



# POSGRADOS

## MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN

RPC-SO-03-No.050-2020

### OPCIÓN DE TITULACIÓN:

ARTÍCULO PROFESIONAL DE ALTO NIVEL

### TEMA:

Aprendizaje colaborativo en la asignatura de Biología  
en primer año de Bachillerato General Unificado en Ciencias

### AUTOR:

ANA GABRIELA JIMÉNEZ VISCARRA

### DIRECTOR:

MARÍA LIUDVA TAMARA PUENTE PALACIOS

QUITO - ECUADOR

**Autor/a:****Ana Gabriela Jiménez Viscarra**

Ingeniera Agrónoma  
Candidata/o a Magíster en Innovación en Educación por la Universidad  
Politécnica Salesiana – Sede Quito.  
ajimenezv7@edu.ups.edu.ec

**Dirigido por:****María Liudva Tamarita Puente Palacios**

Magíster en Ciencias de la Educación especialización Administración  
Educativa  
Magister en Antropología y Cultura  
Licenciada en Ciencias de la Educación Especialización Docencia Primaria  
tpuente@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

©2023 Universidad Politécnica Salesiana

QUITO – ECUADOR – SUDAMÉRICA

JIMENEZ VISCARRA ANA GABRIELA

**APRENDIZAJE COLABORATIVO EN LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA EN PRIMER AÑO DE BACHILLERATO  
GENERAL UNIFICADO EN CIENCIAS**

## **Dedicatoria y Agradecimiento**

A mi querida familia, cuyo apoyo ha sido fundamental durante este tiempo de estudio. Este logro no habría sido posible sin su sacrificio conjunto y el mío. Gracias por comprender mis ausencias en los compromisos familiares mientras atendía mis responsabilidades como estudiante.

A mis profesores, en especial a la Magister Johanna Gonzales, cuyo carisma y mensajes motivadores fortalecieron mi vocación por la docencia, dejando una huella imborrable en mi camino hacia la innovación educativa. Agradezco también a mi tutora, Magister Tamara Puente, por su acompañamiento en este trayecto.

A mis amigos y compañeros, cuyas palabras de aliento dieron color a los días más desafiantes. Este logro es tanto vuestro como mío, y los dedico a cada uno de ustedes con humildad y gratitud.

## Índice General

Título .....	5
Resumen .....	5
Abstract .....	6
1. Introducción .....	7
2. Revisión de la literatura .....	8
2.1 Aprendizaje colaborativo .....	8
2.2 Fundamentos del aprendizaje colaborativo .....	9
2.3 Rol del docente y del estudiante en el aprendizaje colaborativo .....	9
2.4 Principios básicos del aprendizaje colaborativo .....	10
2.5 Peculiaridades de Biología .....	11
2.6 Bachillerato General Unificado en Ciencias .....	12
3. Métodos y materiales .....	13
4. Resultado y discusión .....	16
5. Conclusiones .....	24
Referencias bibliográficas .....	25
Autores .....	29

# *Aprendizaje colaborativo en la asignatura de Biología en primer año de Bachillerato General Unificado en Ciencias*

## *Collaborative learning in the subject of Biology in the first year of the Unified General Science High School*

### Resumen

Este artículo aborda el desafío del bajo rendimiento de Biología en el primer año de Bachillerato, proponiendo el aprendizaje colaborativo como una solución innovadora. El objetivo general fue experimentar la utilización del aprendizaje colaborativo en la materia de Biología de primer año de Bachillerato en Ciencias. La investigación adopta un enfoque cualitativo descriptivo de tres etapas fundamentales: la recopilación de la información, la ejecución de las dos estrategias colaborativas (técnica del rompecabezas y anotaciones colaborativas) y finalmente el análisis de la efectividad del aprendizaje colaborativo.

En la primera etapa, se examinaron las percepciones y experiencias de los estudiantes en el entorno del trabajo en equipo. Para tal efecto se empleó cuestionario para el grupo focal y ficha de observación directa. En la segunda etapa, se aplicaron dos estrategias colaborativas en el aula, la técnica del rompecabezas y las anotaciones colaborativas. Se utilizó la misma ficha de observación de la primera etapa para evaluar la efectividad del aprendizaje y comparar entre la educación tradicional contra el aprendizaje colaborativo.

Para el análisis de la efectividad del aprendizaje colaborativo, se realizó una encuesta de satisfacción a los participantes, cuyos resultados indicaron una comprensión más sólida de los contenidos

académicos y el desarrollo de habilidades y competencias sociales en los estudiantes, lo que potencialmente les ayudará en su vida personal y en un futuro en su carrera profesional.

### **Palabras clave**

Aprendizaje colaborativo, innovación educativa, Biología, estrategias colaborativas

### **Abstract**

This article addresses the challenge of low performance in Biology in the first year of high school, proposing collaborative learning as an innovative solution. The overall objective was to experiment the use of collaborative learning in the subject of Biology in the first year of Bachelor of Science. The research adopts a descriptive qualitative approach with three fundamental stages: the collection of information, the execution of the two collaborative strategies (puzzle technique and collaborative annotations) and finally the analysis of the effectiveness of collaborative learning.

In the first stage, students' perceptions and experiences in the teamwork environment were examined. For this purpose, a questionnaire for the focus group and a direct observation form were used. In the second stage, two collaborative strategies were applied in the classroom, the puzzle technique and collaborative annotations. The same observation sheet from the first stage was used to evaluate the effectiveness of learning and to compare traditional education with collaborative learning.

For the analysis of the effectiveness of collaborative learning, a participant satisfaction survey was conducted, the results of which indicated a more solid understanding of the academic content and the development of social skills and competencies in the students, which will potentially help them in their personal and professional lives.

