

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



T E S I S

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su relación con el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026

Para optar el título profesional de:

Licenciada en Educación

Con Mención: Biología y Química

Autor:

Bach. Giesela Ivone PORRAS LOPEZ

Asesor:

Dr. Anibal Isaac CARBAJAL LEANDRO

Cerro de Pasco – Perú – 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



T E S I S

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su relación con el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Oscar SUDARIO REMIGIO
PRESIDENTE

Dr. Julio Cesar CARHUARICRA MEZA
MIEMBRO

Dr. Liz Ketty BERNALDO FAUSTINO
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ciencias de la Educación
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 075-2026-UNDAC/UI-FCED

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

PORRAS LOPEZ Giesela Ivone

Escuela de Formación Profesional:

Educación Secundaria

Tipo de trabajo:

Tesis

Título del trabajo:

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su relación con el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. "El Amauta" de Cerro de Pasco – 2026

Asesor:

CARBAJAL LEANDRO Anibal Isaac

Índice de Similitud:

4 %

Calificativo:

Aprobado

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software Turnitin Similarity

Cerro de Pasco, 03 de agosto del 2026.



Firmado digitalmente por PLUWY
CRISTÓBAL, Oscar Eugenio FAU
2016-08-03 11:32:14
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 03.08.2026 11:32:14 -05:00

DEDICATORIA

Con profundo amor y gratitud, dedico esta tesis a mis queridos padres, quienes con su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional me enseñaron el valor de la perseverancia y me brindaron la fortaleza necesaria para alcanzar cada una de mis metas.

A mis hermanos, por su compañía, comprensión y palabras de aliento en los momentos más difíciles, siendo un apoyo constante en este camino académico y personal.

Y, de manera muy especial, a mi hijo, quien es la mayor inspiración de mi vida, la razón que me impulsa a superarme cada día y que me motiva a no rendirme.

A todos ustedes, con cariño y eterna gratitud, les dedico este importante logro de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios por brindarme la vida, la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta importante etapa académica.

A mis queridos padres, por su amor incondicional, sus consejos, sacrificios y constante apoyo, los cuales han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A mis hermanos, por su compañía, comprensión y palabras de aliento, que me motivaron a continuar y no desistir ante las dificultades.

A mi amado hijo, quien se convirtió en mi mayor fuente de inspiración y motivación para seguir adelante y esforzarme cada día por alcanzar mis metas.

Asimismo, expreso mi profundo agradecimiento a mis asesores y docentes, por compartir sus conocimientos, orientaciones y valiosos aportes durante el desarrollo y culminación de esta tesis.

A todos ellos, mi más sincero reconocimiento y gratitud.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. El presente estudio es de tipo básica, de nivel descriptivo y correlacional. El método utilizado es de enfoque cuantitativo, y de diseño no experimental. La muestra fue de tipo no probabilística, por conveniencia conformada por 25 estudiantes del primer grado, con asistencia normal en el centro educativo.

Para la recolección de datos, se empleó la técnica de la encuesta, donde se aplicaron 2 instrumentos con escala de Likert, los cuales midieron las variables de estudio. Para contrastar la hipótesis se realizó la prueba correlación de Spearman ($\rho = 0.716$; $p < 0.05$). Existiendo de esta manera una correlación positiva alta entre las variables de estudio. De esta manera se puede inferir que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mayor será el logro de aprendizajes sobre la célula en la población evaluada.

Palabras clave: Aprendizaje, aprendizaje basado en problemas.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the relationship between Problem-Based Learning (PBL) and learning achievement regarding the cell among first-year secondary education students at L.I.I.P. “El Amauta” in Cerro de Pasco (2026). This study is basic in nature and descriptive-correlational in scope. It employs a quantitative approach and a non-experimental design. The sample was non-probabilistic and convenience-based, consisting of 25 first-grade students with regular attendance at the educational center.

Data collection was carried out using a survey method involving the administration of two Likert-scale instruments to measure the study variables. To test the hypothesis, Spearman's correlation test was performed ($\rho = 0.716$; $p < 0.05$). Thus, there is a high positive correlation between the study variables. It can therefore be inferred that the greater the use of Problem-Based Learning (PBL), the greater the learning achievement regarding the cell within the evaluated population.

Keywords: Learning, problem-based learning.

INTRODUCCIÓN

La educación científica constituye uno de los pilares fundamentales para la formación integral de los estudiantes, debido a que favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad de análisis, la resolución de problemas y la comprensión de los fenómenos que ocurren en el entorno natural. Las demandas educativas del siglo XXI exigen que los procesos de enseñanza y aprendizaje trasciendan los modelos tradicionales centrados en la transmisión de información y promuevan experiencias educativas que permitan a los estudiantes construir conocimientos significativos a partir de la investigación, la reflexión y la participación activa en su propio aprendizaje.

Los cambios experimentados en el ámbito educativo durante las últimas décadas han impulsado la incorporación de metodologías activas orientadas al desarrollo de competencias. Dentro de estas metodologías, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se ha consolidado como una estrategia pedagógica innovadora que sitúa al estudiante como protagonista del proceso educativo, promoviendo la búsqueda de información, el trabajo colaborativo, la argumentación científica y la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con contextos reales. Diversas investigaciones desarrolladas en diferentes niveles educativos evidencian que la aplicación del ABP favorece la comprensión conceptual, fortalece las habilidades cognitivas superiores y mejora el rendimiento académico en diversas áreas del conocimiento.

En el ámbito de las ciencias naturales, la enseñanza de la biología requiere estrategias didácticas que permitan comprender fenómenos complejos que, en muchos casos, no son observables directamente. Uno de los contenidos fundamentales de esta disciplina es el estudio de la célula, considerada la unidad estructural, funcional y genética de los seres vivos. La comprensión de conceptos relacionados con la estructura celular, las funciones celulares, la

teoría celular y la diversidad de células constituye la base para el aprendizaje de contenidos biológicos más complejos que se desarrollan en los niveles posteriores de formación.

La experiencia educativa demuestra que muchos estudiantes presentan dificultades para comprender los contenidos relacionados con la célula debido a su carácter abstracto, la complejidad de los procesos biológicos involucrados y el predominio de prácticas pedagógicas centradas en la memorización de conceptos. Esta situación limita el desarrollo de aprendizajes significativos y dificulta la aplicación de los conocimientos científicos en la interpretación de fenómenos biológicos presentes en la vida cotidiana. Frente a esta realidad, resulta necesario implementar estrategias metodológicas que promuevan una participación más activa de los estudiantes y favorezcan la construcción de conocimientos científicos mediante la indagación y la resolución de problemas.

El Aprendizaje Basado en Problemas se presenta como una alternativa pedagógica pertinente para fortalecer el aprendizaje de la biología, debido a que permite relacionar los contenidos científicos con situaciones problemáticas auténticas, promoviendo la investigación, el razonamiento científico y la construcción colaborativa del conocimiento. Desde esta perspectiva, la presente investigación busca analizar la relación existente entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica (L.I.I.P.) “El Amauta” de Cerro de Pasco durante el año 2026.

La relevancia de esta investigación radica en su contribución al fortalecimiento de las prácticas pedagógicas en el área de Ciencia y Tecnología, proporcionando evidencias que permitan comprender la importancia de las metodologías activas en el desarrollo de aprendizajes significativos. Asimismo, los resultados del estudio podrán constituir un referente para docentes e investigadores interesados en promover procesos educativos centrados en el estudiante y orientados al desarrollo de competencias científicas.

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, de tipo básica, nivel correlacional y diseño no experimental, considerando como variables de estudio el Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes sobre la célula. El sustento teórico del estudio se fundamenta en los aportes del constructivismo, la teoría del aprendizaje significativo, el enfoque sociocultural del aprendizaje y las concepciones contemporáneas de la educación científica, las cuales destacan la importancia de la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento.

La investigación se encuentra organizado de la siguiente manera:

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN, comprende la identificación y determinación del problema, las delimitaciones de la investigación, la formulación del problema general y los problemas específicos, los objetivos, la justificación y las limitaciones del estudio.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO, contiene los antecedentes de investigación, las bases teóricas y científicas relacionadas con el Aprendizaje Basado en Problemas, el logro de aprendizajes, los fundamentos biológicos sobre la célula y las definiciones conceptuales de las variables estudiadas.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN, presenta el enfoque metodológico, el tipo, nivel y diseño de investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, los procedimientos para la validación de instrumentos y el procesamiento estadístico de la información.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN, expone la presentación, análisis e interpretación de los resultados obtenidos, la contrastación de hipótesis y la discusión de los hallazgos en relación con los antecedentes y fundamentos teóricos considerados en la investigación.

Posteriormente, se presentan las CONCLUSIONES, derivadas de los resultados obtenidos y orientadas al cumplimiento de los objetivos planteados; las RECOMENDACIONES, dirigidas a docentes, directivos e investigadores para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje; y finalmente las REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, donde se consignan las fuentes científicas, académicas y documentales que sustentan el desarrollo de la investigación.

ÍNDICE

Página.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.	Identificación y determinación del problema.	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	5
1.3.	Formulación del problema.	9
1.3.1.	Problema general.	10
1.3.2.	Problemas específicos.....	10
1.4.	Formulación de objetivos.....	10
1.4.1.	Objetivo general.....	10
1.4.2.	Objetivos específicos.	11
1.5.	Justificación de la investigación.	11
1.6.	Limitaciones de la investigación.....	15

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio.....	19
------	------------------------------	----

2.2.	Bases teóricas - científicas.....	29
2.3.	Definición de términos básicos.....	151
2.4.	Formulación de hipótesis	152
2.4.1.	Hipótesis general.....	152
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	152
2.5.	Identificación de variables.	153
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	153

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	157
3.2.	Nivel de investigación.....	157
3.3.	Métodos de investigación.	158
3.4.	Diseño de investigación.	158
3.5.	Población y muestra.....	159
3.6.	Técnicas e instrumento recolección de datos.....	161
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.	162
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.	163
3.9.	Tratamiento estadístico.	163
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica.....	164

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	166
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.	167
4.3.	Prueba de hipótesis.	192
4.4.	Discusión de resultados.....	198

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1. Operacionalización de variables	153
Tabla 2. Población de estudio	160
Tabla 3. Muestra de estudio	161
Tabla 4. Cuestionario sobre el aprendizaje basado en problemas (ABP)	162
Tabla 5. Cuestionario sobre el logro de aprendizajes sobre la célula	163
Tabla 6. El problema estimula a los alumnos a formular sus objetivos de aprendizaje	167
Tabla 7. El problema estimula la consulta de literatura relacionada a los objetivos del curso.	168
Tabla 8. El problema contiene pistas que estimulan el razonamiento.	169
Tabla 9. El problema proporciona pistas que propician la discusión.	170
Tabla 10. El problema es lo suficientemente abierto (permite múltiples soluciones) para mantener una discusión.....	171
Tabla 11. El problema se adapta al nivel del conocimiento previo de los alumnos.	172
Tabla 12. El problema permite proponer alternativas para la aclaración / solución del problema	173
Tabla 13. El problema favorece la toma de decisiones en forma grupal.	174
Tabla 14. El problema está formulado de manera que conduzca hacia uno o más de los objetivos del problema	175
Tabla 15. La formulación del problema incrementa el interés de los alumnos por el tema ..	176
Tabla 16. El problema es atractivo para los alumnos.	177
Tabla 17. El problema promueve la participación de los estudiantes en la toma de decisiones.	178

Tabla 18. Realizo experimentos y observaciones para aprender sobre el funcionamiento de la célula.....	179
Tabla 19. Busco y consulto fuentes de información confiables para ampliar mi conocimiento sobre la célula	180
Tabla 20. Formulo preguntas y planteo hipótesis antes de realizar investigaciones sobre la célula.....	181
Tabla 21. Utilizo herramientas de manera adecuada en mi aprendizaje sobre la célula.....	182
Tabla 22. Registro y analizo datos de manera sistemática durante mi aprendizaje sobre la célula.....	183
Tabla 23. Puedo explicar cómo interactúa la célula en el medio interno.	184
Tabla 24. Comprendo los conceptos fundamentales sobre la célula.	185
Tabla 25. Entiendo la importancia de la célula y su relación con el medio interno.	186
Tabla 26. Reconozco la estructura de la célula y las organelas que la conforman.....	187
Tabla 27. Comprendo los conceptos básicos sobre la membrana celular y su estructura	188
Tabla 28. Mantengo una actitud positiva y crítica frente a mi aprendizaje sobre la célula ...	189
Tabla 29. Participo con entusiasmo en el desarrollo de las clases de prácticas en el salón de clases.....	190
Tabla 30. Reconozco la importancia del acceso a los laboratorios de ciencia y tecnología dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.....	191
Tabla 31. Prueba de normalidad.	192
Tabla 32. Correlación entre las variables.....	193
Tabla 33. Correlación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula.	194
Tabla 34. Correlación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula.	195

Tabla 35. Correlación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula.	197
---	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1. Pasos del ABP	66
Figura 2. Célula animal.....	112
Figura 3. Postulados de la teoría celular	117
Figura 4. Estructura detallada de la célula eucariota con sus principales organelos celulares	120
Figura 5. Estructura y funciones de la célula procariota.....	124
Figura 6. Estructura y organelas de la célula eucariota	128
Figura 7. Diversidad de células eucariotas: células animales, vegetales, fúngicas y protistas.	132
Figura 8. Comparación estructural y funcional entre células procariotas y eucariotas.	135
Figura 9. Funciones celulares	141
Figura 10. El problema estimula a los alumnos a formular sus objetivos de aprendizaje	167
Figura 11. El problema estimula la consulta de literatura relacionada a los objetivos del curso.	168
Figura 12. El problema contiene pistas que estimulan el razonamiento.....	169
Figura 13. El problema proporciona pistas que propician la discusión.	170
Figura 14. El problema es lo suficientemente abierto (permite múltiples soluciones) para mantener una discusión.....	171
Figura 15. El problema se adapta al nivel del conocimiento previo de los alumnos.....	172
Figura 16. El problema permite proponer alternativas para la aclaración / solución del problema	173
Figura 17. El problema favorece la toma de decisiones en forma grupal.....	174

Figura 18. El problema está formulado de manera que conduzca hacia uno o más de los objetivos del problema.....	175
Figura 19. La formulación del problema incrementa el interés de los alumnos por el tema.	176
Figura 20. El problema es atractivo para los alumnos.....	177
Figura 21. El problema promueve la participación de los estudiantes en la toma de decisiones.....	178
Figura 22. Realizo experimentos y observaciones para aprender sobre el funcionamiento de la célula.....	179
Figura 23. Busco y consulto fuentes de información confiables para ampliar mi conocimiento sobre la célula.	180
Figura 24. Formulo preguntas y planteo hipótesis antes de realizar investigaciones sobre la célula.....	181
Figura 25. Utilizo herramientas de manera adecuada en mi aprendizaje sobre la célula.	182
Figura 26. Registro y analizo datos de manera sistemática durante mi aprendizaje sobre la célula.....	183
Figura 27. Puedo explicar cómo interactúa la célula en el medio interno	184
Figura 28. Comprendo los conceptos fundamentales sobre la célula	185
Figura 29. Entiendo la importancia de la célula y su relación con el medio interno.	186
Figura 30. Reconozco la estructura de la célula y las organelas que la conforman.....	187
Figura 31. Comprendo los conceptos básicos sobre la membrana celular y su estructura. ...	188
Figura 32. Mantengo una actitud positiva y crítica frente a mi aprendizaje sobre la célula..	189
Figura 33. Participo con entusiasmo en el desarrollo de las clases de prácticas en el salón de clases.....	190
Figura 34. Reconozco la importancia del acceso a los laboratorios de ciencia y tecnología dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.	191

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema.

En el contexto educativo internacional, la enseñanza de las ciencias naturales enfrenta importantes retos relacionados con la comprensión conceptual y el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes. Diversos estudios han evidenciado que, a pesar de los avances curriculares, en muchos sistemas educativos persisten prácticas pedagógicas tradicionales centradas en la transmisión de contenidos, lo cual limita la construcción de aprendizajes significativos y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior (Hmelo-Silver, 2019).

En respuesta a esta problemática, durante las últimas décadas se han promovido enfoques pedagógicos activos orientados a fortalecer el aprendizaje significativo y la resolución de problemas. Entre estas propuestas destaca el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), una metodología que sitúa al estudiante en el centro del proceso educativo mediante la presentación de situaciones problemáticas que requieren investigación, análisis y trabajo colaborativo para su resolución. Según Barrows y Tamblyn (2018), el ABP permite que los estudiantes desarrollen habilidades de

razonamiento, pensamiento crítico y aprendizaje autónomo, al tiempo que favorece la integración de conocimientos teóricos y prácticos.

En el ámbito de la enseñanza de las ciencias, diversos estudios han demostrado que el ABP tiene efectos positivos en el rendimiento académico y en la comprensión conceptual de los estudiantes. En una revisión de investigaciones sobre la aplicación del ABP en educación científica, Funa y Talaue (2021) concluyen que esta metodología mejora significativamente el logro de aprendizajes, especialmente en contenidos complejos que requieren procesos de análisis y aplicación del conocimiento.

Asimismo, investigaciones recientes señalan que el ABP promueve la participación activa del estudiante y fortalece competencias como la indagación científica, la argumentación y la resolución de problemas (Dolmans et al., 2016). En el campo específico de la biología, el aprendizaje de contenidos como la estructura y función de la célula exige estrategias didácticas que permitan comprender fenómenos microscópicos y abstractos; por ello, el ABP constituye una alternativa pedagógica que facilita la contextualización del conocimiento y la construcción de explicaciones científicas (García-Irles, Segovia-Huertas & Sempere-Ortells, 2013).

