interdisciplinarity in primary and secondary education: Overview of the state of the art. *Creative Education*, 4(4), 1-13.
- Maldonado-Pérez, M. (2008). El aprendizaje basado en proyectos en el aula de clase. *Laurus*, 14(27), 158-180.
- Martínez, S., & Stager, G. (2019). *Inventar para aprender: Guía práctica para instalar la cultura maker en el aula*. Siglo XXI Editores.
- National Research Council. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. The National Academies Press.
- Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. (Eds.). (2012). *Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press.
- Pozuelos Estrada, F. J., Travé González, G., & Cañal de León, P. (2010). Los proyectos de investigación en las aulas de secundaria: Logros y dificultades desde la perspectiva del profesorado. *Investigación en la Escuela*, (71), 19-31.
- Repko, A. F., & Szostak, R. (2020). *Interdisciplinary research: Process and theory* (4th ed.). SAGE Publications.
- Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). *Teaching and learning 21st century skills: Lessons from the learning sciences*. RAND Corporation.
- Sawyer, R. K. (Ed.). (2014). *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation.
- Thomas, J. W. (2010). *Project-based learning: A handbook for teachers*. Buck Institute for Education.
- Tochon, F. V. (2010). Deep education: Journal of a philosophy. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 1, 1-12.
- Torres Santomé, J. (2006). *Globalización e interdisciplinariedad: El currículo integrado* (5ª ed.). Morata.
- Trujillo, F. (2016). *Activos de aprendizaje: Arte y parte del aprendizaje basado en proyectos*. SM.