### **Keywords**

Collaborative learning, educational innovation, Biology, collaborative strategies

## 1. Introducción

En el contexto educativo contemporáneo, la promoción de enfoques pedagógicos innovadores se ha convertido en un objetivo primordial para mejorar la eficiencia del proceso enseñanza-aprendizaje. En la Unidad Educativa Fiscal Gran Colombia, ubicada en la ciudad de Quito se detectó un número significativo de alumnos de primer año de Bachillerato en Ciencias con bajo rendimiento en la asignatura de Biología. Durante el primer quimestre del año lectivo 2022 - 2023, se observa un 61,43% de alumnos que enfrenta esta problemática.<sup>1</sup> Dada la imperante necesidad de abordar el problema previamente planteado, se torna evidente la importancia de buscar alternativas que propicien mejoras sustanciales.

En este sentido, la introducción del aprendizaje colaborativo emerge como una propuesta potencialmente valiosa, capaz de abordar los desafíos presentes y, al mismo tiempo, establecer un camino innovador hacia la resolución de la problemática identificada. El aprendizaje colaborativo es una metodología educativa que se centra en la idea de trabajar en conjunto para lograr metas y objetivos compartidos. Es decir, los logros individuales no solo benefician a cada participante, sino que también generan beneficios para el grupo en su conjunto (Guerra Santana et al., 2019). Esto implica la creación de grupos de trabajo en el aula, los cuales son organizados con la ayuda del docente. En cada grupo, los estudiantes comparten información y colaboran para comprender el tema, lo que les permite desarrollar habilidades cognitivas y promover la socialización, contribuyendo así a un ambiente armonioso de convivencia (Pinos Romero et al., 2020).

Por otro lado, el aprendizaje colaborativo ofrece a los estudiantes la oportunidad de recibir retroalimentación por parte de los miembros del grupo; además ellos llegan a comprender mejor su propio ritmo y estilo de aprendizaje. Además, este enfoque de aprendizaje fomenta la motivación al generar un profundo sentido de pertenencia y cohesión entre los participantes, lo que a su vez estimula

---

<sup>1</sup> Información extraída del Sistema Interno de Calificación, SISCONTROL. Unidad Educativa Fiscal Gran Colombia. Año lectivo 2022-2023.

su productividad y compromiso. Estos aspectos tienen un impacto significativo en la autoestima y el desarrollo personal de los estudiantes (Calzadilla, 2002).

Por tal razón, se planteó como objetivo general de esta investigación, experimentar la utilización del aprendizaje colaborativo en la asignatura de Biología de primer año de Bachillerato General Unificado en Ciencias con la finalidad de innovar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

## 2. Revisión de la literatura

### 2.1 Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo se puede definir como un conjunto de enfoques de enseñanza y trabajo en equipo entre estudiantes, que generalmente difieren en su desempeño académico. Cada estudiante tiene la responsabilidad de aprender por sí mismo y también de ayudar a los demás miembros a aprender, con el objetivo de alcanzar una meta compartida establecida por el grupo (Hernandez Sánchez et al., 2021). De acuerdo a la pirámide de aprendizaje de Cody Blair, mencionado por Hernández (2021), “se logra un 90% del aprendizaje si se comparten los conocimientos adquiridos con otros”(p. 245).

Cruz et al. (2020) puntualizan a este aprendizaje como aquellas metodologías que fomentan la colaboración entre individuos con el propósito de adquirir, compartir y expandir los conocimientos que cada uno posee sobre un tema específico. Por otro lado, Rodríguez et al. (2020) manifiestan la función e importancia del aprendizaje colaborativo, como:

la elaboración de un constructo de aprendizaje, mediante la interacción, intercambio de ideas y conocimientos entre los miembros de un grupo, que ejecutan una tarea cuyos objetivos no solo comprenden la realización de la misma, sino también el desarrollo de habilidades individuales y grupales mediante el intercambio de roles de los miembros del grupo (p. 240).



## 2.2 Fundamentos del aprendizaje colaborativo

La metodología del aprendizaje colaborativo es de corte constructivista, pues los estudiantes de forma interactiva edifican su propio aprendizaje. Se debe mencionar, que la pedagogía constructivista es el camino hacia la innovación de la educación, ya que genera un proceso dinámico en el cual el estudiante crea y desarrolla sus propios conocimientos basándose en su experiencia previa y en las interacciones que tiene con el profesor y su entorno (Velazquez et al., 2020).

Por otro lado, también responde a un enfoque sociocultural, ya que se desarrollan habilidades y competencias personales que se identifican durante el trabajo colaborativo en el grupo (Revelo-Sánchez et al., 2018). “Según la teoría sociocultural de Lev Vygotsky, el aprendizaje humano es un proceso de colaboración que influye en el desarrollo cognitivo” (Arellano Becerril & Escudero Nahón, 2022, p. 4). Por tal razón, es importante crear entornos de aprendizaje que fomenten la colaboración y la interacción entre estudiantes y profesores para promover un desarrollo cognitivo más completo y enriquecedor.

De acuerdo a Guerra Santana et al. (2019) este tipo de aprendizaje surge como una opción en contraposición a enfoques individualistas que carecen de creatividad y reflexión, característico de las metodologías tradicionales. Esto implica indudablemente modificar el rol que debe cumplir tanto el profesor y alumnos durante el proceso de aprendizaje.

## 2.3 Rol del docente y del estudiante en el aprendizaje colaborativo

El rol que cumple el profesor es visualizado como un facilitador. “El profesor debe moverse de equipo en equipo, observando las interacciones, escuchando conversaciones e interviniendo cuando sea apropiado” (Rojas et al., 2022, p. 5). Esto implica que el profesor no debe limitarse a estar en un solo lugar, sino que debe estar en constante movimiento, interactuando con los diferentes equipos de estudiantes. Para Hernández et al. (2021), “la relación profesor-estudiante se caracteriza por un trabajo de orientación, tutoría y acompañamiento” (p. 246).

En la investigación realizada por García Zapata y Gaviria Cano (2021) sobre la percepción del aprendizaje colaborativo por parte de los docentes, se evidencia que consideran esta metodología como una herramienta interesante que potencia los procesos de aprendizaje. No obstante, señalan ciertas dificultades en su implementación, particularmente cuando se trata de grupos numerosos y en el ámbito de evaluación. Por tal razón, esta metodología requiere una adecuada planificación por parte de los docentes.