No obstante, a nivel internacional aún se observa que en muchas instituciones educativas predomina una enseñanza centrada en la memorización de conceptos, lo que dificulta que los estudiantes comprendan los principios científicos que explican los fenómenos naturales. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer la implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de las ciencias.

En el contexto peruano, el sistema educativo ha experimentado diversas reformas orientadas a mejorar la calidad de los aprendizajes y promover el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. El Currículo Nacional de la Educación

Básica propone un enfoque por competencias que busca que los estudiantes comprendan los fenómenos científicos, formulen explicaciones basadas en evidencias y desarrollen pensamiento crítico (Ministerio de Educación del Perú, 2016).

Sin embargo, diversos estudios evidencian que los estudiantes peruanos presentan dificultades en el aprendizaje de las ciencias. Los resultados de evaluaciones internacionales como PISA muestran que un porcentaje significativo de estudiantes no alcanza los niveles esperados de desempeño en el área científica, lo cual refleja limitaciones en la comprensión de conceptos, en la interpretación de información científica y en la aplicación del conocimiento en situaciones cotidianas (OECD, 2019).

Una de las causas de esta problemática está relacionada con el predominio de metodologías tradicionales centradas en la exposición del docente y la reproducción memorística de contenidos. Según Pozo y Gómez Crespo (2017), cuando la enseñanza de las ciencias se limita a la transmisión de información, los estudiantes tienden a desarrollar aprendizajes superficiales que no permiten comprender la naturaleza de los fenómenos científicos.

En este contexto, la implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas constituye una estrategia pedagógica pertinente para mejorar el aprendizaje de las ciencias. De acuerdo con Hernández y Ventura (2019), el ABP favorece la construcción del conocimiento científico mediante la resolución de situaciones problemáticas que estimulan la investigación, la reflexión y la colaboración entre estudiantes.

No obstante, en muchas instituciones educativas del país aún existe una limitada aplicación de este tipo de metodologías, lo cual evidencia la necesidad de desarrollar investigaciones que analicen su impacto en el logro de aprendizajes en áreas científicas específicas.

En la región Pasco, las instituciones educativas enfrentan diversos desafíos relacionados con la mejora de los aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología. Factores como las condiciones socioeconómicas, las limitaciones en recursos educativos y las prácticas pedagógicas tradicionales influyen en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el área de biología, uno de los contenidos fundamentales en la educación secundaria es el estudio de la célula, ya que constituye la base para comprender la estructura y funcionamiento de los seres vivos. Sin embargo, este tema suele presentar dificultades de aprendizaje debido a su carácter abstracto y a la necesidad de comprender procesos microscópicos que no son fácilmente observables.

Según Ausubel (2002), el aprendizaje significativo de conceptos científicos requiere que los estudiantes establezcan relaciones entre los nuevos conocimientos y sus estructuras cognitivas previas. Cuando estas conexiones no se producen, el aprendizaje se reduce a la memorización de información sin comprensión real.

En muchas instituciones educativas de la región, la enseñanza del tema de la célula se desarrolla principalmente mediante estrategias expositivas y el uso de textos escolares, lo que limita la participación activa del estudiante y dificulta la construcción de aprendizajes significativos. En este contexto, la implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas podría contribuir a mejorar la comprensión de los conceptos biológicos y promover el desarrollo del pensamiento científico.

En el ámbito local, específicamente en el L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco, se ha observado que los estudiantes del primer grado de educación secundaria presentan dificultades para comprender los contenidos relacionados con la estructura y función de la célula.

Durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología, algunos estudiantes muestran escasa participación en las actividades académicas y presentan dificultades para explicar los procesos celulares o relacionarlos con fenómenos biológicos de la vida cotidiana. Esta situación sugiere que los aprendizajes logrados podrían ser principalmente memorísticos y no necesariamente significativos.

Se evidencia que las estrategias metodológicas utilizadas en el aula se centran principalmente en la explicación teórica y el uso del libro de texto, lo cual limita el desarrollo de actividades investigativas que promuevan la reflexión y el análisis de problemas científicos.

En este sentido, el Aprendizaje Basado en Problemas podría constituir una alternativa pedagógica que permita mejorar el logro de aprendizajes sobre la célula, al promover la participación activa de los estudiantes, el trabajo colaborativo y la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con los fenómenos biológicos.

Frente a esta situación, surge la necesidad de analizar la relación entre la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes en el tema de la célula en estudiantes de educación secundaria.

1.2. Delimitación de la investigación.

En el ámbito educativo, delimitar una investigación implica establecer con precisión las condiciones institucionales, pedagógicas y temporales en las que se analizará el problema de estudio, con el propósito de garantizar la viabilidad del proceso investigativo y la pertinencia de los resultados obtenidos. En ese sentido, la presente investigación se orienta a analizar la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes en el tema de la célula, considerando un conjunto de

delimitaciones que permiten definir el marco específico en el que se desarrollará el estudio, por lo que se centra en:

Delimitación espacial

La investigación se desarrollará en el Laboratorio de Investigación Pedagógica (L.I.I.P.) “El Amauta”, institución educativa ubicada en la ciudad de Cerro de Pasco, capital de la provincia y departamento de Pasco, en la región central del Perú. Esta institución forma parte del sistema educativo público y tiene como finalidad* promover procesos educativos orientados al desarrollo integral de los estudiantes, fortaleciendo competencias científicas, tecnológicas y humanísticas.

El contexto geográfico y educativo de Cerro de Pasco presenta características particulares relacionadas con factores sociales, culturales y económicos propios de la región altoandina. Estas condiciones influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en áreas como Ciencia y Tecnología, donde el acceso a recursos didácticos y estrategias metodológicas innovadoras puede resultar limitado.

En este escenario educativo, el L.I.I.P. “El Amauta” constituye un espacio pertinente para el desarrollo de investigaciones pedagógicas orientadas a mejorar la calidad de los aprendizajes en educación secundaria. Por ello, la presente investigación se centrará específicamente en dicha institución, permitiendo analizar la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes en el área de ciencias en un contexto educativo concreto.

Delimitación temporal

La investigación se desarrollará durante el año académico 2026, periodo en el cual se llevará a cabo el proceso de recolección, análisis e interpretación de los datos correspondientes al estudio.

En términos específicos, el proceso investigativo comprenderá las siguientes etapas: la planificación y diseño de los instrumentos de investigación, la aplicación de los instrumentos a la población seleccionada, el procesamiento de la información obtenida y la interpretación de los resultados en función de los objetivos planteados.

El periodo temporal definido permitirá analizar la relación entre el uso del Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes en el tema de la célula dentro de un momento determinado del proceso educativo, considerando las condiciones pedagógicas presentes durante el desarrollo del año escolar.

Delimitación poblacional

La población objeto de estudio estará conformada por los estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco, quienes cursan el área curricular de Ciencia y Tecnología, dentro de la cual se aborda el estudio de la célula como contenido fundamental para la comprensión de la organización de los seres vivos.

La elección de esta población responde a la importancia que tiene el aprendizaje de los conceptos biológicos básicos en los primeros años de la educación secundaria, ya que estos constituyen la base para el desarrollo de conocimientos científicos más complejos en los niveles educativos posteriores.

Asimismo, los estudiantes del primer grado de secundaria se encuentran en una etapa de desarrollo cognitivo que favorece la adquisición de habilidades de análisis, interpretación y resolución de problemas, lo que hace pertinente la implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas.

En función del tamaño de la población disponible en la institución educativa, se determinará la muestra correspondiente para la aplicación de los instrumentos de

investigación, garantizando criterios de representatividad y validez en el análisis de los resultados.

Delimitación temática

Desde el punto de vista temático, la investigación se centrará en el análisis de dos variables principales: el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia metodológica de enseñanza y el logro de aprendizajes sobre la célula como resultado educativo en el área de Ciencia y Tecnología.

El Aprendizaje Basado en Problemas será analizado como una estrategia pedagógica que promueve el aprendizaje activo mediante la resolución de situaciones problemáticas que estimulan la investigación, la reflexión y el trabajo colaborativo entre estudiantes. Este enfoque didáctico busca que los estudiantes construyan su conocimiento a partir de la exploración y análisis de problemas relacionados con la realidad.

Por su parte, el logro de aprendizajes se analizará en relación con la comprensión de los conceptos fundamentales sobre la célula, tales como su estructura, funciones y relevancia en la organización de los seres vivos. Este aprendizaje se evaluará considerando aspectos cognitivos relacionados con la comprensión conceptual y la capacidad de explicar procesos biológicos básicos.

La investigación se enfocará específicamente en analizar la relación existente entre la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas y el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes en el tema de la célula.

Delimitación metodológica

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se desarrollará dentro del enfoque cuantitativo, ya que se orienta a medir y analizar la relación existente entre las variables de estudio mediante procedimientos estadísticos.

El tipo de investigación será básica, dado que busca generar conocimientos teóricos sobre la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes en ciencias. Asimismo, el estudio adoptará un nivel correlacional, puesto que pretende determinar el grado de relación existente entre las variables sin manipular deliberadamente las condiciones del proceso educativo.

El diseño de investigación será no experimental de corte transversal, ya que las variables serán analizadas en su contexto natural y la información será recolectada en un único momento del tiempo.

Para la recolección de datos se emplearán instrumentos de investigación estructurados, tales como cuestionarios o pruebas de evaluación del aprendizaje, los cuales permitirán obtener información cuantificable sobre las variables analizadas.

1.3. Formulación del problema.

En los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, uno de los retos más relevantes consiste en lograr que los estudiantes comprendan de manera significativa los conceptos científicos fundamentales. En el caso de la biología, el estudio de la célula constituye un contenido esencial para comprender la organización, estructura y funcionamiento de los seres vivos. Sin embargo, en muchos contextos educativos este tema suele abordarse mediante estrategias pedagógicas tradicionales centradas en la transmisión de información y la memorización de conceptos, lo que limita la comprensión profunda de los fenómenos biológicos.

Frente a esta situación, las metodologías activas de aprendizaje han cobrado relevancia en la educación contemporánea, debido a su capacidad para promover la participación activa del estudiante, el desarrollo del pensamiento crítico y la construcción significativa del conocimiento. Entre estas metodologías destaca el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el cual plantea situaciones problemáticas que

motivan a los estudiantes a investigar, analizar información y construir soluciones fundamentadas. En este marco, surge el interés de investigar si la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas guarda relación con el logro de aprendizajes sobre la célula, considerando los diferentes dominios que intervienen en el proceso educativo. A partir de esta problemática, surja la siguiente pregunta central de investigación:

1.3.1. Problema general.

¿Qué grado de relación existe entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026?

1.3.2. Problemas específicos.

¿Qué relación existe entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026?

¿Qué relación existe entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026?

¿Qué relación existe entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026?

1.4. Formulación de objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

Determinar la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026.

1.4.2. Objetivos específicos.

Establecer la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026.

Establecer la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026.

Establecer la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026.

1.5. Justificación de la investigación.

Justificación teórica

Desde la perspectiva teórica, la presente investigación se justifica en la necesidad de profundizar el conocimiento sobre la relación existente entre las estrategias pedagógicas activas y el logro de aprendizajes en el área de ciencias naturales. En el ámbito educativo contemporáneo, diversos enfoques pedagógicos destacan la importancia de promover procesos de aprendizaje centrados en el estudiante, donde la construcción del conocimiento se produce a partir de la interacción con problemas significativos y situaciones reales de aprendizaje. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se sustenta en los principios del constructivismo, el cual plantea que el conocimiento se construye activamente mediante la interacción entre el sujeto y su entorno. Desde esta perspectiva, el aprendizaje no se limita a la recepción pasiva de información, sino que implica procesos de análisis, interpretación y reorganización cognitiva (Jonassen, 2019). Asimismo, el ABP promueve el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, tales como el razonamiento crítico, la resolución

de problemas y la toma de decisiones fundamentadas (Hmelo-Silver, 2019). En el campo de la enseñanza de las ciencias, diversos estudios han demostrado que el uso de metodologías activas contribuye significativamente al fortalecimiento de la comprensión conceptual de los estudiantes. Según Dolmans et al. (2016), el ABP facilita la integración de conocimientos teóricos con experiencias prácticas, lo que favorece la construcción de aprendizajes significativos y duraderos. En el caso específico del aprendizaje de la biología, el estudio de la célula constituye uno de los contenidos fundamentales para comprender la organización de los seres vivos. Sin embargo, este tema suele presentar dificultades para los estudiantes debido a su carácter abstracto y a la complejidad de los procesos celulares. En este sentido, la implementación de estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas permite contextualizar los contenidos científicos y promover procesos de aprendizaje más significativos (García-Irles, Segovia-Huertas & Sempere-Ortells, 2013). La presente investigación contribuirá a ampliar el conocimiento teórico sobre la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes en el área de ciencias, aportando evidencias que permitan fortalecer las bases conceptuales de la didáctica de la biología en el nivel de educación secundaria.

Justificación Social

La investigación posee relevancia social debido a que la educación científica constituye un elemento fundamental para el desarrollo de una sociedad basada en el conocimiento. En el contexto actual, caracterizado por avances científicos y tecnológicos acelerados, resulta indispensable que los estudiantes desarrollen competencias científicas que les permitan comprender los fenómenos naturales, analizar información científica y tomar decisiones informadas en su vida cotidiana. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD,

2019), la alfabetización científica es una competencia clave para la formación de ciudadanos capaces de participar de manera crítica y responsable en la sociedad. En este sentido, mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la educación básica constituye una prioridad para los sistemas educativos. En el contexto regional de Pasco, el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias puede contribuir al desarrollo de capacidades cognitivas y científicas en los estudiantes, favoreciendo su formación académica y su participación en procesos educativos más complejos en niveles superiores de educación. La presente investigación busca generar aportes que puedan ser utilizados por docentes y directivos de instituciones educativas para mejorar las estrategias pedagógicas utilizadas en el aula, promoviendo prácticas educativas que favorezcan la participación activa de los estudiantes y el desarrollo de aprendizajes significativos.

Justificación metodológica

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se justifica en la necesidad de generar instrumentos y procedimientos que permitan analizar de manera objetiva la relación entre las estrategias pedagógicas y el logro de aprendizajes en el área de ciencias. El enfoque cuantitativo permitirá medir las variables de estudio mediante el uso de instrumentos estructurados que faciliten la recolección de información objetiva y verificable. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el enfoque cuantitativo se caracteriza por la medición sistemática de variables y el análisis estadístico de los datos, lo cual permite establecer relaciones entre los fenómenos estudiados. En este sentido, la investigación permitirá diseñar y validar instrumentos de medición que puedan ser utilizados en estudios posteriores relacionados con el Aprendizaje Basado en Problemas y el aprendizaje de las ciencias. Asimismo, el estudio contribuirá a fortalecer la investigación educativa en el ámbito de la didáctica de la

biología, proporcionando evidencia empírica sobre la relación entre las variables analizadas.

Justificación jurídica

La presente investigación se sustenta en el marco normativo que regula el sistema educativo peruano y promueve la mejora continua de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el Perú, la Ley General de Educación N.º 28044 establece que la educación debe orientarse al desarrollo integral de los estudiantes, promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de resolver problemas en contextos diversos (Congreso de la República del Perú, 2003). Asimismo, el Currículo Nacional de la Educación Básica propone un enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias, en el cual los estudiantes deben ser capaces de comprender fenómenos científicos y aplicar sus conocimientos para resolver problemas relacionados con su entorno (Ministerio de Educación del Perú, 2016). Dentro de este marco normativo, la implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas se alinea con los principios pedagógicos establecidos por el sistema educativo peruano, los cuales promueven el aprendizaje significativo, la investigación y la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo.

Justificación epistemológica

Desde el punto de vista epistemológico, la investigación se fundamenta en el paradigma constructivista del aprendizaje, el cual sostiene que el conocimiento se construye a partir de la interacción entre el sujeto que aprende y el contexto en el que se desarrolla el proceso educativo. Según Piaget (1978), el aprendizaje implica un proceso de construcción activa del conocimiento mediante la reorganización de estructuras cognitivas. Desde la perspectiva sociocultural del aprendizaje, Vygotsky (1979) señala que el conocimiento se construye a través de la interacción social y la

colaboración entre los individuos. En este sentido, el Aprendizaje Basado en Problemas promueve espacios de interacción y diálogo que facilitan la construcción colectiva del conocimiento. Esta perspectiva epistemológica, el conocimiento científico no se concibe como un conjunto de verdades absolutas transmitidas por el docente, sino como una construcción dinámica que se desarrolla a través de procesos de indagación, reflexión y análisis crítico. Por ello, el ABP constituye una estrategia coherente con los principios epistemológicos del aprendizaje activo y significativo.

Justificación practica

Desde el punto de vista práctico, la investigación busca generar aportes concretos que contribuyan a mejorar las estrategias de enseñanza utilizadas en el área de Ciencia y Tecnología, particularmente en el estudio de la célula en educación secundaria. Los resultados del estudio permitirán identificar si el Aprendizaje Basado en Problemas se relaciona con mejores niveles de logro de aprendizaje en los estudiantes, lo cual podría orientar la implementación de estrategias pedagógicas más efectivas en el aula. La investigación proporcionará información relevante para docentes, directivos y especialistas en educación interesados en mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias mediante el uso de metodologías activas. Los resultados obtenidos podrán servir como base para el diseño de propuestas pedagógicas orientadas a fortalecer el aprendizaje significativo de la biología y promover el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

1.6. Limitaciones de la investigación.

En toda investigación educativa es necesario reconocer las posibles limitaciones que pueden influir en el desarrollo del proceso investigativo o en la interpretación de los resultados. Estas limitaciones no invalidan el estudio, pero permiten delimitar el alcance de los hallazgos y establecer criterios de interpretación adecuados. En el

presente estudio, orientado a analizar la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula, se identifican las siguientes limitaciones:

Limitaciones metodológicas

Desde el punto de vista metodológico, el estudio se desarrollará bajo un diseño no experimental de tipo correlacional, lo cual implica que las variables serán observadas en su contexto natural sin manipulación directa por parte del investigador. En consecuencia, los resultados permitirán identificar la existencia de relaciones entre las variables de estudio, pero no establecer relaciones de causalidad de manera concluyente. Al tratarse de una investigación de enfoque cuantitativo, el análisis se centrará en la medición de variables mediante instrumentos estructurados, lo que podría limitar la comprensión profunda de algunos aspectos cualitativos relacionados con las percepciones y experiencias de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Otra posible limitación metodológica está relacionada con el control de variables externas que podrían influir en el logro de aprendizajes, tales como el estilo de enseñanza del docente, las características cognitivas de los estudiantes o las condiciones del entorno educativo.

Limitaciones en la población y muestra

La investigación se desarrollará únicamente con estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco, lo cual implica que la población del estudio se encuentra delimitada a un contexto educativo específico. Los resultados obtenidos reflejarán las características particulares de esta institución educativa, por lo que su generalización a otras instituciones o contextos educativos deberá realizarse con cautela, considerando posibles diferencias en factores pedagógicos, sociales y culturales. Asimismo, el tamaño de la muestra estará

condicionado por la cantidad de estudiantes matriculados en el grado seleccionado durante el año académico 2026, lo cual podría limitar el alcance estadístico del análisis si la población disponible es reducida.

Limitaciones en la recolección de datos

Otra limitación potencial se relaciona con el proceso de recolección de datos. En este estudio se emplearán instrumentos estructurados, tales como cuestionarios o pruebas de evaluación del aprendizaje, los cuales dependen en gran medida de la disposición y honestidad de los estudiantes al momento de responder. Existe la posibilidad de que algunos estudiantes respondan de manera apresurada o poco reflexiva, lo cual podría afectar la precisión de la información obtenida. Asimismo, factores como el nivel de comprensión de los ítems o el estado emocional de los estudiantes durante la aplicación de los instrumentos pueden influir en las respuestas proporcionadas. Por otro lado, el proceso de aplicación de los instrumentos deberá realizarse dentro del horario escolar, lo que implica coordinar con docentes y autoridades de la institución educativa para garantizar condiciones adecuadas para la recolección de datos.

Limitaciones logísticas

Desde el punto de vista logístico, la investigación dependerá de la disponibilidad de recursos materiales y del acceso a la institución educativa donde se desarrollará el estudio. En algunos casos, la coordinación con la dirección de la institución, los docentes responsables del área de Ciencia y Tecnología y los estudiantes participantes puede requerir ajustes en la planificación inicial de la investigación. El desarrollo del estudio podría verse influenciado por factores institucionales como cambios en el calendario académico, actividades escolares imprevistas o reorganización

de horarios, lo cual podría afectar el cronograma previsto para la aplicación de los instrumentos de investigación.

Limitaciones temporales

El estudio se desarrollará dentro del año académico 2026, lo cual implica que el análisis de la relación entre las variables se realizará en un periodo determinado del proceso educativo. Esta delimitación temporal significa que los resultados obtenidos reflejarán las condiciones de aprendizaje presentes durante ese periodo específico, sin considerar posibles variaciones que podrían producirse en otros momentos del proceso educativo o en años académicos posteriores. Además, el tiempo disponible para la ejecución de la investigación podría limitar la posibilidad de realizar un seguimiento longitudinal que permita analizar la evolución del aprendizaje de los estudiantes a lo largo del tiempo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.

Internacionales

Hugerat (2021), quien desarrolló una investigación orientada a examinar el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje de ciencias en educación secundaria. El objetivo general del estudio fue analizar el efecto del método Problem-Based Learning combinado con estrategias de discusión guiada (PBL-JD) en la motivación de los estudiantes y en el clima del aula durante el aprendizaje de contenidos de biología. La investigación utilizó un diseño cuasi experimental con pretest y postest, en el cual se compararon grupos experimentales y de control. La muestra estuvo conformada por 204 estudiantes de décimo grado, con edades aproximadas entre 15 y 16 años, pertenecientes a instituciones educativas de educación secundaria; de ellos 98 estudiantes integraron el grupo experimental y 106 el grupo control. Para la recolección de información se emplearon cuestionarios estructurados de motivación científica y clima del aula, además de pruebas de rendimiento académico en ciencias; dichos instrumentos contaron con procesos de validación mediante revisión

de expertos y presentaron índices de confiabilidad adecuados mediante coeficientes alfa de Cronbach superiores a 0.80. Los resultados generales evidenciaron que los estudiantes que participaron en el modelo de Aprendizaje Basado en Problemas presentaron mayores niveles de motivación y participación en el aprendizaje científico en comparación con el grupo que recibió enseñanza tradicional. La conclusión general del estudio indica que el ABP constituye una estrategia pedagógica efectiva para mejorar tanto la motivación como el rendimiento académico en ciencias, favoreciendo ambientes de aprendizaje más participativos y significativos.

Usman (2023), quien investigó la influencia del STEM Problem-Based Learning en el aprendizaje de conceptos biológicos en estudiantes de educación secundaria. El objetivo general fue determinar el efecto del aprendizaje basado en problemas dentro del enfoque STEM en el rendimiento académico de los estudiantes en los contenidos de difusión y ósmosis en biología. La investigación empleó un diseño cuasi experimental, con grupos experimental y control. La muestra estuvo integrada por estudiantes de cuarto grado de educación secundaria, seleccionados de instituciones educativas públicas; los participantes fueron distribuidos en dos grupos comparables en términos de edad y nivel académico. Para la recolección de datos se utilizó un test de logro en biología compuesto por ítems de opción múltiple diseñados para evaluar la comprensión conceptual de los estudiantes sobre los procesos celulares. El instrumento fue sometido a procedimientos de validación por especialistas en didáctica de las ciencias y análisis de confiabilidad mediante métodos estadísticos. Los resultados generales evidenciaron diferencias significativas entre los estudiantes que aprendieron mediante el enfoque STEM-PBL y aquellos que recibieron enseñanza convencional, observándose un mayor rendimiento académico en el grupo experimental. La conclusión principal señala que el aprendizaje basado en problemas integrado con

enfoques interdisciplinarios favorece el desarrollo de habilidades científicas y mejora el aprendizaje conceptual de los estudiantes en biología.

Putri (2024) desarrolló una investigación orientada a analizar la efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas en el rendimiento académico de estudiantes de biología. El objetivo general consistió en evaluar la influencia del método PBL en la comprensión de contenidos biológicos en estudiantes de educación secundaria. El estudio se desarrolló bajo un diseño cuantitativo experimental, en el cual se aplicó una intervención pedagógica basada en problemas para analizar su impacto en los resultados de aprendizaje. La muestra estuvo constituida por estudiantes de nivel secundario matriculados en cursos de biología, quienes participaron en actividades de aprendizaje centradas en la resolución de problemas relacionados con fenómenos biológicos. Para la obtención de información se empleó un test de logro en biología acompañado de rúbricas de evaluación del desempeño, instrumentos que fueron sometidos a procesos de validación y análisis de confiabilidad. Los resultados generales demostraron que la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas produjo mejoras significativas en la comprensión de los contenidos biológicos por parte de los estudiantes. La conclusión del estudio establece que el uso sistemático del ABP permite fortalecer el aprendizaje conceptual en biología, al promover procesos de investigación, análisis y resolución de problemas científicos en el aula.

Funa y Prudente (2021), quienes realizaron un meta-análisis para evaluar la efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas en el rendimiento académico de estudiantes de educación secundaria en ciencias. El objetivo general fue analizar el tamaño del efecto del ABP en el logro académico de estudiantes de diferentes contextos educativos. La investigación utilizó un diseño de meta-análisis, revisando once investigaciones empíricas realizadas entre 2016 y 2020 en diversos países. En conjunto,

los estudios analizados incluyeron más de 1400 estudiantes de nivel secundario, pertenecientes a diversas áreas de ciencias. Para el análisis se emplearon técnicas estadísticas de estimación del tamaño del efecto, utilizando datos provenientes de instrumentos de medición del rendimiento académico aplicados en las investigaciones originales. Los resultados generales evidenciaron que el Aprendizaje Basado en Problemas tiene un efecto positivo moderado en el rendimiento académico de los estudiantes en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza. La conclusión principal del estudio señala que el ABP constituye una estrategia pedagógica eficaz para mejorar el aprendizaje de las ciencias en educación secundaria, especialmente cuando se integra con actividades de investigación y trabajo colaborativo.

Adleta (2025) sobre el efecto del Aprendizaje Basado en Problemas en el rendimiento académico de estudiantes de biología en educación secundaria. El objetivo general del estudio fue determinar las diferencias en el desempeño académico y la retención del aprendizaje entre estudiantes que fueron enseñados mediante la estrategia PBL y aquellos que recibieron enseñanza mediante métodos tradicionales. El estudio utilizó un diseño cuasi experimental con grupos experimental y control. La muestra estuvo conformada por 120 estudiantes de educación secundaria, distribuidos en dos grupos de 60 estudiantes cada uno, con edades aproximadas entre 15 y 17 años. Para la recolección de datos se utilizó un Biology Achievement Test, instrumento estructurado compuesto por preguntas de opción múltiple diseñado para medir el nivel de comprensión de los estudiantes sobre contenidos de biología; dicho instrumento fue sometido a procesos de validación y análisis de confiabilidad. Los resultados generales mostraron que los estudiantes que participaron en actividades de aprendizaje basadas en problemas obtuvieron puntuaciones significativamente más altas en comparación con aquellos que fueron instruidos mediante métodos expositivos. La conclusión

general del estudio indica que el Aprendizaje Basado en Problemas mejora el rendimiento académico y la retención del conocimiento en biología, evidenciando su potencial como estrategia didáctica eficaz en la enseñanza de las ciencias.

Nacionales

Jara et al. (2025) quienes desarrollaron un estudio sobre el uso del Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de secundaria. El objetivo general fue determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Problemas en el logro de la competencia “indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes del primer grado de educación secundaria del Colegio Nacional de Aplicación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. El estudio se desarrolló bajo un diseño preexperimental con pretest y posttest con un solo grupo. La muestra estuvo conformada por 39 estudiantes del primer grado de secundaria, con edades entre 12 y 13 años, integrados por estudiantes de ambos sexos. Para la recolección de datos se aplicó una prueba pedagógica estructurada de 20 ítems de opción múltiple, diseñada para evaluar el nivel de logro de la competencia científica; el instrumento fue sometido a validación mediante juicio de expertos en didáctica de las ciencias y se determinó su confiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo un índice superior a 0.80. Los resultados generales evidenciaron mejoras significativas entre los puntajes obtenidos en el pretest y el posttest después de aplicar sesiones de aprendizaje basadas en problemas. En conclusión, el estudio determinó que la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas contribuye significativamente al desarrollo de competencias científicas y al logro de aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología.

Quispe Huamán (2021), quien desarrolló un estudio orientado a evaluar la efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje de las ciencias

naturales en estudiantes de educación secundaria. El objetivo general de la investigación fue determinar el efecto de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas en el rendimiento académico en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública del Perú. El estudio se desarrolló bajo un diseño cuasi experimental con grupo experimental y grupo control. La muestra estuvo conformada por 64 estudiantes, distribuidos en dos grupos de 32 estudiantes cada uno, con edades comprendidas entre 13 y 14 años, de ambos sexos. Para la recolección de información se utilizó una prueba de rendimiento académico en ciencias compuesta por 25 ítems de opción múltiple, la cual fue sometida a validación por especialistas en educación científica y a análisis de confiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach, alcanzando un valor aceptable. Los resultados generales evidenciaron que los estudiantes que participaron en el grupo experimental obtuvieron un rendimiento académico significativamente superior al del grupo control. La conclusión general señaló que el Aprendizaje Basado en Problemas constituye una estrategia pedagógica eficaz para mejorar el aprendizaje de contenidos científicos en educación secundaria.

Gómez Sánchez (2020) desarrolló una investigación orientada a analizar la relación entre el uso de estrategias didácticas activas y el logro de aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología. El objetivo general fue determinar la influencia de las estrategias de aprendizaje activo en el rendimiento académico en ciencias en estudiantes de educación secundaria. El estudio adoptó un diseño correlacional de enfoque cuantitativo. La muestra estuvo integrada por 80 estudiantes de primero y segundo grado de secundaria, cuyas edades fluctuaban entre 12 y 15 años, pertenecientes a una institución educativa pública del Perú. Para la recolección de datos se aplicó una escala de estrategias de aprendizaje activo compuesta por 30 ítems y una prueba de

conocimientos científicos, ambos instrumentos sometidos a validación por expertos y análisis de confiabilidad estadística mediante alfa de Cronbach. Los resultados generales evidenciaron una relación positiva entre el uso de estrategias didácticas activas y el logro de aprendizajes en ciencias. En conclusión, el estudio determinó que la aplicación de metodologías centradas en el estudiante contribuye significativamente al desarrollo del aprendizaje científico en la educación secundaria.

Huamán Huanca (2019), quien investigó el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo de habilidades científicas en estudiantes de educación secundaria. El objetivo general fue determinar el efecto del Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo de habilidades de indagación científica en estudiantes del área de Ciencia y Tecnología. El estudio se desarrolló bajo un diseño cuasi experimental con pretest y posttest, aplicando una intervención pedagógica basada en la resolución de problemas científicos. La muestra estuvo conformada por 58 estudiantes del tercer grado de secundaria, con edades entre 14 y 15 años, de ambos sexos. Para la obtención de datos se utilizó una prueba de habilidades científicas compuesta por 24 ítems, validada mediante juicio de expertos y con confiabilidad determinada mediante alfa de Cronbach. Los resultados generales mostraron que los estudiantes que participaron en actividades basadas en problemas desarrollaron mayores habilidades de indagación científica en comparación con los niveles obtenidos antes de la intervención. En conclusión, el estudio estableció que el Aprendizaje Basado en Problemas favorece el desarrollo de habilidades científicas y mejora el aprendizaje de los contenidos del área de ciencias.

Ramírez Flores (2018) realizó una investigación orientada a mejorar el aprendizaje de contenidos biológicos mediante estrategias pedagógicas innovadoras. El objetivo general fue determinar la influencia de estrategias de enseñanza activas en el

aprendizaje de contenidos de biología en estudiantes de educación secundaria. La investigación se desarrolló bajo un diseño cuasi experimental, aplicando estrategias metodológicas innovadoras durante el desarrollo de sesiones de aprendizaje. La muestra estuvo conformada por 70 estudiantes de educación secundaria, con edades entre 13 y 16 años, pertenecientes a una institución educativa pública. Para la recolección de información se utilizó un test de conocimientos de biología compuesto por 30 ítems, además de una encuesta de percepción del aprendizaje, instrumentos que fueron sometidos a validación por especialistas y análisis de confiabilidad estadística. Los resultados generales evidenciaron mejoras significativas en la comprensión de los contenidos biológicos por parte de los estudiantes que participaron en las actividades de aprendizaje activo. En conclusión, el estudio determinó que las metodologías activas favorecen el aprendizaje significativo de los contenidos científicos y fortalecen la comprensión conceptual de los estudiantes.

Locales

Salazar Quispe (2022) en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco, orientado a analizar la influencia de estrategias de aprendizaje activo en el área de Ciencia y Tecnología. El objetivo general de la investigación fue determinar la influencia de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas en el logro de aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del nivel secundario de una institución educativa pública de la ciudad de Cerro de Pasco. La investigación se desarrolló bajo un diseño cuasi experimental con pretest y posttest con grupo experimental y grupo control. La muestra estuvo conformada por 56 estudiantes del segundo grado de educación secundaria, cuyas edades fluctuaban entre 13 y 14 años, integrados por estudiantes de ambos sexos. Para la recolección de datos se aplicó una prueba pedagógica de conocimientos científicos compuesta por 25 ítems de opción

múltiple, elaborada para evaluar el logro de aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología. El instrumento fue sometido a validación mediante juicio de expertos en educación científica y a análisis de confiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un índice aceptable. Los resultados generales evidenciaron que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un incremento significativo en el nivel de logro de aprendizaje en comparación con el grupo control. En conclusión, el estudio determinó que la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas favorece el aprendizaje significativo de los contenidos científicos en estudiantes de educación secundaria.

Rojas Palomino (2021), quien desarrolló un estudio sobre el uso de metodologías activas en la enseñanza de la biología en estudiantes del nivel secundario en la región Pasco. El objetivo general fue determinar la relación entre el uso de estrategias didácticas activas y el logro de aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del nivel secundario. La investigación se desarrolló bajo un diseño correlacional de enfoque cuantitativo. La muestra estuvo integrada por 72 estudiantes de primero y segundo grado de educación secundaria, con edades comprendidas entre 12 y 14 años, pertenecientes a una institución educativa pública de la provincia de Pasco. Para la recolección de datos se utilizó una escala de percepción del uso de metodologías activas compuesta por 28 ítems y una prueba de rendimiento académico en ciencias, instrumentos que fueron sometidos a validación de contenido mediante juicio de expertos y análisis de confiabilidad estadística mediante alfa de Cronbach. Los resultados generales evidenciaron la existencia de una relación significativa entre la aplicación de metodologías activas de enseñanza y el logro de aprendizajes en ciencias. En conclusión, el estudio estableció que el uso de estrategias

centradas en el estudiante contribuye al fortalecimiento de la comprensión conceptual y al desarrollo del aprendizaje científico en estudiantes de educación secundaria.