Según, Vargas et al. (2020), el aprendizaje colaborativo “promueve el pensamiento crítico, la creatividad, toma de decisiones y habilidades comunicativas” (p. 364). Esto significa el desarrollo positivo del ámbito social en los estudiantes, favoreciendo el buen desenvolvimiento en su vida escolar y posteriormente en el campo laboral. Por tanto, los estudiantes deben asumir un mayor compromiso en su trabajo independiente para así alcanzar sus objetivos de aprendizaje, tanto individuales como grupales. Además, deben regular por si mismos el progreso de las actividades y tareas que les permitirá lograr objetivos comunes dentro del grupo (Mayorga-Albán et al., 2020).

## 2.4 Principios básicos del aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo se caracteriza por estar fundamentada en cinco principios básicos (Rodríguez-Borges et al., 2020; Torres, 2020): interdependencia positiva, responsabilidad grupal e individual, habilidades interpersonales, interacción estimuladora y evaluación grupal. A continuación, se analizará los principios antes mencionados.

**Interdependencia positiva:** fomenta la definición de metas compartidas, el respaldo mutuo y el reconocimiento del esfuerzo de los demás. Esto implica que para alcanzar el éxito individual y colectivo, los integrantes del equipo de trabajo dependan unos de otros. Asimismo, Guerra Santana et al. (2019), hace hincapié en que “los/as estudiantes son capaces de percibir un vínculo con sus compañeros, conscientes de que para lograr el éxito se necesitan los unos a los otros” (p. 272).

**Responsabilidad grupal e individual:** promueve la adopción de metas y objetivos compartidos, donde cada integrante asume la responsabilidad de su contribución para lograrlos.

**Habilidades interpersonales:** ayuda a fortalecer los vínculos dentro de los grupos y a fomentar el crecimiento de las habilidades sociales de todos los participantes. Dávila y Gago (2021) destacan la relevancia de fomentar habilidades sociales en los estudiantes, ya que esto los capacita para enfrentar efectivamente los desafíos que surgen tanto en el ámbito académico como personal.

**Interacción estimuladora:** el aprendizaje colaborativo busca fomentar el sentido de pertenencia y la unión en el grupo, lo cual a su vez incrementa la motivación para alcanzar los objetivos propuestos.

**Evaluación grupal:** estimula la dedicación y la reflexión personal, ya que valora la colaboración en lugar de la competencia. Además, los estudiantes aprenden a auto-evaluarse y co-evaluar de forma crítica.

Sin importar la estrategia empleada durante el aprendizaje colaborativo, lo fundamental radica en el valor educativo inherente a éste, el cual posibilita a los estudiantes integrar conocimientos, habilidades y actitudes en diversas competencias, resolver problemas y aplicar lo aprendido en distintos contextos (Vargas et al., 2020).

## 2.5 Peculiaridades de la Biología

La Biología, como disciplina científica dedicada al estudio de la vida, ocupa un lugar fundamental en el contexto de la educación ecuatoriana. Para Echemendía – Guerrero et al. (2018), la Biología desempeña un papel esencial ya que permite a los estudiantes conocer las interrelaciones existentes entre los distintos reinos de los seres vivos. Este enfoque contribuye a que los individuos comprendan su responsabilidad ante el cuidado del planeta Tierra, estimula la investigación y la búsqueda continua de nuevos descubrimientos; además la aplicación de esos conocimientos biológicos en diversos contextos de actuación.

La importancia de aprender la Biología en el bachillerato “no es únicamente para una formación de científicos sino también como parte de la cultura general de la población humana” (León, 2019, p. 152). Debido a que su comprensión y dominio se considera esencial en el nivel de bachillerato, la Biología es contemplada como una asignatura de tronco común; forma parte del área de Ciencias Naturales, junto a la Química y la Física.

El Ministerio de Educación mediante el acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2023-00008-A, asignó para los primeros años de Bachillerato en Ciencias, tres períodos pedagógicos a la semana para la asignatura en mención. Cada período pedagógico tiene una duración de 45 minutos para el bachillerato antes señalado (2023).

Por otro lado, en la investigación de Zúñiga et al. (2020), señala la problemática en América Latina sobre la enseñanza de las ciencias que ha sido marcada por una calidad educativa deficiente, y las metodologías utilizadas no han logrado generar el interés de los estudiantes por esta área. Como resultado, se ha dificultado el fomento de vocaciones científicas y el interés en cursar carreras relacionadas con las ciencias biológicas. Por tal razón, los docentes deben emplear procesos innovadores, siendo el aprendizaje colaborativo una excelente alternativa.

## 2.6 Bachillerato General Unificado en Ciencias

El Bachillerato General Unificado en Ciencias es una modalidad educativa ecuatoriana que se enmarcó a partir del año 2011 dentro del sistema educativo. De acuerdo al Artículo 135 del Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (MINEDUC, 2023), manifiesta:

Las instituciones educativas que ofertan este tipo de bachillerato formarán a las y los estudiantes en las áreas científico-humanísticas con asignaturas del tronco común, especialidad, optativas y menciones pertinentes a su Plan Educativo Institucional, conforme a las disposiciones del Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional (p. 44).

Después de un exhaustivo análisis realizado en el 2013, el Ministerio de Educación del Ecuador incorporó el perfil de salida del Bachillerato en el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria. Ese perfil “ofrece un horizonte a alcanzar por nuestros estudiantes a partir del trabajo en las diferentes áreas del aprendizaje presentes en la propuesta curricular” (Ministerio de Educación, 2019, p. 9). Es importante destacar los valores de justicia, innovación y solidaridad que propios del perfil de salida.

Con el propósito de contribuir al cumplimiento del perfil de salida del Bachillerato, en el año 2021 se introduce el Currículo Priorizado, con un enfoque destacado en el desarrollo de competencias en las áreas de comunicación, matemáticas, habilidades digitales y competencias socioemocionales. Esta iniciativa tiene como objetivo principal la formación de estudiantes íntegros, capaces de abordar y resolver situaciones que puedan surgir en su vida cotidiana (Ministerio de Educación, 2021). El currículo antes mencionado se alinea perfectamente con el enfoque del aprendizaje colaborativo, ya que el énfasis en el trabajo en equipo, la resolución conjunta de problemas y la comunicación efectiva son elementos fundamentales de ambas estrategias.