Torres Cárdenas (2020), quien investigó la influencia de estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas en el aprendizaje de contenidos de biología en estudiantes del nivel secundario en la región central del Perú. El objetivo general fue determinar el efecto de las estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas en el aprendizaje de contenidos biológicos en estudiantes de educación secundaria. El estudio se desarrolló bajo un diseño preexperimental con pretest y posttest, aplicando una intervención pedagógica basada en la resolución de problemas científicos durante varias sesiones de aprendizaje. La muestra estuvo conformada por 48 estudiantes del primer grado de educación secundaria, cuyas edades fluctuaban entre 12 y 13 años, pertenecientes a una institución educativa pública de la región Pasco. Para la obtención de datos se aplicó un test de conocimientos de biología compuesto por 20 ítems de opción múltiple, el cual fue sometido a validación por especialistas en didáctica de la biología y a análisis de confiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Los resultados generales evidenciaron un incremento significativo en el nivel de comprensión de los contenidos biológicos después de la aplicación de las estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas. En conclusión, el estudio determinó que las estrategias pedagógicas basadas en la resolución de problemas favorecen el aprendizaje significativo de la biología y contribuyen al desarrollo de habilidades científicas en estudiantes de educación secundaria.

Gamarra Quispe (2020) desarrolló una investigación orientada a analizar la influencia de las estrategias de enseñanza basadas en la resolución de problemas en el aprendizaje de la biología en estudiantes de educación secundaria en la región Pasco. El objetivo general fue determinar la influencia de las estrategias de enseñanza basadas

en problemas en el aprendizaje de contenidos de biología en estudiantes de educación secundaria. El estudio se desarrolló bajo un diseño cuasi experimental, aplicando sesiones de aprendizaje basadas en problemas para mejorar la comprensión de los contenidos biológicos. La muestra estuvo conformada por 48 estudiantes del tercer grado de educación secundaria, con edades entre 14 y 15 años, pertenecientes a una institución educativa pública de la región Pasco. Para la recolección de datos se utilizó una prueba de conocimientos de biología compuesta por 30 ítems, además de una encuesta de percepción del aprendizaje, instrumentos que fueron sometidos a validación mediante juicio de expertos y análisis de confiabilidad estadística. Los resultados generales evidenciaron mejoras significativas en el nivel de comprensión de los estudiantes sobre los contenidos de biología después de la aplicación de estrategias de enseñanza basadas en problemas. En conclusión, el estudio determinó que las estrategias pedagógicas centradas en la resolución de problemas favorecen el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos y fortalecen el pensamiento científico en los estudiantes.

2.2. Bases teóricas - científicas.

A. Fundamentos teóricos del aprendizaje en la educación científica

El aprendizaje en la educación científica se fundamenta en diversas teorías pedagógicas y psicológicas que explican cómo los estudiantes construyen el conocimiento científico y desarrollan habilidades para comprender los fenómenos naturales. La enseñanza de las ciencias en el siglo XXI ha evolucionado hacia enfoques centrados en el estudiante, en los cuales se promueve la participación activa, la indagación y la resolución de problemas como medios para desarrollar aprendizajes significativos y duraderos. Las investigaciones contemporáneas en didáctica de las ciencias sostienen que el aprendizaje científico no consiste

únicamente en memorizar conceptos, sino en comprender procesos, formular explicaciones y desarrollar pensamiento crítico en relación con los fenómenos del entorno (Morris, 2025).

El aprendizaje científico se caracteriza por la integración de conocimientos conceptuales, habilidades cognitivas y actitudes hacia la investigación. La educación científica moderna propone que los estudiantes participen en procesos similares a los que utilizan los científicos, tales como formular preguntas, analizar evidencias y construir explicaciones fundamentadas. Este enfoque se relaciona con la educación basada en la indagación, en la cual el estudiante construye conocimiento mediante la exploración y el análisis de problemas científicos. La literatura reciente destaca que este tipo de aprendizaje favorece una comprensión más profunda de los conceptos científicos y fortalece el compromiso de los estudiantes con la actividad científica (Gómez, 2025).

El constructivismo constituye uno de los principales fundamentos teóricos del aprendizaje en la educación científica contemporánea. Este enfoque sostiene que el conocimiento no se transmite de manera directa del docente al estudiante, sino que es construido activamente por el aprendiz a partir de sus experiencias previas, su interacción con el entorno y los procesos de reflexión sobre lo aprendido. En este sentido, el estudiante desempeña un papel activo en la construcción del conocimiento, mientras que el docente actúa como mediador que orienta el proceso de aprendizaje (Taber, 2024).

Las investigaciones recientes señalan que los entornos de aprendizaje basados en el constructivismo promueven la motivación, la participación y el desarrollo de estrategias cognitivas más complejas. En estos entornos, los estudiantes analizan situaciones problemáticas, contrastan ideas y construyen explicaciones científicas

a partir de la evidencia disponible. Este tipo de experiencias favorece el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de interpretar fenómenos científicos desde una perspectiva analítica (Do, 2023).

La teoría constructivista también enfatiza que el aprendizaje ocurre cuando los estudiantes relacionan la nueva información con los conocimientos previos que poseen. Este proceso implica reorganizar estructuras cognitivas y elaborar nuevas representaciones conceptuales sobre los fenómenos estudiados. En el ámbito de la educación científica, esta perspectiva permite explicar por qué los estudiantes pueden desarrollar concepciones alternativas sobre los fenómenos naturales y por qué es necesario promover estrategias didácticas que faciliten la reconstrucción conceptual (Murrieta, 2023).

Otro fundamento importante del aprendizaje científico es el enfoque de aprendizaje basado en la indagación. Este enfoque pedagógico plantea que los estudiantes aprenden ciencia de manera más efectiva cuando participan en actividades que implican investigar, formular hipótesis, diseñar experimentos y analizar resultados. La indagación científica transforma el proceso educativo al pasar de una enseñanza centrada en la transmisión de información a una enseñanza centrada en la exploración y el descubrimiento (Rivera, 2025).

El aprendizaje basado en la indagación se encuentra estrechamente relacionado con la enseñanza de las ciencias porque reproduce los procesos fundamentales de la actividad científica. La investigación educativa demuestra que este enfoque permite desarrollar habilidades cognitivas como el razonamiento científico, la interpretación de evidencias y la elaboración de explicaciones fundamentadas. La participación activa de los estudiantes en procesos de indagación favorece una

comprensión más profunda de los conceptos científicos y fortalece su capacidad para aplicar el conocimiento en situaciones reales (Kotsis, 2024).

La dimensión social del aprendizaje constituye otro elemento relevante en la educación científica. Las teorías socioconstructivistas sostienen que el conocimiento se construye mediante la interacción con otras personas, el intercambio de ideas y la colaboración en la resolución de problemas. En el aula de ciencias, el trabajo colaborativo permite que los estudiantes confronten sus ideas, argumenten sus puntos de vista y construyan explicaciones científicas colectivamente. Este proceso contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y al fortalecimiento de la alfabetización científica (Echeverría, 2024).

Los avances recientes en investigación educativa también destacan la importancia de integrar enfoques interdisciplinarios en la enseñanza de las ciencias. El aprendizaje científico contemporáneo incorpora elementos provenientes de la psicología cognitiva, la neuroeducación y la didáctica de las ciencias, con el propósito de mejorar la comprensión de los procesos de aprendizaje y diseñar estrategias pedagógicas más efectivas. La integración de estos enfoques permite comprender cómo los estudiantes procesan la información científica y cómo se pueden diseñar experiencias educativas que favorezcan el desarrollo de habilidades científicas complejas (Guerrero-Mero, 2025).

Las investigaciones actuales coinciden en que la educación científica debe promover experiencias de aprendizaje activas que permitan a los estudiantes comprender los fenómenos naturales desde una perspectiva crítica y reflexiva. La enseñanza basada en la resolución de problemas, la indagación y el aprendizaje colaborativo constituye una alternativa eficaz para desarrollar competencias científicas en los estudiantes. Estos fundamentos teóricos constituyen el marco

conceptual que sustenta la aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), orientadas a mejorar el logro de aprendizajes en el área de ciencias.

A.1 Concepciones contemporáneas del aprendizaje en ciencias

Las concepciones contemporáneas del aprendizaje en ciencias se han desarrollado a partir de la evolución de las teorías educativas y de los avances en la investigación sobre cómo los estudiantes comprenden los fenómenos naturales. El aprendizaje científico actual se concibe como un proceso activo de construcción del conocimiento, en el cual los estudiantes interpretan la información científica, formulan explicaciones y desarrollan habilidades para comprender la realidad natural. Este enfoque reconoce que el aprendizaje de las ciencias no se limita a la adquisición de datos o conceptos, sino que implica la participación del estudiante en actividades cognitivas complejas orientadas a la indagación, el análisis y la resolución de problemas (Zurita, 2024).

La investigación reciente en didáctica de las ciencias sostiene que el aprendizaje científico requiere integrar conocimientos conceptuales, habilidades de investigación y actitudes hacia la ciencia. La enseñanza contemporánea de las ciencias promueve ambientes de aprendizaje en los cuales los estudiantes participan activamente en la construcción del conocimiento mediante la exploración de fenómenos, la formulación de preguntas y la elaboración de explicaciones fundamentadas en evidencias. La participación en actividades de investigación científica permite desarrollar habilidades cognitivas y metodológicas que fortalecen la comprensión de los conceptos científicos (Culqui-Rojas, 2024).

El constructivismo constituye una de las bases teóricas más influyentes en las concepciones contemporáneas del aprendizaje científico. Este enfoque plantea que el conocimiento se construye mediante la interacción entre el estudiante y el entorno, lo que implica que el aprendizaje depende de las interpretaciones que el individuo realiza a partir de sus experiencias previas y de la información que recibe durante el proceso educativo. Desde esta perspectiva, el estudiante no es un receptor pasivo de información, sino un sujeto activo que interpreta, reorganiza y reconstruye el conocimiento científico a partir de sus propias estructuras cognitivas (Taber, 2024).

La aplicación del constructivismo en la educación científica ha generado modelos de enseñanza centrados en la participación activa del estudiante. Los entornos de aprendizaje constructivistas promueven la interacción, la colaboración y la resolución de problemas como estrategias fundamentales para el desarrollo del conocimiento científico. Investigaciones recientes muestran que los ambientes educativos basados en el constructivismo favorecen la motivación de los estudiantes y fortalecen sus estrategias de aprendizaje, lo que contribuye a mejorar la comprensión de los contenidos científicos (Do, 2023).

El aprendizaje por indagación constituye otra concepción contemporánea relevante en la enseñanza de las ciencias. Este enfoque propone que los estudiantes aprendan ciencia mediante procesos similares a los utilizados por los científicos, tales como observar fenómenos, formular hipótesis, analizar evidencias y construir explicaciones. El aprendizaje por indagación promueve el desarrollo del pensamiento científico y permite que los estudiantes comprendan los conceptos científicos a partir de la exploración de problemas

reales. Estudios recientes demuestran que este enfoque mejora el rendimiento académico en ciencias y fortalece la capacidad de los estudiantes para interpretar fenómenos naturales (Rochina-Quinatoa & Villao-Orellana, 2026).

Las concepciones contemporáneas del aprendizaje en ciencias también incorporan el enfoque del aprendizaje significativo, el cual sostiene que el conocimiento científico se aprende de manera más efectiva cuando los nuevos contenidos se relacionan con los conocimientos previos del estudiante. El aprendizaje significativo implica que el estudiante establezca conexiones entre la información nueva y las estructuras cognitivas existentes, lo que facilita la comprensión profunda de los conceptos científicos. Investigaciones recientes destacan que las estrategias didácticas activas favorecen la construcción de aprendizajes significativos y contribuyen a transformar los procesos educativos en la educación científica (Revista Horizontes, 2025).

Las perspectivas actuales de la educación científica también destacan la importancia del aprendizaje activo y colaborativo. El aprendizaje activo implica que los estudiantes participen directamente en la construcción del conocimiento mediante actividades como la experimentación, el análisis de problemas y la discusión de ideas científicas. El trabajo colaborativo permite que los estudiantes intercambien conocimientos, contrasten sus ideas y desarrollen habilidades argumentativas que favorecen la comprensión de los conceptos científicos. Estas experiencias de aprendizaje contribuyen a desarrollar competencias científicas necesarias para comprender la complejidad de los fenómenos naturales.

El desarrollo de estas concepciones contemporáneas ha impulsado la adopción de metodologías innovadoras en la enseñanza de las ciencias, tales

como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos y la indagación científica. Estas metodologías comparten la idea de que el aprendizaje científico se produce cuando los estudiantes participan activamente en la construcción del conocimiento y aplican sus conocimientos para resolver situaciones problemáticas. En consecuencia, las concepciones actuales del aprendizaje en ciencias orientan el diseño de estrategias pedagógicas que promuevan la participación activa, el pensamiento crítico y la comprensión profunda de los fenómenos científicos.

A.2 El aprendizaje significativo en la enseñanza de las ciencias

El aprendizaje significativo constituye uno de los fundamentos pedagógicos más relevantes en la enseñanza de las ciencias, debido a que promueve la comprensión profunda de los fenómenos naturales y la construcción de conocimientos científicos duraderos. La educación científica contemporánea reconoce que el aprendizaje de conceptos científicos requiere establecer relaciones entre los nuevos contenidos y los conocimientos previos de los estudiantes, lo que permite interpretar la información científica de manera coherente y aplicarla en diferentes contextos educativos. La teoría del aprendizaje significativo sostiene que el aprendizaje ocurre cuando la nueva información se integra de forma sustancial con los conocimientos existentes en la estructura cognitiva del estudiante, favoreciendo la comprensión conceptual y evitando el aprendizaje memorístico (da Silva, 2020).

La enseñanza de las ciencias basada en el aprendizaje significativo promueve la construcción activa del conocimiento mediante procesos de análisis, reflexión y reorganización conceptual. La comprensión de los fenómenos científicos se fortalece cuando los estudiantes relacionan la

información nueva con conceptos previamente adquiridos, lo que facilita la formación de estructuras cognitivas más complejas y estables. Investigaciones recientes indican que el aprendizaje significativo favorece una comprensión profunda de los contenidos científicos porque permite establecer conexiones conceptuales entre la teoría y la realidad observable (Bryce, 2024). El aprendizaje significativo también se relaciona con el desarrollo del pensamiento científico. La enseñanza de las ciencias requiere que los estudiantes interpreten evidencias, formulen explicaciones y construyan modelos conceptuales sobre los fenómenos naturales. Este proceso implica reorganizar continuamente los conocimientos previos para incorporar nueva información científica. Estudios recientes destacan que la aplicación de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje significativo mejora la comprensión conceptual y fortalece la capacidad de los estudiantes para analizar fenómenos científicos desde una perspectiva crítica (Ferreira, 2022). La implementación del aprendizaje significativo en la educación científica exige que el docente diseñe experiencias de aprendizaje que permitan establecer vínculos entre los contenidos científicos y la realidad cotidiana del estudiante. La contextualización de los conceptos científicos favorece la comprensión de los fenómenos naturales y estimula la motivación hacia el aprendizaje. Las investigaciones educativas muestran que los estudiantes comprenden mejor los contenidos científicos cuando los temas se relacionan con situaciones reales, experimentos o problemas vinculados con su entorno (Tafur, 2025).

Las condiciones necesarias para que se produzca aprendizaje significativo incluyen la disposición del estudiante para aprender y la presentación de

materiales didácticos potencialmente significativos. La teoría cognitiva del aprendizaje señala que el conocimiento previo constituye el factor más importante que influye en la adquisición de nuevos conocimientos. Cuando el estudiante logra establecer relaciones entre los conceptos nuevos y los conocimientos previamente adquiridos, el aprendizaje se vuelve más estable y duradero en la memoria (da Silva, 2020).

La educación científica actual incorpora estrategias pedagógicas que favorecen el aprendizaje significativo, tales como el aprendizaje basado en problemas, la indagación científica y el uso de organizadores previos. Estas estrategias permiten que los estudiantes participen activamente en la construcción del conocimiento científico y desarrollen habilidades cognitivas orientadas al análisis y la resolución de problemas. La utilización de organizadores conceptuales facilita la integración de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva del estudiante, permitiendo comprender conceptos complejos propios de las ciencias naturales (Bryce, 2024).

El aprendizaje significativo también se vincula con la motivación y la participación activa del estudiante en el proceso educativo. Las investigaciones contemporáneas indican que los estudiantes que participan en actividades educativas orientadas a la resolución de problemas, la experimentación y la discusión científica desarrollan una comprensión más profunda de los contenidos científicos. La participación activa favorece la reflexión sobre los conceptos aprendidos y promueve el desarrollo del pensamiento crítico en la interpretación de los fenómenos naturales (León-Auris, 2024). La enseñanza de contenidos biológicos, como el estudio de la célula, requiere enfoques pedagógicos que permitan a los estudiantes comprender procesos

microscópicos y abstractos. El aprendizaje significativo facilita la comprensión de estos contenidos porque permite establecer relaciones entre las estructuras celulares, sus funciones y los procesos biológicos que ocurren en los organismos vivos. La construcción de modelos conceptuales sobre la célula permite interpretar los procesos biológicos desde una perspectiva científica y desarrollar una comprensión integrada de los sistemas vivos.

El desarrollo del aprendizaje significativo en la educación científica también se relaciona con la integración de nuevas tecnologías y recursos didácticos innovadores. Las investigaciones recientes señalan que la incorporación de enfoques interdisciplinarios, herramientas digitales y estrategias pedagógicas activas contribuye a fortalecer la comprensión conceptual de los estudiantes y a mejorar la calidad de los procesos educativos. Estas estrategias permiten diseñar experiencias de aprendizaje que favorecen la exploración, el análisis y la construcción del conocimiento científico de manera significativa (Miguel, 2026). La enseñanza de las ciencias basada en el aprendizaje significativo constituye, por tanto, un enfoque pedagógico que promueve la comprensión profunda del conocimiento científico y el desarrollo de habilidades cognitivas complejas. Este enfoque resulta especialmente pertinente para la enseñanza de contenidos biológicos en educación secundaria, ya que facilita la comprensión de fenómenos naturales y fortalece la formación científica de los estudiantes.

A.3 El enfoque constructivista en la educación científica

El enfoque constructivista se ha consolidado como una de las perspectivas teóricas más influyentes en la educación científica contemporánea. Este enfoque sostiene que el aprendizaje no consiste en la simple transmisión de

información desde el docente hacia el estudiante, sino en un proceso activo mediante el cual los estudiantes construyen conocimiento a partir de sus experiencias, interpretaciones y conocimientos previos. Desde esta perspectiva, el aprendizaje implica que cada individuo construya significados propios al interactuar con la información y con su entorno educativo. En el campo de la didáctica de las ciencias, el constructivismo plantea que los estudiantes interpretan los fenómenos naturales a partir de ideas previas que deben ser consideradas durante el proceso de enseñanza para favorecer la reconstrucción conceptual del conocimiento científico (Taber, 2024).

La aplicación del enfoque constructivista en la educación científica promueve ambientes de aprendizaje centrados en el estudiante, donde la participación activa, la exploración y la resolución de problemas se convierten en elementos fundamentales del proceso educativo. En estos entornos de aprendizaje, el docente asume un rol de mediador que orienta la construcción del conocimiento y facilita experiencias educativas que permitan a los estudiantes analizar fenómenos, formular hipótesis y elaborar explicaciones científicas fundamentadas. La literatura reciente indica que los entornos constructivistas favorecen el desarrollo de la motivación y de estrategias cognitivas más complejas, ya que los estudiantes participan activamente en la construcción del conocimiento y desarrollan habilidades de pensamiento crítico durante el proceso de aprendizaje (Do, 2023).

La educación científica actual incorpora el constructivismo como fundamento pedagógico para el diseño de metodologías activas orientadas al desarrollo de competencias científicas. Investigaciones recientes señalan que los modelos constructivistas fomentan el aprendizaje autónomo, la interacción

social y el análisis colaborativo de problemas científicos, elementos que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico y a una comprensión más profunda de los fenómenos naturales. El enfoque constructivista también se relaciona con estrategias pedagógicas como el aprendizaje por indagación y el aprendizaje basado en problemas, las cuales promueven la participación activa de los estudiantes en la exploración y explicación de fenómenos científicos, fortaleciendo así la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades científicas (Pratiwi et al., 2025; Sam, 2024).

A.4 El aprendizaje activo en la educación secundaria

El aprendizaje activo se ha consolidado como un enfoque pedagógico relevante en la educación secundaria debido a su capacidad para promover la participación directa de los estudiantes en el proceso educativo. Este enfoque plantea que el aprendizaje ocurre con mayor profundidad cuando los estudiantes se involucran en actividades que implican analizar, discutir, investigar y aplicar conocimientos, en lugar de limitarse a escuchar explicaciones del docente. Las metodologías activas buscan transformar el aula en un espacio de interacción y construcción del conocimiento, donde el estudiante asume un rol protagónico en su propio aprendizaje. Las investigaciones recientes destacan que el aprendizaje activo se caracteriza por la participación cognitiva y social del estudiante mediante actividades como la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la discusión científica, lo que contribuye a mejorar la comprensión de los contenidos y la motivación académica (Costa et al., 2025; Cornell University Center for Teaching Innovation, 2024).

La implementación del aprendizaje activo en la educación secundaria responde a la necesidad de superar modelos tradicionales centrados en la exposición magistral. Las metodologías activas fomentan el pensamiento crítico, la autonomía y la interacción social, elementos que favorecen el desarrollo integral de los estudiantes. Investigaciones recientes sobre educación secundaria en América Latina señalan que las estrategias de aprendizaje activo fortalecen la autorregulación del aprendizaje, la colaboración entre estudiantes y la construcción significativa del conocimiento científico. Este enfoque también contribuye a mejorar el rendimiento académico y la participación en el aula, ya que los estudiantes se involucran en actividades que requieren analizar información, discutir ideas y elaborar explicaciones fundamentadas (Bautista & Limonchi, 2025).

La educación científica contemporánea incorpora diversas metodologías basadas en el aprendizaje activo, entre las cuales destacan el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y la indagación científica. Estas estrategias promueven la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento y facilitan la comprensión de conceptos científicos complejos. La literatura reciente indica que la aplicación de metodologías activas incrementa el compromiso del estudiante con el aprendizaje, mejora la retención del conocimiento y favorece el desarrollo de habilidades científicas necesarias para comprender los fenómenos naturales. La integración de estas estrategias en la educación secundaria permite crear ambientes de aprendizaje más dinámicos, en los cuales los estudiantes desarrollan competencias cognitivas y

científicas relevantes para su formación académica y social (Van Wart, 2025; Mamani et al., 2024).

A.5 El enfoque por competencias en el área de Ciencia y Tecnología

El enfoque por competencias se ha consolidado como uno de los principios pedagógicos que orientan la educación contemporánea, especialmente en el área de Ciencia y Tecnología. Este enfoque propone que el aprendizaje no se limite a la adquisición de contenidos conceptuales, sino que permita desarrollar capacidades para aplicar el conocimiento científico en situaciones reales. La educación basada en competencias busca integrar conocimientos, habilidades, valores y actitudes para que los estudiantes puedan analizar, interpretar y resolver problemas relacionados con su entorno. En este sentido, el enfoque por competencias pretende que el aprendizaje se vincule con la vida cotidiana y con los desafíos sociales actuales, permitiendo que los estudiantes utilicen el conocimiento científico de manera crítica y funcional en diversos contextos (Kathula, 2025; Mulenga & Kabombwe, 2019).

La enseñanza de las ciencias desde el enfoque por competencias promueve el desarrollo de competencias científicas que permiten comprender los fenómenos naturales, formular explicaciones fundamentadas y tomar decisiones informadas. Este enfoque reconoce que la educación científica debe fomentar habilidades cognitivas complejas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de interpretar evidencias científicas. La literatura reciente señala que el desarrollo de competencias científicas implica que los estudiantes participen activamente en procesos de investigación, análisis y construcción del conocimiento, lo que favorece una

comprensión más profunda de los contenidos científicos y fortalece la alfabetización científica (Torres-Valdez, 2025; Katayev & Burdina, 2023).

La implementación del enfoque por competencias en el área de Ciencia y Tecnología también exige la incorporación de metodologías activas que permitan a los estudiantes aplicar el conocimiento científico en la resolución de problemas y en la comprensión de su realidad. Estrategias pedagógicas como la indagación científica, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en problemas contribuyen al desarrollo de competencias científicas al promover la participación activa del estudiante en el proceso educativo. Estudios recientes destacan que el aprendizaje orientado al desarrollo de competencias permite fortalecer habilidades investigativas y promover la autonomía del estudiante en la construcción del conocimiento científico, favoreciendo así una educación científica más pertinente y contextualizada (Méndez Pinto & Berrocal Sánchez, 2026; Jiménez, 2024).

B. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) constituye una metodología educativa centrada en el estudiante que promueve la construcción activa del conocimiento mediante la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con contextos reales. Este enfoque plantea que el aprendizaje se desarrolla cuando los estudiantes enfrentan problemas complejos que requieren investigar, analizar información y formular explicaciones fundamentadas. En este proceso, el estudiante asume un rol activo en la construcción del conocimiento, mientras que el docente actúa como facilitador que orienta la reflexión y el aprendizaje colaborativo. Investigaciones recientes destacan que el ABP se caracteriza por promover el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo y el desarrollo de

habilidades de pensamiento de orden superior, lo cual favorece una comprensión más profunda de los contenidos científicos (Lozada-Lozada, 2025; Aidoo, 2023).

La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en la educación científica responde a la necesidad de superar modelos tradicionales de enseñanza centrados en la transmisión de información. La investigación educativa reciente señala que el ABP promueve un aprendizaje activo en el que los estudiantes analizan situaciones problemáticas, identifican lo que necesitan aprender y desarrollan estrategias para encontrar soluciones. Este proceso favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la argumentación científica y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos reales. La literatura científica también indica que la implementación del ABP permite mejorar la motivación académica y fortalecer la comprensión conceptual en diferentes áreas del conocimiento, particularmente en ciencias naturales (Aripin, 2025; Akçay, 2024).

La estructura pedagógica del ABP se fundamenta en una serie de etapas que orientan el proceso de aprendizaje, entre las cuales se encuentran la presentación del problema, el análisis inicial de la situación, la identificación de los conocimientos necesarios para resolver el problema, la búsqueda de información y la elaboración de soluciones. Estas fases promueven la reflexión, el aprendizaje colaborativo y la integración de conocimientos conceptuales y procedimentales. La evidencia científica reciente demuestra que el uso del Aprendizaje Basado en Problemas contribuye significativamente al desarrollo de habilidades cognitivas complejas, como la resolución de problemas y el razonamiento científico, además de favorecer el logro de aprendizajes significativos en el área de ciencias (Riski, 2025; Lim, 2023).

B.1 Conceptualización del Aprendizaje Basado en Problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se concibe como una metodología pedagógica centrada en el estudiante que utiliza problemas reales o simulados como punto de partida para el proceso de aprendizaje. Este enfoque propone que los estudiantes desarrollen conocimientos y habilidades mediante la investigación, el análisis y la resolución de situaciones problemáticas que requieren integrar información de diversas fuentes. La literatura reciente señala que el ABP se caracteriza por promover la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento, fomentando el aprendizaje autónomo, la reflexión y el trabajo colaborativo. En este sentido, el ABP es considerado una estrategia de enseñanza que sitúa el problema como eje del aprendizaje, estimulando el pensamiento crítico y el desarrollo de competencias cognitivas complejas (Nicholus, 2023; Lim, 2023).

La conceptualización contemporánea del Aprendizaje Basado en Problemas destaca su carácter constructivista y su orientación hacia el aprendizaje significativo. El ABP plantea que el conocimiento se construye a partir de la interacción del estudiante con problemas contextualizados que demandan investigar, discutir y elaborar soluciones fundamentadas. Diversos estudios en educación científica indican que esta metodología se sustenta en el uso de problemas abiertos o poco estructurados que actúan como estímulo para el aprendizaje, permitiendo que los estudiantes identifiquen lo que necesitan aprender, formulen preguntas y desarrollen estrategias para resolver la situación planteada. Este proceso implica aprendizaje autodirigido, interacción en pequeños grupos y reflexión sobre el proceso de resolución del problema, elementos que favorecen una comprensión profunda del conocimiento

científico (Lonergan, 2022; Siregar, 2025). También enfatiza su contribución al desarrollo de habilidades cognitivas y sociales en el proceso educativo. Investigaciones recientes señalan que esta metodología facilita la construcción del conocimiento mediante la cooperación entre estudiantes, la discusión de ideas y la búsqueda autónoma de información. La resolución de problemas en contextos educativos permite desarrollar habilidades como la argumentación científica, la toma de decisiones y la capacidad de aplicar conocimientos en situaciones reales. La evidencia empírica demuestra que el ABP favorece el aprendizaje activo y fortalece el pensamiento crítico, al tiempo que promueve la responsabilidad del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. Estas características explican por qué el Aprendizaje Basado en Problemas se ha consolidado como una de las metodologías innovadoras más utilizadas en la enseñanza de las ciencias y en otros campos del conocimiento (Widiastuti, 2023; Indah, 2025).

- **Definiciones del Aprendizaje Basado en Problema**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha sido definido en la literatura educativa contemporánea como un enfoque pedagógico centrado en el estudiante que utiliza problemas complejos como punto de partida para promover la construcción del conocimiento. En este enfoque, el proceso de aprendizaje se organiza alrededor de situaciones problemáticas que estimulan la investigación, el análisis de información y la elaboración de soluciones fundamentadas. Diversos estudios en educación señalan que el ABP se caracteriza por situar al estudiante en el centro del proceso educativo, promoviendo el aprendizaje autónomo y la participación activa en la resolución de problemas. En este sentido, el ABP

se describe como un método de enseñanza en el cual los estudiantes aprenden contenidos y desarrollan habilidades cognitivas mediante el análisis y la resolución de problemas contextualizados en situaciones reales o simuladas (Nicholus, 2023).

La literatura científica también define el Aprendizaje Basado en Problemas como una estrategia pedagógica orientada al desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas. Este enfoque se fundamenta en la idea de que el aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes trabajan de manera colaborativa para comprender un problema y buscar soluciones mediante la investigación y el intercambio de ideas. Investigaciones recientes señalan que el ABP promueve un aprendizaje activo y colaborativo, en el cual los estudiantes trabajan en grupos pequeños para analizar situaciones problemáticas, identificar lo que necesitan aprender y aplicar sus conocimientos para resolverlas. Este proceso fomenta habilidades como la reflexión, la argumentación y la toma de decisiones fundamentadas, elementos esenciales para el desarrollo del pensamiento científico (Lim, 2023).

Otra definición ampliamente aceptada considera al Aprendizaje Basado en Problemas como un modelo de enseñanza constructivista que organiza el aprendizaje alrededor de problemas abiertos o poco estructurados que requieren investigación y análisis. Desde esta perspectiva, el ABP se entiende como una estrategia de aprendizaje en la cual los estudiantes enfrentan problemas reales que estimulan el razonamiento, la búsqueda de información y la construcción de conocimiento significativo. Investigaciones recientes destacan que este

enfoque pedagógico permite desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior, tales como el análisis, la síntesis y la evaluación, además de fortalecer la autonomía y la interacción social durante el proceso de aprendizaje (Veliverronena, 2025; Lu, 2025).

- **Características del Aprendizaje Basado en Problemas**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se caracteriza principalmente por ser un enfoque pedagógico centrado en el estudiante, en el cual el aprendizaje se organiza a partir del análisis de problemas reales o simulados que estimulan la construcción del conocimiento. En este modelo educativo, los problemas funcionan como el punto de partida del proceso de aprendizaje y permiten que los estudiantes desarrollen habilidades de investigación, análisis y reflexión. La literatura reciente señala que una de las características esenciales del ABP es su orientación hacia el aprendizaje activo, donde los estudiantes participan directamente en la búsqueda de información, la formulación de hipótesis y la elaboración de soluciones. Este enfoque promueve la comprensión profunda de los contenidos, ya que el aprendizaje surge del análisis de situaciones problemáticas vinculadas con contextos reales (Nicholus, 2023; Rais, 2025).

Otra característica fundamental del Aprendizaje Basado en Problemas es el trabajo colaborativo entre los estudiantes. El desarrollo de actividades en pequeños grupos permite que los participantes compartan ideas, discutan posibles soluciones y construyan conocimiento de manera colectiva. Este proceso favorece el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas, tales como la comunicación, la argumentación y la toma de

decisiones. Investigaciones recientes destacan que el aprendizaje colaborativo es un elemento clave del ABP, debido a que facilita la interacción entre los estudiantes y fortalece la comprensión conceptual mediante el intercambio de perspectivas. La dinámica grupal también permite que los estudiantes identifiquen sus propias necesidades de aprendizaje y busquen información de manera autónoma para resolver el problema planteado (Lonergan, 2022).

La autonomía del estudiante constituye otra característica relevante del Aprendizaje Basado en Problemas. Este enfoque promueve el aprendizaje autodirigido, en el cual los estudiantes asumen la responsabilidad de investigar, analizar información y evaluar posibles soluciones al problema planteado. La función del docente se transforma en la de facilitador o guía del proceso de aprendizaje, orientando a los estudiantes en la formulación de preguntas y en la reflexión sobre el conocimiento adquirido. El desarrollo de este tipo de aprendizaje favorece la adquisición de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, competencias consideradas esenciales en la educación contemporánea. Diversos estudios señalan que la implementación del ABP contribuye significativamente al desarrollo de estas capacidades, ya que el aprendizaje se produce mediante la exploración activa y el análisis de problemas complejos (Rahmatia, 2025; Alexandra, 2024).

La reflexión sobre el proceso de aprendizaje constituye igualmente una característica importante del ABP. Los estudiantes no solo se enfocan en resolver el problema, sino también en analizar cómo se desarrolló el proceso de investigación y qué conocimientos fueron adquiridos durante

la actividad. Este proceso reflexivo permite consolidar el aprendizaje y fortalecer la comprensión conceptual de los contenidos estudiados. La investigación educativa reciente indica que la reflexión metacognitiva permite a los estudiantes evaluar sus estrategias de aprendizaje y mejorar su capacidad para enfrentar nuevos problemas en contextos académicos y profesionales (Rahmatia, 2025).

- **Principios pedagógicos del Aprendizaje Basado en Problemas**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se fundamenta en una serie de principios pedagógicos que orientan su aplicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Uno de los principios esenciales consiste en situar al estudiante como protagonista del proceso educativo, lo que implica que el aprendizaje se desarrolla a partir de la participación activa en la resolución de problemas significativos. La literatura científica reciente señala que el ABP es un enfoque centrado en el estudiante que utiliza problemas complejos como estímulo para promover el pensamiento crítico, la investigación y la construcción del conocimiento. Este principio pedagógico se basa en la idea de que el aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes enfrentan situaciones problemáticas que requieren analizar información, formular hipótesis y elaborar soluciones fundamentadas en evidencias (Jaganathan, 2024).