### 3. Métodos y materiales

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo. De acuerdo a Hernández et al. (2014), “la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p. 358). Para este fin, los participantes fueron estudiantes de primero de Bachillerato en Ciencias, perteneciente a la Unidad Educativa Fiscal Gran Colombia.

El presente estudio se enmarca en un tipo descriptivo, conforme a las pautas establecidas por Ramos-Galarza (2020), quien menciona las características fundamentales de este tipo de investigación, “describir las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno” (p. 2). En esta investigación, el colectivo bajo observación fueron estudiantes de primer año

de bachillerato en Ciencias mientras que el fenómeno de interés se centró en el proceso de aprendizaje. Como consecuencia, este estudio se clasifica como cualitativo-descriptivo, dirigido a analizar con detalle las percepciones y comprensiones que surgen en dicho grupo en relación con el aprendizaje colaborativo.

El proceso investigativo inició con la recopilación de información, empleando técnicas cualitativas como fue la observación directa. En este caso, el investigador observó a los estudiantes en su propio ambiente, en las cuales las características observadas son naturales y efectivas (Alban et al., 2020). Para tal efecto, se empleó una ficha de observación, donde se registró aspectos relacionados al desempeño de los estudiantes durante la clase sin la incorporación de estrategias colaborativas en el aula.

En una segunda etapa, para identificar las condiciones pedagógicas y curriculares de los estudiantes, se realizó una revisión documental y bibliográfica. Para ello, se empleó el método analítico – sintético. Este método es altamente valioso en la exploración y el tratamiento de información tanto empírica, teórica como metodológica. A través del análisis de la información, se permite desglosar con el fin de identificar lo que resulta fundamental en relación con el objeto de estudio, mientras que la síntesis puede conducir a formulaciones generales que, progresivamente, contribuyen a la resolución del problema científico. (Rodríguez y Pérez, 2017).

Además, se aplicó la técnica del grupo focal a un grupo de estudiantes, con la finalidad de contar con una descripción clara de las particularidades del aprendizaje de la Biología previo a la aplicación de técnicas colaborativas activas. Básicamente, el grupo focal es un grupo de discusión sobre una temática específica que comparten los integrantes (Silveira Donaduzzi et al., 2015). De acuerdo a Sara Yepes (2018), “los participantes interactúan y se comunican de manera relajada e informal, pero con alto grado de fidelidad al tema discutido, influyéndose mutuamente y compartiendo sus ideas, observaciones y comentarios de manera natural” (p. 171). Las dos técnicas antes descritas, permitió al autor contar con un mejor panorama para la aplicación de técnicas colaborativas en el aula.

Las técnicas colaborativas aplicadas fueron dos, la técnica del rompecabezas y anotaciones colaborativas en pares. Para Carrasco Sotelo (2020), en la técnica del rompecabezas cada miembro del equipo desempeña un papel fundamental en la finalización y comprensión del producto final. Cada estudiante se encarga de un segmento específico del contenido y, posteriormente, se compromete a compartir su conocimiento con los demás integrantes del equipo.

Por otro lado, en la estrategia anotaciones colaborativas, se emparejó a los estudiantes. Cada estudiante, de manera independiente realizó anotaciones sobre un tema específico. Posteriormente, se congregaron para desarrollar un cuestionario conjunto propuesto por la docente de la asignatura. “Esta actividad favorece el proceso de aprendizaje puesto que los estudiantes aprenden unos de otros al enfrentarse a distintas formas de entender unos mismos contenidos y a diferentes formas de enriquecerlos” (Bakkali, 2020, p. 122). Para evaluar la eficiencia de las estrategias mencionadas, se utilizó la misma ficha de observación implementada en la fase inicial. Esta herramienta, también permitió comparar la efectividad del aprendizaje tanto con estrategias colaborativas como sin ellas.

Finalmente, para conocer el grado de eficiencia del aprendizaje colaborativo a través de técnicas activas para la asignatura de Biología, se realizó una triangulación de datos. Benavides y Gómez-Restrepo (2005), citando a Patton (2002), define esta metodología de investigación como “la verificación y comparación de la información obtenida en diferentes momentos mediante los diferentes métodos” (p. 121). En esta última etapa, se realizó una encuesta de satisfacción y la aplicación de un cuestionario a un grupo focal de estudiantes. Para tal efecto, se elaboró y se aplicó una guía y un cuestionario respectivamente. La encuesta antes mencionada se aplicó a 60 estudiantes, quienes representan la muestra de la población. Para este fin, el cuestionario fue elaborado en Google Forms.

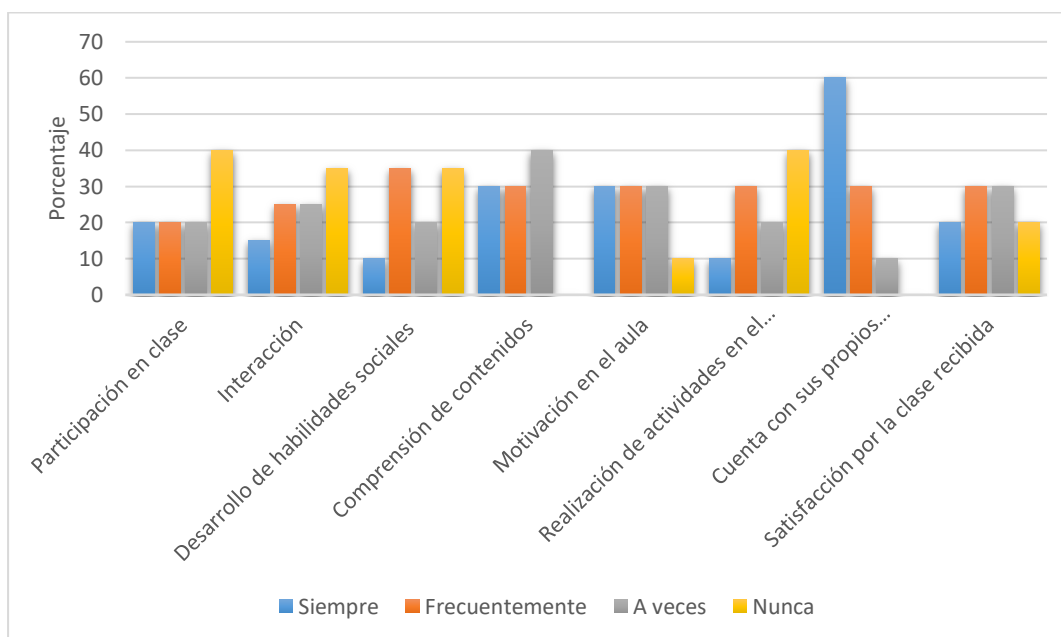
En la investigación participaron 60 alumnos de primer año de Bachillerato en Ciencias pertenecientes a dos paralelos de los cuatro existentes en la institución educativa. Se realizó un muestreo por conveniencia, teniendo en cuenta el grado de colaboración y disciplina.