El aprendizaje colaborativo constituye otro principio pedagógico fundamental del ABP. La resolución de problemas se desarrolla generalmente en pequeños grupos donde los estudiantes intercambian ideas, analizan información y construyen conocimiento de manera colectiva. Este proceso fomenta habilidades sociales y cognitivas como la

comunicación, la argumentación y la toma de decisiones. Investigaciones recientes destacan que el trabajo cooperativo y la interacción entre estudiantes favorecen la construcción del conocimiento científico, ya que permiten contrastar diferentes perspectivas y fortalecer la comprensión conceptual. El aprendizaje colaborativo también contribuye al desarrollo de habilidades de comunicación y de aprendizaje autodirigido, competencias consideradas esenciales en la educación contemporánea (Lopes, 2020).

Otro principio pedagógico relevante del ABP es la contextualización del aprendizaje a partir de problemas auténticos o vinculados con situaciones reales. La utilización de problemas contextualizados permite que los estudiantes relacionen los contenidos académicos con la realidad y comprendan la utilidad del conocimiento científico en la resolución de situaciones cotidianas. Este principio promueve el aprendizaje significativo, ya que los estudiantes integran nuevos conocimientos con experiencias previas y desarrollan la capacidad de aplicar lo aprendido en contextos diversos. Investigaciones recientes en educación STEM han identificado que el ABP se fundamenta en problemas insertos en contextos reales, en el desarrollo del razonamiento metacognitivo y en la construcción flexible del conocimiento, lo cual favorece el desarrollo de habilidades cognitivas complejas y la comprensión profunda de los contenidos (Smith et al., 2022).

- **Importancia del Aprendizaje Basado en Problemas en la educación científica**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) constituye una metodología educativa relevante en la enseñanza de las ciencias debido a su enfoque centrado en el estudiante y en la resolución de situaciones problemáticas que favorecen la comprensión de los fenómenos naturales. En el ámbito de la educación científica, esta metodología permite que los estudiantes participen activamente en el proceso de construcción del conocimiento mediante el análisis de problemas, la formulación de hipótesis y la búsqueda de soluciones fundamentadas en evidencias. Diversos estudios han señalado que el ABP promueve el desarrollo del pensamiento crítico y el razonamiento científico al situar al estudiante en contextos de aprendizaje donde debe investigar, analizar información y elaborar explicaciones científicas. En este sentido, el ABP contribuye a transformar el proceso educativo al pasar de una enseñanza centrada en la transmisión de contenidos a un aprendizaje activo orientado a la indagación y la resolución de problemas (Hmelo-Silver, 2019; Aidoo, Boateng, Kissi & Ofori, 2023).

La importancia del ABP en la educación científica también se relaciona con su capacidad para mejorar la motivación y la participación de los estudiantes en el proceso educativo. La literatura reciente destaca que los entornos de aprendizaje basados en problemas generan mayor interés por los contenidos científicos, debido a que los estudiantes trabajan con situaciones contextualizadas que requieren analizar fenómenos reales o cercanos a su entorno. El uso de problemas como estrategia didáctica

permite que los estudiantes relacionen los conceptos científicos con situaciones concretas, lo que favorece la comprensión conceptual y el aprendizaje significativo. Investigaciones recientes han demostrado que el ABP mejora el rendimiento académico y la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias, ya que promueve la exploración, el diálogo y el trabajo colaborativo durante el proceso educativo (Aripin, 2025; Lu, 2025).

El desarrollo de competencias científicas constituye otro aspecto que explica la relevancia del ABP en la educación científica contemporánea. La enseñanza de las ciencias requiere estrategias pedagógicas que permitan desarrollar habilidades como la resolución de problemas, la interpretación de evidencias y la argumentación científica. El ABP favorece el desarrollo de estas competencias al involucrar a los estudiantes en procesos de investigación y análisis de problemas que requieren integrar conocimientos conceptuales y habilidades cognitivas. Estudios recientes destacan que la implementación de esta metodología contribuye a fortalecer el aprendizaje significativo y el pensamiento científico, además de promover habilidades de aprendizaje autónomo y colaborativo en los estudiantes. En consecuencia, el Aprendizaje Basado en Problemas se ha consolidado como una estrategia pedagógica eficaz para mejorar la enseñanza de las ciencias y favorecer el logro de aprendizajes en contextos educativos contemporáneos (Dolmans, Loyens, Marcq & Gijbels, 2016; Aidoo et al., 2023).

B.2 Fundamentos teóricos del Aprendizaje Basado en Problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se sustenta en diversos fundamentos teóricos que explican su eficacia como metodología educativa orientada al aprendizaje activo. Uno de los principales fundamentos se encuentra en el constructivismo, teoría que sostiene que el conocimiento se construye activamente mediante la interacción entre el estudiante, el entorno y los problemas que enfrenta durante el proceso educativo. Desde esta perspectiva, el ABP propone que el aprendizaje se produzca cuando los estudiantes analizan situaciones problemáticas, interpretan información y elaboran explicaciones a partir de sus conocimientos previos y de nuevas evidencias. La literatura científica reciente describe el ABP como un enfoque centrado en el estudiante en el cual los problemas complejos del mundo real se utilizan para estimular el pensamiento crítico y la construcción del conocimiento significativo (Nicholus, 2023).

La teoría del aprendizaje autodirigido constituye otro fundamento relevante del Aprendizaje Basado en Problemas. Este enfoque plantea que los estudiantes desarrollan habilidades de aprendizaje cuando asumen la responsabilidad de investigar, seleccionar información y evaluar posibles soluciones a los problemas planteados. El ABP promueve este tipo de aprendizaje al exigir que los estudiantes identifiquen qué necesitan aprender para resolver una situación problemática y busquen información de manera autónoma. Las investigaciones educativas señalan que esta metodología fomenta la autonomía intelectual, la motivación académica y el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, ya que los estudiantes

participan activamente en la construcción del conocimiento y en la toma de decisiones durante el proceso de aprendizaje (Siregar, 2025).

La teoría del aprendizaje colaborativo y social también constituye un fundamento teórico importante del ABP. La resolución de problemas se desarrolla generalmente en pequeños grupos donde los estudiantes comparten ideas, analizan información y elaboran soluciones de manera colectiva. La interacción social favorece la construcción del conocimiento porque permite contrastar perspectivas, discutir argumentos y elaborar explicaciones científicas más complejas. Estudios recientes destacan que el ABP integra principios de aprendizaje activo, colaboración y reflexión metacognitiva, elementos que contribuyen al desarrollo de habilidades científicas y a una comprensión más profunda de los contenidos académicos. Este enfoque metodológico permite que los estudiantes participen en procesos similares a los utilizados en la investigación científica, fortaleciendo así el razonamiento crítico y la aplicación del conocimiento en contextos reales (Varadarajan & Ladage, 2024).

- **Fundamento constructivista del ABP**

El fundamento constructivista del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se basa en la idea de que el conocimiento no se transmite de manera pasiva desde el docente hacia el estudiante, sino que se construye activamente mediante la interacción con el entorno, la reflexión y la resolución de situaciones problemáticas. En este enfoque pedagógico, el estudiante se convierte en protagonista del proceso de aprendizaje al interpretar la información, relacionarla con sus conocimientos previos y elaborar nuevas explicaciones sobre los fenómenos estudiados. La

investigación educativa señala que el ABP se sustenta en principios constructivistas al promover que los estudiantes aprendan a través de la exploración de problemas complejos que estimulan la reflexión, el análisis y la construcción del conocimiento significativo (Sifuentes, 2024; Nicholus, 2023).

La teoría constructivista sostiene que el aprendizaje se desarrolla cuando el estudiante participa activamente en experiencias educativas que implican investigar, discutir ideas y elaborar soluciones a situaciones problemáticas. La aplicación de este enfoque en el ABP permite que los estudiantes integren conocimientos conceptuales y procedimentales mediante la resolución de problemas contextualizados, lo que favorece una comprensión profunda de los contenidos científicos. En este sentido, la literatura reciente destaca que el constructivismo promueve entornos de aprendizaje en los cuales los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico, autonomía y razonamiento científico, aspectos fundamentales para el aprendizaje en ciencias (Pratiwi et al., 2025).

La relación entre el constructivismo y el Aprendizaje Basado en Problemas también se manifiesta en el papel que desempeña la interacción social durante el proceso educativo. El aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes trabajan de manera colaborativa para analizar problemas, intercambiar ideas y construir soluciones fundamentadas. Este proceso de interacción permite contrastar diferentes perspectivas y construir conocimiento de manera colectiva, lo que contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas y sociales. Investigaciones recientes señalan que el ABP, al basarse en principios constructivistas, favorece la participación

activa del estudiante, la construcción progresiva del conocimiento y el desarrollo de competencias necesarias para comprender fenómenos científicos y resolver problemas en contextos reales (Duran-Llano, 2023; Vargas, 2024).

- **Enfoque sociocultural del aprendizaje**

El enfoque sociocultural del aprendizaje explica que el conocimiento se construye mediante la interacción social y la participación en actividades culturales compartidas. Esta perspectiva se fundamenta en la teoría sociocultural desarrollada por Lev Vygotsky, la cual sostiene que el aprendizaje ocurre en contextos sociales donde el estudiante interactúa con otras personas y con herramientas culturales que facilitan la comprensión del conocimiento. El proceso educativo, desde esta perspectiva, se desarrolla a través del diálogo, la colaboración y la mediación pedagógica, factores que permiten que los estudiantes interioricen progresivamente nuevas habilidades cognitivas. La literatura educativa reciente señala que el aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes participan en actividades colectivas donde pueden intercambiar ideas, analizar problemas y construir explicaciones de manera conjunta (Zhang, 2022; Chen, 2025).

La relación entre el enfoque sociocultural y el Aprendizaje Basado en Problemas se evidencia en la importancia que ambos otorgan al aprendizaje colaborativo y a la interacción entre estudiantes. El ABP promueve la resolución de problemas en pequeños grupos donde los estudiantes analizan situaciones problemáticas, comparten conocimientos y construyen soluciones mediante el diálogo y la cooperación. Este

proceso coincide con los principios socioculturales del aprendizaje, ya que la construcción del conocimiento se produce a través de la interacción social y del intercambio de perspectivas. Investigaciones recientes indican que las actividades educativas basadas en la colaboración y el análisis de problemas favorecen la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, especialmente en contextos de aprendizaje científico (Allami, 2025; Pratiwi et al., 2025).

El concepto de zona de desarrollo próximo, propuesto por Vygotsky, también se relaciona con la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas. Este concepto describe el espacio entre lo que el estudiante puede realizar de manera independiente y lo que puede lograr con la orientación de un docente o con la colaboración de sus compañeros. En el ABP, el docente desempeña el rol de mediador que orienta el proceso de aprendizaje, proporcionando apoyo y guía durante el análisis y la resolución de los problemas planteados. La investigación educativa reciente señala que los entornos de aprendizaje basados en principios socioculturales y en metodologías activas como el ABP favorecen el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y la capacidad de aplicar el conocimiento en contextos reales (Paz-González, 2023; Borja, 2025).

- **Teoría del aprendizaje significativo**

La teoría del aprendizaje significativo constituye uno de los fundamentos pedagógicos que sustentan la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en los procesos educativos. Esta teoría plantea que el aprendizaje ocurre cuando la nueva información se relaciona de manera sustancial con los conocimientos previos del

estudiante, permitiendo la construcción de estructuras cognitivas más complejas y estables. Desde esta perspectiva, el aprendizaje no se limita a la memorización de conceptos, sino que implica comprender, interpretar y aplicar el conocimiento en diferentes contextos. En el ámbito de la educación científica, este enfoque permite que los estudiantes comprendan los fenómenos naturales mediante la integración de nuevos conceptos con experiencias previas y con situaciones problemáticas relacionadas con la realidad (Bryce & Blown, 2023; Silva, 2020).

El Aprendizaje Basado en Problemas se relaciona directamente con la teoría del aprendizaje significativo porque utiliza problemas contextualizados como punto de partida para el aprendizaje. La resolución de problemas permite que los estudiantes identifiquen lo que saben, reconozcan lo que necesitan aprender y establezcan conexiones entre los conocimientos previos y la nueva información adquirida durante el proceso de investigación. Este proceso facilita la construcción de conocimientos significativos, ya que el aprendizaje se produce a partir del análisis de situaciones reales que requieren comprender conceptos científicos y aplicarlos para encontrar soluciones. La literatura reciente señala que el ABP favorece la construcción del aprendizaje significativo al promover la reflexión, la investigación autónoma y la integración de conocimientos conceptuales y procedimentales (Aripin, 2025; Lu, 2025).

La relación entre el aprendizaje significativo y el Aprendizaje Basado en Problemas también se manifiesta en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. El análisis de problemas científicos requiere que los estudiantes interpreten información, formulen hipótesis y elaboren

explicaciones fundamentadas en evidencias. Este proceso implica reorganizar continuamente los conocimientos previos para integrar nueva información, lo que fortalece la comprensión conceptual y el pensamiento crítico. Investigaciones recientes destacan que las metodologías activas como el ABP favorecen el aprendizaje significativo porque promueven la participación activa del estudiante y la construcción progresiva del conocimiento a partir de experiencias de aprendizaje contextualizadas (Schneider, 2025; Tafur, 2025).

- **Teoría del aprendizaje colaborativo**

La teoría del aprendizaje colaborativo sostiene que el conocimiento se construye mediante la interacción social y el trabajo conjunto entre estudiantes que comparten objetivos comunes de aprendizaje. Este enfoque pedagógico plantea que el aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes participan activamente en actividades grupales que implican discusión, intercambio de ideas y resolución conjunta de problemas. La literatura educativa contemporánea describe el aprendizaje colaborativo como una metodología que promueve la cooperación entre estudiantes para alcanzar metas académicas compartidas, favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales necesarias para comprender conceptos complejos (Bonilla, 2024).

La relación entre el aprendizaje colaborativo y el Aprendizaje Basado en Problemas se evidencia en el papel que desempeña el trabajo en equipo durante el proceso de resolución de problemas. El ABP propone que los estudiantes analicen situaciones problemáticas en pequeños grupos, lo que permite que cada integrante aporte ideas, comparta conocimientos previos

y participe en la construcción colectiva de soluciones. Este proceso favorece la discusión académica y la reflexión crítica sobre los contenidos estudiados. Investigaciones recientes indican que la integración de estrategias colaborativas con metodologías basadas en problemas mejora la motivación, la participación y el rendimiento académico de los estudiantes, ya que el aprendizaje se desarrolla mediante la interacción social y el intercambio de perspectivas (Chang et al., 2022).

El aprendizaje colaborativo también contribuye al desarrollo de competencias necesarias para el aprendizaje científico, como la argumentación, la comunicación y la toma de decisiones fundamentadas. Las actividades educativas que combinan el ABP con el trabajo colaborativo permiten que los estudiantes analicen información, evalúen evidencias y construyan explicaciones científicas de manera conjunta. Este enfoque promueve la responsabilidad compartida en el aprendizaje y fortalece la capacidad de los estudiantes para resolver problemas complejos mediante el diálogo y la cooperación. Estudios recientes destacan que las metodologías basadas en problemas y en la colaboración favorecen el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y mejoran los resultados de aprendizaje en contextos educativos orientados a la investigación científica (Hidayatullah, 2024).

B.3 Proceso metodológico del Aprendizaje Basado en Problemas

El proceso metodológico del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se organiza en una secuencia de actividades orientadas a promover el análisis de situaciones problemáticas y la construcción activa del conocimiento. Esta metodología se caracteriza por situar un problema como punto de partida del

aprendizaje, permitiendo que los estudiantes identifiquen lo que necesitan saber para comprender y resolver la situación planteada. La literatura educativa describe el ABP como un modelo centrado en el estudiante en el cual el problema se convierte en el elemento que motiva la investigación, el análisis y la reflexión sobre el conocimiento. En este proceso, los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas y científicas mediante la exploración de información y la discusión de posibles soluciones, lo que favorece el aprendizaje significativo y la aplicación del conocimiento en contextos reales.

La estructura metodológica del ABP suele desarrollarse a través de una serie de etapas que guían el proceso de aprendizaje. Entre las fases más comunes se encuentran la orientación o presentación del problema, en la cual el docente introduce una situación problemática relacionada con el contenido de estudio; la organización del trabajo y análisis del problema, donde los estudiantes identifican los conocimientos previos y los aspectos que necesitan investigar; y la investigación autónoma o indagación, fase en la que los estudiantes buscan información y analizan evidencias para comprender el problema. Posteriormente se desarrolla la formulación de soluciones o desarrollo de resultados, etapa en la que los estudiantes elaboran propuestas o explicaciones fundamentadas, y finalmente la evaluación y reflexión, donde se analizan las soluciones planteadas y el proceso de aprendizaje desarrollado durante la actividad.

La aplicación de este proceso metodológico permite integrar el aprendizaje conceptual con el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales. La resolución de problemas en el ABP se realiza generalmente mediante trabajo colaborativo, lo que favorece la discusión académica, la argumentación

y la construcción colectiva del conocimiento. Investigaciones recientes señalan que este enfoque metodológico contribuye a mejorar la comprensión conceptual, el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos reales, especialmente en la enseñanza de las ciencias. La organización del aprendizaje en torno a problemas permite que los estudiantes relacionen la teoría con situaciones concretas y desarrollen habilidades de investigación y análisis necesarias para comprender fenómenos científicos complejos.

- **Pasos del Aprendizaje Basado en Problemas**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se desarrolla mediante una secuencia metodológica que orienta el proceso de aprendizaje a partir del análisis de situaciones problemáticas. Esta metodología busca que los estudiantes participen activamente en la construcción del conocimiento mediante la investigación, la reflexión y la búsqueda de soluciones. El ABP se caracteriza por iniciar el proceso educativo con un problema que motiva el aprendizaje y permite que los estudiantes identifiquen los conocimientos necesarios para comprender la situación planteada. La literatura educativa señala que este enfoque favorece el aprendizaje significativo, el desarrollo del pensamiento crítico y la aplicación del conocimiento en contextos reales (Aidoo, Boateng, Kissi & Ofori, 2023).