#### 4. Resultados y Discusión

Durante la primera etapa, la investigación se centró exclusivamente en evaluar el desempeño de los educandos, sin tener en cuenta la incorporación de estrategias colaborativas. Esto se realizó con la finalidad de conocer las particularidades del aprendizaje de Biología. En la Figura 1, se presenta el resultado del análisis de ocho aspectos, de los cuales cinco se siguieron de cerca a lo largo de todo el proceso. Estos aspectos incluyeron: participación en clase, interacción, desarrollo de habilidades sociales, comprensión de los contenidos y satisfacción con la calidad de la clase recibida.

**Figura 1**

*Información del desempeño en el aula de los estudiantes sin la incorporación del aprendizaje colaborativo*





En lo que respecta a la participación en clase, se puede observar que el 40% de estudiantes no intervienen activamente en el proceso, adaptando un rol pasivo en su aprendizaje. Este hallazgo está relacionado con el hecho de que solo el 35% de los estudiantes interactúan durante la clase. Estas variables, tal como se han descrito, sugiere que en ocasiones, el 40% de los estudiantes puedan tener una limitada comprensión de los temas tratados en el aula.

Para la segunda etapa, se aplicó al grupo focal un cuestionario de tres preguntas. Las respuestas obtenidas de la primera pregunta, sobre la preferencia del trabajo en equipo colaborativo, se menciona en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Apreciación por el trabajo en equipo colaborativo*

Pregunta	Respuesta cuantitativa	Respuesta cualitativa
¿Le gusta trabajar en equipo colaborativo?	Sí = 40%	- Siempre y cuando la agrupación sea por afinidad - Se aprende de los compañeros
	No = 60%	- Conflicto de pensamientos y forma de trabajar - Falta de equidad en la repartición del trabajo - Causa estrés - La calificación no representa el esfuerzo equitativo de los miembros del grupo

Precisamente, el 60% de los estudiantes ha expresado su resistencia a trabajar en equipo, debido a la constante presencia de conflictos entre miembros del grupo. Estos conflictos a menudo surgen debido a diferencias en los enfoques de pensamiento y estilos de trabajo. Este fenómeno conlleva a una distribución desigual de las responsabilidades, lo que evidencia una tendencia hacia el individualismo, protagonismo o el aprovechamiento por parte de algunos estudiantes; causando en ellos niveles de estrés. Con respecto al aprovechamiento de ciertos estudiantes, Mayorga-Albán et al., (2020) mencionan

el efecto polizón, “ocurre cuando algún miembro del equipo obtiene beneficios a merced del trabajo de sus compañeros sin haberse implicado en la tarea” (p. 852).

Por otra parte, el restante 40% ha manifestado su interés en el trabajo en equipo, especialmente cuando se les permite formar grupos basados en afinidades compartidas. Estos estudiantes han señalado que valoran la oportunidad de aprender de sus compañeros, lo que contribuye significativamente a la implementación de una experiencia colaborativa. Esta característica, como se describió anteriormente por Cruz et al. (2020), se considera un beneficio clave del aprendizaje colaborativo al fomentar la adquisición de conocimientos por parte de todos los miembros del equipo.

Las preguntas 2 y 3 del cuestionario plasmadas en la Tabla 2, permitió conocer las condiciones pedagógicas y curriculares desde la perspectiva del estudiante en la asignatura de Biología.

**Tabla 2**

*Condiciones pedagógicas y curriculares del aprendizaje colaborativo desde la óptica estudiantil*

Pregunta	Respuestas
¿En qué aspectos de la asignatura de Biología considera se puede trabajar en equipo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración y exposiciones de proyectos porque se optimiza el tiempo</li> <li>- Temas de refuerzo académico</li> <li>- En prácticas de laboratorio siempre y cuando el numérico sea el adecuado</li> <li>- En consultas, se recopila mayor información</li> </ul>
¿Cuáles deben ser las condiciones o parámetros para realizar actividades en equipo o trabajos en grupo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Designar roles a los miembros del grupo</li> <li>- Grupos no numerosos</li> <li>- Establecer reglas y normas de trabajo</li> <li>- El docente debe monitorear de forma constante a los grupos</li> </ul>

Las actividades que los estudiantes consideran propicias para la aplicación del trabajo en equipo incluye proyectos escolares, refuerzo académico y prácticas de laboratorio. En relación a estas actividades, los estudiantes han expresado la importancia de asignar roles específicos a cada miembro

que conforma el grupo y establecer normas y reglas con la finalidad de fomentar un entorno de trabajo armonioso. Además, han destacado la función que debe cumplir el profesor durante el desarrollo del trabajo colaborativo, resumiendo sus expectativas en el monitoreo del progreso y el mantenimiento de la disciplina en cada equipo. Para Dong et al. (2021), mencionado por Arellano Becerril y Escudero Nahón (2022), los docentes deben diseñar escenarios con aplicaciones prácticas y planificar experiencias de aprendizaje colaborativo para facilitar que los estudiantes asimilen el conocimiento y participen en la construcción del mismo.

Posterior a esta fase, se procedió a la implementación de experiencias colaborativas en el aula. En consonancia con las bases teóricas previamente establecidas, se emplearon dos técnicas específicas: la técnica del rompecabezas, descrita por Carrasco Sotelo (2020), como un enfoque eficaz para fomentar la interdependencia positiva entre los miembros del grupo y las anotaciones colaborativas, conforme a los estudios de Bakkali (2020), que destaca su capacidad para promover la co-construcción del conocimiento. Para realizar un seguimiento adecuado de estas técnicas, se utilizó el mismo formato de la ficha de observación que se implementó en la fase inicial de la investigación. Esta estrategia nos permitió identificar claramente las diferencias entre la experiencia sin las estrategias metodológicas y aquellas en las que se aplicaron. Los resultados de esta experiencia se presentan en la Tabla 3, ofreciendo una visión más profunda de su impacto en el contexto estudiado.

**Tabla 3**

*Información del desempeño en el aula de los estudiantes con la incorporación del aprendizaje colaborativo*

Frecuencia Pregunta/ Técnica	SIEMPRE, %		FRECUENTEMENTE, %	
	Rompecabezas	Anotaciones	Rompecabezas	Anotaciones
Participación en clase	100	100	0	0
Interacción	60	50	40	50
Desarrollo de habilidades sociales	90	90	10	10

Comprensión de contenidos	80	70	20	30
Motivación en el aula	75	75	25	25
Realización de actividades en el aula	100	100	0	0
Cuenta con su propios materiales	95	100	5	0
Satisfacción por la clase recibida	100	80	0	20

Al contrastar las frecuencias de los resultados detallados en la Figura 1 y la Tabla 3, se observa la ausencia de respuestas correspondientes a las categorías a veces y nunca. De este modo, se evidencia que ambas técnicas empleadas demostraron ser considerablemente más efectivas y satisfactorias durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, se destaca un incremento significativo en el porcentaje de respuestas en las áreas evaluadas de la ficha de observación cuando se implementaron estrategias colaborativa. Este resultado respalda la noción de que el estudiante pasa de ser un mero receptor pasivo a un participante activo en su proceso de aprendizaje, tal como lo describió Velazquez et al., (2020), al referirse al aprendizaje colaborativo como un proceso dinámico.

Por otro lado, al comparar la técnica del rompecabezas con las anotaciones colaborativas, no existe una diferencia significativa en las primeras siete variables. No obstante, en la evaluación de la satisfacción con la clase, los estudiantes mostraron una clara preferencia por la técnica del rompecabezas, con un índice de satisfacción del 100% en relación a la calidad de la clase, mientras que el 80% de estudiantes reportaron satisfacción con la técnica de las anotaciones. Esto sugiere que, aunque no se evidenció un impacto discernible en las variables medidas, la técnica del rompecabezas fue percibida por los estudiantes de manera más positiva durante su aprendizaje, debido a una mayor interacción entre los miembros del equipo. Esta interacción, como señalaron Rodríguez-Borges et al. (2020) y Torres (2020), proporciona un sentido de pertenencia y cohesión en el grupo, lo cual a su vez aumenta la motivación para lograr los objetivos propuestos.

Después de haber aplicado las técnicas colaborativas en el proceso de aprendizaje, se aplicó una encuesta de satisfacción a todos los participantes. Con el objetivo de facilitar una comprensión más efectiva de la información recopilada, se elaboró la Tabla 4, en la cual se categorizaron las respuestas en tres aspectos: organización de los grupos de trabajo, la efectividad del aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias interpersonales. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

**Tabla 4**

*Porcentaje de satisfacción del aprendizaje colaborativo en la asignatura de Biología*

Pregunta		Porcentaje	Observación
Organización interna de los integrantes del grupo colaborativo	Asignación de integrantes	60%	Consideraron que la asignación fue práctica para las estrategias aplicadas
		26,65%	Percibieron la asignación de los integrantes fue muy práctica
	Repartición y asignación de tareas y responsabilidades entre los miembros	56,7%	Opinaron que la repartición y asignación del trabajo fue organizada
		21,7%	Se mantiene de forma neutral ante la pregunta
		11,7%	Consideraron que fue muy organizada la repartición las funciones a desempeñar dentro del grupo
	Compromiso de los integrantes en cada equipo	38,3%	Los integrantes estuvieron comprometidos en las actividades
		33,3%	Se mantienen en una posición neutral
13,3%		Manifiestan el poco compromiso de los integrantes	
11,7%		Los integrantes no estuvieron muy comprometidos con el trabajo en equipo	
Efectividad del aprendizaje colaborativo	Satisfacción del aprendizaje	43,3%	Satisfecho
	aprendizaje colaborativo	26,7%	Muy satisfecho
	colaborativo	21,7%	Neutral

Comprensión de los temas		38,3%	Ayudo bastante
		28,3%	Ayudó moderadamente
		25,0%	Ayudó mucho
Recomendaría el aprendizaje colaborativo		73,3%	Sí
		20,0%	Están indecisos
Competencias interpersonales	-	31,7%	Desarrollaron la creatividad
		30,0%	Les ayudó a tomar decisiones
		25,0%	Ayudó en la comunicación
		13,3%	Resolución de conflictos

Respecto a la organización interna de los grupos colaborativos, el 60% de los estudiantes evaluaron que la asignación de los miembros en cada equipo resultó práctico. Este hallazgo guarda una correlación del 56,7% con aquellos que consideraron que hubo una eficiente distribución de tareas y responsabilidades dentro de sus respectivos grupos. Estos resultados reflejan un alto grado de compromiso en el desarrollo y ejecución de las actividades por parte de los participantes, ya que solamente el 11,7% percibieron la falta de involucramiento por parte de algún miembro del equipo. Estos resultados se alinean con la idea de que los grupos colaborativos deben ser capaces de autorregular su propio progreso en las actividades y tareas, como se menciona en el trabajo de Mayorga-Albán et al., (2020).