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se estructura a partir de una secuencia metodológica que permite orientar el proceso de aprendizaje mediante la resolución de situaciones problemáticas. Este enfoque didáctico promueve la participación activa de los estudiantes en la construcción del conocimiento, fomentando la investigación, el análisis

crítico y el aprendizaje colaborativo. En el artículo “El aprendizaje basado en problemas (ABP) como predictor del desempeño académico”, se presenta el proceso del ABP basado en la propuesta metodológica de Morales y Landa, quienes describen una serie de pasos que guían el desarrollo de la estrategia pedagógica. Dicho proceso se ilustra en la Figura 1 del artículo, donde se describen las fases del ABP utilizadas para orientar el aprendizaje de los estudiantes en contextos educativos.

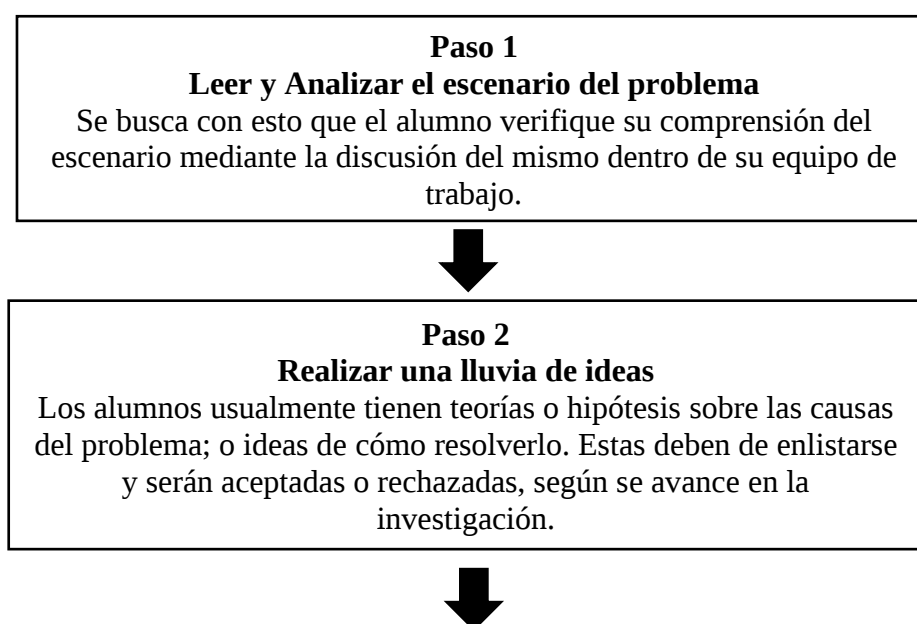
Morales y Landa proponen un proceso de ocho pasos para el desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas. El primer paso consiste en leer y analizar el escenario del problema, donde los estudiantes examinan la situación presentada con el propósito de comprender el contexto y reconocer los elementos relevantes. El segundo paso corresponde a realizar una lluvia de ideas, etapa en la cual los estudiantes expresan sus conocimientos previos y plantean posibles explicaciones o hipótesis sobre el problema. El tercer paso es hacer una lista de aquello que se conoce, lo que permite identificar los conocimientos previos relacionados con el problema planteado. El cuarto paso implica hacer una lista de aquello que se desconoce, permitiendo reconocer los aspectos que requieren investigación para comprender el problema (Morales & Landa, 2004; Carbajal Leandro, 2024).

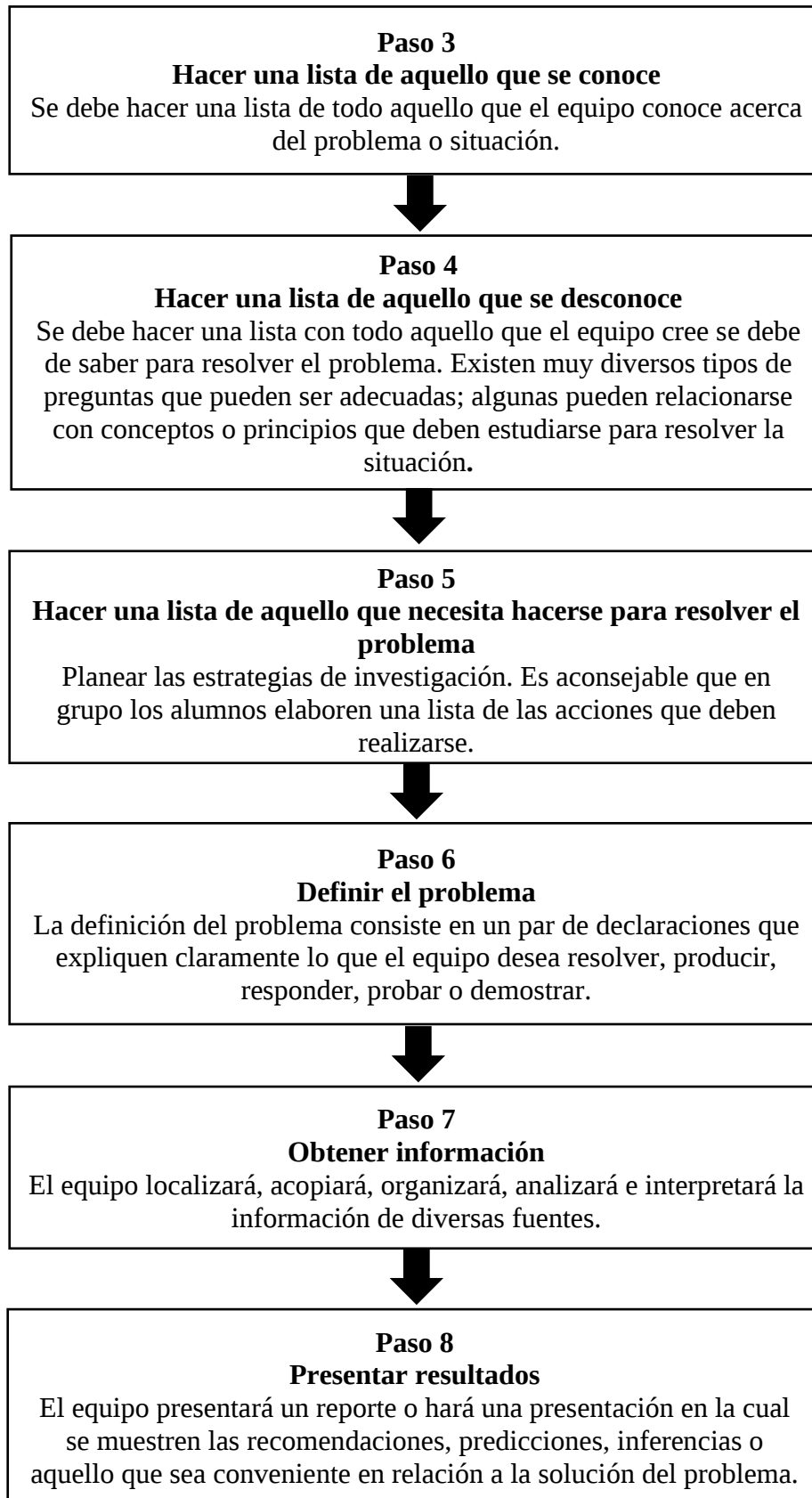
El quinto paso consiste en hacer una lista de aquello que se necesita hacer para resolver el problema, lo que orienta la planificación del proceso de aprendizaje. El sexto paso corresponde a definir el problema con precisión, estableciendo claramente la situación que se busca resolver. El séptimo paso se refiere a obtener información, etapa en la cual los

estudiantes investigan y analizan diversas fuentes para ampliar sus conocimientos sobre el problema. Finalmente, el octavo paso consiste en presentar resultados y conclusiones, donde los estudiantes integran la información obtenida y elaboran una solución fundamentada al problema planteado. Este proceso permite que los estudiantes desarrollen habilidades de investigación, análisis y pensamiento crítico, fortaleciendo así el aprendizaje significativo y la comprensión conceptual (Morales & Landa, 2004; Carbajal Leandro, 2024).

La aplicación de estos ocho pasos permite estructurar el proceso de aprendizaje en torno a la resolución de problemas, favoreciendo el desarrollo de competencias cognitivas, investigativas y colaborativas. La implementación del ABP mediante etapas organizadas facilita que los estudiantes relacionen los conocimientos teóricos con situaciones reales, promoviendo una comprensión profunda de los contenidos y el desarrollo de habilidades científicas necesarias para enfrentar problemas complejos en contextos educativos y profesionales (Carbajal Leandro, 2024).

Figura 1. Pasos del ABP





Nota: pasos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) según Morales y Landa, considerados en el trabajo de Aníbal Isaac Carbajal Leandro

- **Rol del docente en el ABP**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) implica una transformación significativa del papel tradicional del docente en el proceso educativo. En este enfoque pedagógico, el profesor deja de ser únicamente transmisor de contenidos para asumir una función orientadora que facilita la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes. La literatura educativa reciente señala que el ABP se fundamenta en un modelo centrado en el estudiante, donde el docente organiza situaciones problemáticas que estimulan la investigación, el análisis y la reflexión. En este contexto, el profesor diseña experiencias de aprendizaje basadas en problemas auténticos que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, autonomía y resolución de problemas (Lozada-Lozada, 2025; Akçay, 2024).

El docente en el ABP cumple principalmente la función de facilitador del aprendizaje, guiando el proceso de investigación y promoviendo la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas. Este rol implica orientar el trabajo colaborativo, formular preguntas que estimulen el razonamiento y proporcionar retroalimentación durante el proceso de aprendizaje. Diversos estudios destacan que el profesor acompaña a los estudiantes en la identificación de conocimientos previos, la detección de vacíos conceptuales y la búsqueda de información pertinente para resolver el problema planteado. La función del docente consiste en apoyar el desarrollo del aprendizaje autodirigido y ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre sus propios procesos cognitivos (Nicholus, 2023; Zhou, 2025).

La implementación del ABP también exige que el docente asuma un papel activo en la planificación y organización del proceso educativo. El profesor debe diseñar problemas significativos, seleccionar recursos adecuados y estructurar actividades que favorezcan el aprendizaje colaborativo. Además, debe supervisar el desarrollo de las discusiones grupales, fomentar la argumentación científica y evaluar tanto el proceso como los resultados del aprendizaje. Investigaciones recientes señalan que el docente en el ABP desempeña múltiples funciones, entre ellas instructor, facilitador y motivador, promoviendo un ambiente de aprendizaje que estimule la participación, la creatividad y el compromiso de los estudiantes con la construcción del conocimiento (Rahman, 2025).

El rol del docente también incluye la mediación pedagógica durante el desarrollo del aprendizaje. En este sentido, el profesor orienta a los estudiantes mediante preguntas, sugerencias y estrategias que favorecen la reflexión y la comprensión conceptual. La investigación educativa contemporánea señala que el docente debe equilibrar la autonomía del estudiante con el acompañamiento pedagógico, proporcionando apoyo cuando es necesario y permitiendo que los estudiantes asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje. Este proceso de mediación contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas y sociales, ya que los estudiantes aprenden a analizar problemas, argumentar ideas y trabajar colaborativamente para construir soluciones fundamentadas (Savery, 2022; Cahyono, 2025).

- **El rol del estudiante en el ABP**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se caracteriza por situar al estudiante como protagonista del proceso educativo, lo que implica una transformación en su papel dentro del aula. En este enfoque pedagógico, el estudiante deja de asumir una posición pasiva frente al conocimiento para convertirse en un agente activo que investiga, analiza y construye explicaciones a partir de situaciones problemáticas. La literatura educativa reciente destaca que el ABP promueve la participación activa del estudiante mediante el análisis de problemas reales o contextualizados, lo que favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y la capacidad de resolver problemas complejos. Este enfoque metodológico coloca al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, permitiéndole construir conocimiento a partir de la interacción con su entorno y con sus compañeros (Lozada-Lozada, 2025).

La participación del estudiante en el ABP se caracteriza por el desarrollo del aprendizaje autónomo y autodirigido. Durante la resolución de problemas, los estudiantes identifican lo que saben, determinan qué necesitan aprender y buscan información relevante para comprender la situación planteada. Este proceso fomenta habilidades como la investigación, el análisis de información y la toma de decisiones fundamentadas. Investigaciones recientes señalan que el ABP incrementa significativamente la implicación del estudiante en el proceso educativo, ya que promueve actividades de aprendizaje auténticas, colaborativas y reflexivas que permiten construir nuevos conocimientos de manera significativa (Marhadi et al., 2023).

El trabajo colaborativo constituye otro aspecto fundamental del rol del estudiante en el Aprendizaje Basado en Problemas. Los estudiantes suelen trabajar en pequeños grupos donde comparten conocimientos, discuten ideas y elaboran soluciones colectivas a los problemas planteados. Esta interacción favorece la construcción social del conocimiento y el desarrollo de habilidades comunicativas y sociales. La investigación educativa señala que el aprendizaje en grupo permite contrastar diferentes perspectivas, argumentar ideas y fortalecer la comprensión conceptual de los contenidos académicos, especialmente en contextos de educación científica (Lonergan, 2022).

El rol del estudiante en el ABP también implica asumir responsabilidad en la construcción del conocimiento y reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje. La resolución de problemas exige que los estudiantes analicen información, formulen hipótesis y evalúen posibles soluciones, lo que fortalece habilidades de pensamiento de orden superior. Estudios recientes destacan que el ABP empodera a los estudiantes al fomentar su autonomía, su participación activa y su capacidad para relacionar la teoría con la práctica. Este enfoque contribuye al desarrollo de competencias cognitivas y científicas necesarias para comprender fenómenos complejos y enfrentar problemas en contextos educativos y sociales (Vidal, 2025; Chaniago et al., 2025).

- **Estrategias didácticas para la aplicación del ABP**

La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el aula requiere la utilización de diversas estrategias didácticas que permitan organizar el proceso de enseñanza–aprendizaje en torno a la resolución de

situaciones problemáticas. Estas estrategias buscan promover la participación activa de los estudiantes, la investigación autónoma y el desarrollo del pensamiento crítico mediante la interacción con problemas contextualizados. La literatura educativa reciente señala que el ABP se considera una metodología activa que favorece la construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias científicas cuando se implementa mediante actividades didácticas estructuradas que integran investigación, análisis y discusión académica en el aula (Alexandra & Andachi, 2024).

Una de las estrategias didácticas más relevantes para la aplicación del ABP consiste en la presentación de problemas contextualizados relacionados con situaciones reales o con el entorno del estudiante. Esta estrategia permite despertar el interés por el aprendizaje y motivar a los estudiantes a investigar y analizar información para comprender el problema planteado. La formulación de problemas auténticos constituye un elemento fundamental del ABP, ya que promueve el razonamiento científico y la capacidad de relacionar los contenidos académicos con la realidad. Investigaciones recientes destacan que el análisis de problemas reales favorece el aprendizaje significativo y fortalece habilidades como el pensamiento crítico y la toma de decisiones fundamentadas (Jaganathan, 2024; Morales, 2026). Otra estrategia didáctica importante en el ABP es el aprendizaje colaborativo, el cual implica la organización de los estudiantes en pequeños grupos para analizar el problema, discutir ideas y construir soluciones de manera colectiva. El trabajo en equipo permite compartir conocimientos previos, contrastar perspectivas y

elaborar explicaciones fundamentadas a partir de la discusión académica. La evidencia científica señala que las actividades colaborativas favorecen el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas, además de fortalecer la comprensión conceptual en áreas como las ciencias naturales, donde la construcción del conocimiento requiere análisis, argumentación y reflexión conjunta (D'Elia, 2025).

El aprendizaje autónomo y la investigación guiada constituyen también estrategias didácticas esenciales para la aplicación del ABP. Durante el proceso de resolución del problema, los estudiantes identifican los conocimientos que necesitan adquirir y buscan información en diversas fuentes académicas. Este proceso fomenta el aprendizaje autodirigido, la capacidad de analizar información y el desarrollo de habilidades investigativas. La literatura educativa indica que el ABP promueve la autonomía intelectual de los estudiantes y fortalece su capacidad para construir conocimiento de manera independiente, lo que contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior (Corrado, 2025).

La discusión reflexiva y la evaluación formativa representan estrategias didácticas complementarias que permiten consolidar el aprendizaje desarrollado durante la resolución del problema. En esta etapa, los estudiantes presentan sus conclusiones, reflexionan sobre el proceso seguido y reciben retroalimentación del docente y de sus compañeros. La evaluación formativa en el ABP no solo considera los resultados obtenidos, sino también el proceso de aprendizaje desarrollado por los estudiantes. Estudios recientes señalan que estas estrategias

contribuyen a mejorar la comprensión conceptual, la motivación académica y el desarrollo de competencias científicas necesarias para enfrentar problemas complejos en contextos educativos (Moreno, 2025).

La integración de estas estrategias didácticas permite que el Aprendizaje Basado en Problemas se convierta en una metodología eficaz para la enseñanza de las ciencias. La combinación de problemas contextualizados, trabajo colaborativo, investigación autónoma y evaluación reflexiva favorece la construcción de conocimientos significativos y el desarrollo de habilidades cognitivas, investigativas y sociales. En consecuencia, la aplicación sistemática de estas estrategias didácticas contribuye a mejorar la calidad del aprendizaje y a fortalecer la formación científica de los estudiantes en la educación secundaria.