La efectividad del aprendizaje colaborativo se evaluó mediante tres parámetros. Un 43,3% de estudiantes informaron sentirse satisfechos con esta metodología. Un 38,3% y un 28,3% manifestaron que la metodología les ayudó de manera significativa y moderada, respectivamente, para la comprensión de los contenidos de la asignatura. Estos resultados se respaldan adicionalmente con un 73,3% de los estudiantes que recomiendan el uso del aprendizaje colaborativo, lo que subraya aún más su percepción positiva de esta metodología de aprendizaje.

En el contexto del aprendizaje colaborativo, se evaluaron habilidades sociales específicas. Se destaca que el 31,7% de los estudiantes desarrollaron y aplicaron su creatividad durante la elaboración de los trabajos; el 30% encontró que esta metodología les facilitó la toma de decisiones, el 25% la consideró beneficiosa para mejorar sus habilidades de comunicación, mientras que el 13,3% señaló que contribuyó a la resolución de conflictos. Los resultados antes señalados se confirman con el estudio de García Zapata y Gaviria Cano (2021), quienes señalan una favorable percepción “relacionadas con el desarrollo de competencias de trabajo en equipo, mayor aprendizaje, incremento de las relaciones sociales, la importancia que se da al rol que cumple el líder del equipo y la satisfacción con los resultados obtenidos”(p. 304).

Además, durante la realización de las entrevistas del grupo focal, se obtuvo información valiosa que complementó la información sobre la evaluación del aprendizaje. Estos hallazgos adicionales se presentan de manera detallada en la Tabla 5, categorizando en beneficios y desafíos que presenta esta metodología.

**Tabla 5**

*Beneficios y desafíos del aprendizaje colaborativo en la Biología*

Aspectos	Observaciones
Beneficios del aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los miembros del grupo complementan sus habilidades de manera conjunta, abarcando aspectos como la creatividad, la oratoria, la confianza, la resolución de conflictos y la gestión de actividades y tiempos</li> <li>- Mayor interacciones entre los individuos</li> <li>- Permite una autorreflexión sobre habilidades y competencias personales</li> <li>- El conocimiento aumenta de manera significativa, ya que los miembros del grupo contribuyen con una variedad de información</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor comprensión del tema ya que reciben retroalimentación por parte de algún otro miembro del equipo de trabajo</li> </ul>
Desafíos del aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de conflictos cuando surgen múltiples ideas sobre un mismo tema</li> <li>- Manejo del tiempo, por evidenciar diferentes ritmos de trabajo dentro de un mismo grupo</li> <li>- Comunicación asertiva entre los miembros del grupo por presentarse dentro del grupo diferentes personalidades</li> <li>- Romper individualismos</li> <li>- Dejar de lado problemas personales entre los miembros del grupo</li> </ul>

---

De lo expuesto anteriormente, destaca el rol del docente al abordar los desafíos percibidos por los estudiantes en esta metodología. Hernández et al. (2021) y Rojas et al. (2022) señalan que el profesor desempeña un papel crucial como facilitador en una relación caracterizada por orientación, tutoría y acompañamiento.

## 5. Conclusiones

El objetivo general de esta investigación fue experimentar la utilización del aprendizaje colaborativo en la asignatura de Biología. La investigación se llevó a cabo en tres fases, la primera parte se centró en examinar las particularidades del proceso de aprendizaje previo a la introducción de estrategias colaborativas. Los resultados revelaron una escasa o nula interacción por parte de los estudiantes durante su proceso de aprendizaje, lo que significa una comprensión limitada sobre los temas abordados durante clases.

En relación a las condiciones pedagógicas y curriculares, se evidenció inicialmente una resistencia por parte de los estudiantes hacia el trabajo en equipo, atribuida al predominio del individualismo y al limitado desarrollo de habilidades sociales para la gestión de conflictos internos que a menudo surgen en los grupos. Por otro lado, los estudiantes destacaron que el trabajo en equipo puede ser beneficioso en actividades como refuerzos académicos, exposiciones, prácticas de laboratorio. Durante esta fase de



investigación, también enfatizaron el papel crucial que debe desempeñar el docente, señalando la necesidad de su interacción constante con los equipos de trabajo para garantizar un ambiente de aprendizaje colaborativo efectivo y productivo.

Después de la implementación de estrategias colaborativas durante el proceso de aprendizaje de la Biología, se concluye que los estudiantes comprendieron mejor los contenidos impartidos en clase. Además, esta metodología contribuyó significativamente al desarrollo de habilidades y competencias sociales, tales como la creatividad, la mejorar en la comunicación, la resolución de conflictos y la gestión del tiempo. La experiencia positiva vivida durante el aprendizaje colaborativo ha llevado a que los estudiantes recomienden la continuidad de esta estrategia metodológica en las futuras clases y en especial la implementación de la técnica del rompecabezas.

### Referencias Bibliográficas

- Alban, G. P. G., Arguello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), Article 3. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Arellano Becerril, E., & Escudero Nahón, A. (2022). Tendencias de investigación de aula invertida con aprendizaje colaborativo: Una revisión sistemática. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13, 12.
- Bakkali, I. (2020). *Hacia una educación transformadora: Propuestas, proyectos y experiencias*. Adaya Press.
- Benavides, M. O., & Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: Triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(1), 118-124.
- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29(1), Article 1. <https://doi.org/10.35362/rie2912868>

Carrasco Sotelo, A. (2020, enero 24). *La técnica del rompecabezas en el aula*.

<https://didactia.grupomasterd.es/blog/numero-17/la-tecnica-del-rompecabezas-en-el-aula>

Cruz, M. A. T. D. la, Macías, G. G. G., Viejó, J. L. M., & Chisag, J. C. C. (2020). Las plataformas virtuales para fomentar aprendizaje colaborativo en los estudiantes del bachillerato. *RECIMUNDO*, 4(4), Article 4.

[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).octubre.2020.199-212](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.199-212)

Dávila, A. M. O., & Gago, D. O. (2021). Influencia de las habilidades sociales en el trabajo colaborativo en estudiantes de una universidad privada peruana – 2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), Article 4. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i4.714](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.714)

Durán-Apuy, A., Chavarría-Vásquez, J., Gamboa-Araya, R., Carballo-Arce, A. F., Vargas-González, X.,

Campos-Quesada, N., Sevilla-Solano, C., & Torres-Salas, I. (2020). Diagnóstico de las necesidades de capacitación de docentes de biología, química, física y matemática, en áreas disciplinares, pedagógicas, y uso de las tecnologías para la promoción de habilidades de pensamiento científico. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 469-497. <https://doi.org/10.15359/ree.24-3.23>

Echemendía-Guerrero, B. Y., Arza-Pascual, L., & Borroto-Pérez, M. (2018). La enseñanza de la Biología como ciencia experimental/The Teaching of Biology as an Experimental Science. *Educación y sociedad*, 16(1), Article 1.

García Zapata, A., & Gaviria Cano, A. S. (2021). Creencias sobre las interacciones docente-estudiante en el aprendizaje colaborativo. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 47(3), 303-319.

<https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000300303>

Guerra Santana, M., Rodríguez Pulido, J., Artilés Rodríguez, J., Guerra Santana, M., Rodríguez Pulido, J., & Artilés Rodríguez, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: Experiencia innovadora en el alumnado

- universitario. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(36), 269-281.  
<https://doi.org/10.21703/rexe.20191836guerra5>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Libro: Metodología de la investigación - 6ta edición (sexta)*. McGraw-Hill. <https://www.uncuyo.edu.ar/ices/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion>
- Hernández Sánchez, I., Lay, N., Herrera, H., & Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de ciencias sociales*, 27(2), 242-255.
- León, E. (2019). Estrategias de enseñanza utilizadas en clases de evolución biológica. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 21(1), 141-162.
- Mayorga-Albán, A. L., Aveiga-Paini, C. E., Fierro-Saltos, W. R., & Cepeda-Astudillo, L. G. (2020). Los modelos e-learning en el desarrollo del aprendizaje colaborativo en la educación superior. *Domino de las Ciencias*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i2.1198>
- MINEDUC. (2023). *Reglamento LOEI 2023-1*. <https://www.studocu.com/ec/document/unidad-educativa-villa-florida/estudios-sociales/reglamento-loei-2023-1/48904575>
- MINEDUC-MINEDUC-2023-00008-A.pdf*. (s. f.). Recuperado 24 de agosto de 2023, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/03/MINEDUC-MINEDUC-2023-00008-A.pdf>
- Ministerio de Educación. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, Nivel Bachillerato*.
- Ministerio de Educación. (2021). *Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales*.

- Pinos Romero, K. E., García Herrera, D. G., Cárdenas Cordero, N. M., & Erazo Álvarez, J. C. (2020). Aprendizaje Colaborativo como estrategia para fomentar la convivencia armónica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(Extra 1), 635-653.
- Ramos-Galarza, C. A. (2020). Los Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), Article 3. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Revelo-Sánchez, O., Collazos-Ordóñez, C. A., & Jiménez-Toledo, J. A. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: Una revisión sistemática de literatura. *TecnoLógicas*, 21(41), 115-134.
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 175-195. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez-Borges, C. G., Bowen-Quiroz, C. A., Pérez-Rodríguez, J. A., Rodríguez-Gámez, M., Rodríguez-Borges, C. G., Bowen-Quiroz, C. A., Pérez-Rodríguez, J. A., & Rodríguez-Gámez, M. (2020). Evaluación de las capacidades de aprendizaje colaborativo adquiridas mediante el proyecto integrador de saberes. *Formación universitaria*, 13(6), 239-246. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000600239>
- Rojas, M. de la C. L., Rosado, M. H., & Olivera, B. C. D. V. (2022). Aprendizaje colaborativo, un reto para el profesor. *Órbita Científica*. <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rOrb/article/view/1414>
- Silveira Donaduzzi, D. S. da, Colomé Beck, C. L., Heck Weiller, T., Nunes da Silva Fernandes, M., & Viero, V. (2015). Grupo focal y análisis de contenido en investigación cualitativa. *Index de Enfermería*, 24(1-2), 71-75. <https://doi.org/10.4321/S1132-12962015000100016>
- Torres, B. V. (2020). *Aprendizaje colaborativo: Una aproximación a la Animación Sociocultural*.

Vargas, K., Yana, M., Perez, K., Chura, W., & Alanoca, R. (2020). Aprendizaje colaborativo: Una estrategia que humaniza la educación. *Revista Innova Educación*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.02.009>

Velazquez, R. V., Piguave, C. C., Valdés, I. E., & Zúñiga, K. M. (2020). Metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivista aplicadas a la educación superior. *Revista Científica Sinapsis*, 3(18), Article 18. <https://doi.org/10.37117/s.v3i18.399>

Yepes Zuluaga, S. M., Montes Granada, W. F., Álvarez Salazar, J. A., & Ardila Marín, J. G. (2018). Grupo focal: Una estrategia de diagnóstico de competencias interculturales. *trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 10(18), 167-181. <https://doi.org/10.22430/21457778.670>

Zúñiga-Meléndez, A., Durán-Apuy, A., Chavarría-Vásquez, J., Gamboa-Araya, R., Carballo-Arce, A. F., Vargas-González, X., Campos-Quesada, N., Sevilla-Solano, C., Torres-Salas, I., Zúñiga-Meléndez, A.,

## **Autores**

**ANA JIMÉNEZ VISCARRA**, obtuvo su título de Ingeniera Agrónoma en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, en el año 2007.

Actualmente es docente del área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Fiscal Gran Colombia, se ha desempeñado como profesora de Bachillerato.

**MARÍA LIUDVA TAMARITA PUENTE PALACIOS**, obtuvo su título de Magister en Antropología y Cultura en la Universidad Politécnica Salesiana, en el año 2015. Obtuvo el título de Magister en Ciencias de la Educación en Especialidad de Administración Educativa en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en el año 2007. Obtuvo el título de Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad en Docencia Primaria en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en el 2002.

Actualmente es docente de la Universidad Politécnica Salesiana. Tutora de Proyectos de Investigación en el Programa de Maestrías de la Universidad Politécnica Salesiana.