B.4 Dominios del Aprendizaje Basado en Problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se caracteriza por promover el desarrollo integral de los estudiantes mediante la integración de diversos dominios del aprendizaje. Este enfoque pedagógico no solo se orienta a la adquisición de conocimientos conceptuales, sino también al desarrollo de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales necesarias para comprender y resolver problemas complejos. Las investigaciones recientes destacan que el ABP favorece múltiples resultados educativos que abarcan dimensiones cognitivas, afectivas y sociales del aprendizaje, lo que evidencia su carácter integral dentro del proceso educativo contemporáneo (Ayari, 2025).

- **Dominio cognitivo del Aprendizaje Basado en Problemas**

Constituye uno de los principales ámbitos de desarrollo dentro del Aprendizaje Basado en Problemas. Este dominio se relaciona con los procesos mentales implicados en la comprensión, análisis y aplicación del conocimiento científico. La metodología ABP promueve el desarrollo de habilidades cognitivas superiores como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones fundamentadas. La literatura científica reciente señala que los estudiantes que participan en experiencias educativas basadas en problemas muestran mejoras significativas en la comprensión conceptual y en la capacidad de analizar situaciones complejas, debido a que el aprendizaje se desarrolla a partir de la investigación y la reflexión sobre problemas reales o contextualizados (Lu, 2025; Siregar, 2025).

- **Desarrollo del pensamiento crítico**

El dominio cognitivo del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se relaciona con los procesos mentales implicados en la comprensión, análisis y aplicación del conocimiento durante la resolución de situaciones problemáticas. Este enfoque metodológico promueve el desarrollo de habilidades cognitivas superiores al situar a los estudiantes frente a problemas complejos que requieren investigar, analizar información y formular explicaciones fundamentadas. La literatura educativa contemporánea señala que el ABP favorece el desarrollo del pensamiento crítico porque obliga a los estudiantes a interpretar información, contrastar evidencias y elaborar conclusiones razonadas a partir de la reflexión y el análisis

conceptual. Este proceso permite que el aprendizaje vaya más allá de la memorización de contenidos y se centre en la construcción de conocimientos significativos y en la capacidad de aplicar dichos conocimientos para resolver problemas (Jumhur, 2024; Rokhman, 2025).

El pensamiento crítico constituye una habilidad cognitiva fundamental en la educación científica, ya que implica analizar información, evaluar argumentos y tomar decisiones basadas en evidencias. En el contexto del ABP, los estudiantes participan en actividades que requieren identificar problemas, analizar sus causas y proponer soluciones sustentadas en conocimientos científicos. Investigaciones recientes indican que el uso del Aprendizaje Basado en Problemas favorece el desarrollo de estas habilidades porque el proceso de aprendizaje se organiza en torno a la investigación, la discusión académica y la evaluación de diferentes perspectivas. Los estudiantes desarrollan la capacidad de analizar información de manera lógica, formular hipótesis y evaluar la validez de sus conclusiones, habilidades que forman parte del pensamiento crítico y del razonamiento científico (Abidin & Sulaiman, 2024; Darmawati, 2023). Esto también se vincula con la capacidad de resolver problemas complejos en contextos educativos y sociales. El análisis de situaciones problemáticas promueve la reflexión, el cuestionamiento y la toma de decisiones fundamentadas, lo que fortalece las habilidades cognitivas de los estudiantes. Diversos estudios han demostrado que los entornos de aprendizaje basados en

problemas generan mejoras significativas en el pensamiento crítico y en la capacidad de aplicar conocimientos en situaciones reales. La investigación educativa destaca que el ABP estimula el razonamiento analítico y la evaluación crítica de la información, permitiendo que los estudiantes desarrollen competencias cognitivas necesarias para comprender fenómenos científicos y enfrentar desafíos del mundo contemporáneo (Abugri, 2025; Anggraeni, 2023).

La aplicación del ABP en la enseñanza de las ciencias contribuye a consolidar el dominio cognitivo del aprendizaje al integrar conocimientos conceptuales con procesos de análisis y reflexión crítica. La resolución de problemas científicos exige que los estudiantes comprendan conceptos, establezcan relaciones entre variables y elaboren explicaciones fundamentadas en evidencias. Este proceso favorece el desarrollo del pensamiento crítico y de habilidades cognitivas de orden superior, las cuales resultan esenciales para la comprensión de fenómenos biológicos como la estructura y función de la célula. La implementación sistemática del ABP permite, por tanto, fortalecer el dominio cognitivo del aprendizaje al promover la capacidad de analizar, interpretar y aplicar conocimientos científicos en contextos educativos y sociales.

– **Análisis y comprensión de problemas científicos**

La comprensión de problemas científicos implica que los estudiantes analicen la información disponible, identifiquen variables relevantes y establezcan conexiones entre los conceptos implicados en una situación problemática. El ABP favorece este proceso al

organizar el aprendizaje alrededor de problemas complejos que requieren investigación y reflexión crítica. De acuerdo con Lu (2025), el aprendizaje basado en problemas contribuye significativamente al desarrollo de habilidades cognitivas como el análisis, la evaluación y la interpretación de información científica, las cuales forman parte del pensamiento crítico. Asimismo, Siregar (2025) sostiene que la resolución de problemas en entornos de aprendizaje activo fortalece la comprensión conceptual porque los estudiantes deben interpretar evidencias y construir explicaciones coherentes a partir del análisis de la información.

La aplicación del ABP en la enseñanza de las ciencias también favorece la capacidad de comprender fenómenos científicos mediante la integración de conocimientos teóricos y procesos de indagación. El análisis de problemas permite activar conocimientos previos y relacionarlos con nuevos conceptos científicos, lo que contribuye a la construcción de aprendizajes significativos. En este sentido, Hmelo-Silver y Eberbach (2023) destacan que el ABP promueve procesos cognitivos complejos relacionados con la comprensión profunda del conocimiento, ya que los estudiantes analizan situaciones problemáticas, discuten diferentes perspectivas y elaboran explicaciones fundamentadas. La investigación educativa reciente indica que estos procesos fortalecen la capacidad de los estudiantes para comprender fenómenos científicos y aplicar el conocimiento en contextos reales (Dolmans, Loyens, Marcq & Gijbels, 2021).

La enseñanza de contenidos científicos mediante el ABP permite consolidar el dominio cognitivo del aprendizaje al promover el análisis sistemático de problemas y la comprensión conceptual de los fenómenos naturales. La resolución de problemas científicos exige interpretar información, identificar relaciones causales y elaborar explicaciones fundamentadas en evidencias. Este enfoque favorece el desarrollo de habilidades cognitivas necesarias para comprender contenidos biológicos, como la estructura y función de la célula, al tiempo que fortalece el razonamiento científico y la capacidad de aplicar el conocimiento en diferentes contextos educativos.

– **Construcción del conocimiento científico**

El dominio cognitivo del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se relaciona con los procesos intelectuales que permiten a los estudiantes construir conocimiento científico mediante el análisis de situaciones problemáticas y la integración de información proveniente de diversas fuentes. Este enfoque pedagógico se caracteriza por promover la participación activa del estudiante en la comprensión de fenómenos y en la elaboración de explicaciones fundamentadas. La literatura educativa señala que el ABP favorece la construcción del conocimiento porque el aprendizaje se organiza alrededor de problemas reales que requieren investigación, análisis conceptual y reflexión crítica, lo que permite desarrollar habilidades cognitivas complejas relacionadas con la comprensión científica (Sifuentes, 2024; Varela de Moya, 2021).

La construcción del conocimiento científico en el ABP implica un proceso progresivo de estructuración conceptual en el cual los estudiantes relacionan sus conocimientos previos con nueva información obtenida durante la investigación. Este proceso favorece la reorganización de las estructuras cognitivas y permite comprender fenómenos científicos desde una perspectiva analítica. Estudios recientes indican que el ABP promueve la organización y estructuración del conocimiento al estimular la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades cognitivas vinculadas con la investigación y el razonamiento científico (Netekal, 2023). Mediante esta participación activa en procesos de indagación científica. Durante la resolución de problemas, los estudiantes analizan información, formulan hipótesis y elaboran explicaciones fundamentadas en evidencias. Este proceso favorece la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Investigaciones recientes en educación científica destacan que el ABP mejora la comprensión conceptual y el pensamiento analítico porque sitúa al estudiante en situaciones que requieren interpretar información científica y construir conocimiento a partir de la interacción con problemas contextualizados (Koçoğlu, 2025; Putra, 2025).

La enseñanza de las ciencias mediante el ABP permite consolidar el dominio cognitivo del aprendizaje al promover procesos de análisis, síntesis y construcción conceptual. La resolución de problemas científicos exige que los estudiantes integren

conocimientos teóricos con evidencias empíricas y desarrollen explicaciones coherentes sobre los fenómenos estudiados. Este proceso fortalece la comprensión de conceptos científicos y facilita la aplicación del conocimiento en contextos reales. En el estudio de contenidos biológicos, como la estructura y función de la célula, el ABP permite que los estudiantes construyan conocimiento científico a partir del análisis de problemas relacionados con los procesos vitales, favoreciendo una comprensión más profunda de los fenómenos biológicos.

- **Dominio procedimental del Aprendizaje Basado en Problemas**

Se refiere al desarrollo de habilidades prácticas relacionadas con la investigación, el análisis de información y la aplicación de estrategias para resolver problemas. En el ABP, los estudiantes participan en procesos de indagación que implican formular hipótesis, buscar información en diferentes fuentes, analizar evidencias y elaborar soluciones fundamentadas. Estas actividades favorecen el desarrollo de habilidades metodológicas y científicas que permiten aplicar el conocimiento en contextos reales. Estudios recientes destacan que el ABP integra la actividad cognitiva con la acción práctica, permitiendo que los estudiantes desarrollen competencias investigativas y habilidades para resolver problemas de manera autónoma y colaborativa (Duarte, 2024).

- **Resolución de problemas científicos**

La resolución de problemas científicos también implica el desarrollo de habilidades procedimentales relacionadas con la planificación de estrategias y la evaluación de posibles soluciones.

Durante la aplicación del ABP, los estudiantes trabajan de manera colaborativa para analizar la situación planteada, diseñar estrategias de solución y evaluar los resultados obtenidos. Este proceso favorece la aplicación práctica del conocimiento científico y fortalece la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos académicos y situaciones reales. Investigaciones recientes destacan que el ABP promueve la adquisición de habilidades procedimentales al situar a los estudiantes en entornos de aprendizaje donde deben aplicar conocimientos, evaluar alternativas y construir soluciones fundamentadas en evidencias científicas (Ernawati, 2024; Riski, 2025).

La enseñanza de las ciencias mediante el ABP permite consolidar el dominio procedimental del aprendizaje al integrar la comprensión conceptual con la aplicación práctica del conocimiento. La resolución de problemas científicos exige que los estudiantes utilicen procedimientos de análisis, experimentación y razonamiento para comprender fenómenos naturales. Este enfoque contribuye al desarrollo de habilidades científicas fundamentales, ya que los estudiantes aprenden a investigar, interpretar evidencias y elaborar soluciones fundamentadas. En el estudio de contenidos biológicos, como la célula, la aplicación del ABP favorece la comprensión de los procesos biológicos mediante la resolución de problemas relacionados con la estructura y funcionamiento celular, fortaleciendo así las competencias científicas necesarias para la formación académica de los estudiantes.

– **Aplicación de estrategias de investigación**

La aplicación de estrategias de investigación en el ABP implica identificar preguntas relevantes, formular hipótesis y diseñar procedimientos para obtener información pertinente. Este proceso permite que los estudiantes desarrollen habilidades propias de la indagación científica, como la recopilación de datos, el análisis de evidencias y la interpretación de resultados. La literatura reciente señala que la metodología ABP promueve el desarrollo de habilidades de investigación al requerir que los estudiantes analicen situaciones problemáticas y elaboren respuestas fundamentadas mediante la exploración de diferentes fuentes de información. Estas actividades fortalecen el aprendizaje autónomo y la capacidad de aplicar métodos científicos para comprender fenómenos naturales (Suciana, 2023; Koçoğlu, 2025).

El desarrollo de estrategias investigativas dentro del ABP también favorece la capacidad de los estudiantes para organizar información y construir explicaciones científicas coherentes. Durante la resolución de problemas, los estudiantes seleccionan fuentes de información, comparan datos y elaboran conclusiones basadas en evidencias. Este proceso fortalece la capacidad de análisis y la aplicación de procedimientos científicos, elementos esenciales para el aprendizaje en ciencias. Investigaciones recientes señalan que el ABP contribuye al desarrollo de competencias científicas al integrar la investigación, la resolución de problemas y la reflexión crítica dentro del proceso educativo (Aripin, 2025; Hmelo-Silver, 2023). Per

mite también a permite consolidar el dominio procedimental del aprendizaje al promover la participación activa en procesos de indagación científica. La resolución de problemas en contextos educativos exige que los estudiantes utilicen métodos de análisis, experimentación y evaluación de evidencias para comprender fenómenos naturales. En la enseñanza de contenidos biológicos, como el estudio de la célula, el ABP permite que los estudiantes desarrollen habilidades investigativas al analizar problemas relacionados con la estructura y función celular, lo que favorece una comprensión más profunda del conocimiento científico y el desarrollo de competencias necesarias para el aprendizaje de las ciencias.

– **Desarrollo de habilidades científicas**

El desarrollo de habilidades científicas dentro del ABP implica que los estudiantes participen activamente en procesos de indagación que integran conocimientos conceptuales con procedimientos de investigación. Durante la resolución de problemas, los estudiantes deben identificar variables relevantes, analizar información proveniente de diversas fuentes y contrastar evidencias para construir explicaciones coherentes. Este proceso fortalece las habilidades de observación, interpretación y experimentación que caracterizan el trabajo científico. La investigación educativa reciente indica que el aprendizaje basado en problemas favorece el desarrollo de competencias científicas al promover la participación activa en actividades de investigación y análisis de fenómenos naturales.

La aplicación del ABP también fomenta habilidades científicas relacionadas con el razonamiento analítico y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia. Los estudiantes aprenden a diseñar estrategias para investigar un problema, evaluar la validez de la información obtenida y elaborar conclusiones basadas en el análisis crítico de los datos. Este proceso permite que los estudiantes desarrollen habilidades investigativas y metodológicas necesarias para comprender fenómenos científicos complejos. Investigaciones recientes sobre aprendizaje basado en problemas señalan que esta metodología contribuye al desarrollo de habilidades de investigación y resolución de problemas porque organiza el aprendizaje en torno a actividades que requieren indagación, análisis y reflexión científica.

La enseñanza de las ciencias mediante el ABP permite consolidar el dominio procedimental del aprendizaje al integrar el conocimiento conceptual con la práctica científica. La participación en procesos de investigación, discusión y resolución de problemas favorece el desarrollo de habilidades científicas esenciales para comprender fenómenos biológicos. En el estudio de contenidos como la célula, el ABP facilita que los estudiantes analicen problemas relacionados con la estructura y función celular, formulen hipótesis sobre los procesos biológicos y construyan explicaciones fundamentadas en evidencias. Este enfoque contribuye a fortalecer las competencias científicas y a promover un aprendizaje significativo en la educación secundaria.

- **Dominio actitudinal del Aprendizaje Basado en Problemas**

Se relaciona con el desarrollo de valores, actitudes y disposiciones hacia el aprendizaje y la investigación científica. La participación en actividades de aprendizaje basadas en problemas favorece la motivación académica, el trabajo en equipo, la responsabilidad y la perseverancia frente a los desafíos del aprendizaje. La evidencia científica indica que el ABP fortalece la actitud positiva hacia el aprendizaje, ya que los estudiantes se involucran activamente en la resolución de problemas y experimentan un mayor sentido de responsabilidad en su propio proceso educativo. Este dominio también incluye el desarrollo de habilidades sociales como la comunicación, la colaboración y el respeto por las ideas de los demás durante el trabajo grupal (Julca-Asto, 2022).

- **Motivación hacia el aprendizaje científico**

La motivación hacia el aprendizaje científico se fortalece cuando los estudiantes perciben que las actividades educativas tienen sentido y están relacionadas con situaciones reales. El ABP facilita este proceso al promover el análisis de problemas que requieren investigar, discutir ideas y elaborar soluciones fundamentadas. Diversos estudios han demostrado que el uso del ABP incrementa la motivación académica de los estudiantes porque fomenta la participación activa y el sentido de responsabilidad sobre el propio aprendizaje. La interacción con problemas significativos permite que los estudiantes desarrollen interés por el conocimiento científico y comprendan su utilidad en la vida cotidiana (Kho, 2024; Pratiwi, 2020).

La motivación en el ABP también se vincula con la autonomía y la participación activa en el proceso de aprendizaje. La metodología basada en problemas permite que los estudiantes asuman un papel protagónico en la investigación y en la búsqueda de soluciones, lo que fortalece la confianza en sus capacidades y su interés por aprender. La literatura educativa señala que este enfoque promueve un aprendizaje más significativo porque los estudiantes participan en actividades de indagación que despiertan su curiosidad y favorecen el desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de las ciencias (Jones et al., 2019; Hasnadi, 2025). Contribuye también a fortalecer el compromiso académico y la participación en actividades de investigación y análisis de fenómenos naturales. La resolución de problemas científicos permite que los estudiantes experimenten un aprendizaje activo y significativo, lo que favorece la formación de actitudes positivas hacia el conocimiento científico. En el estudio de contenidos biológicos, como la célula, el ABP facilita que los estudiantes se interesen por comprender los procesos vitales mediante la exploración de problemas relacionados con la estructura y función celular. Este enfoque metodológico contribuye a consolidar el dominio actitudinal del aprendizaje al promover la motivación, la curiosidad científica y el compromiso con la construcción del conocimiento.

– **Trabajo colaborativo en el aprendizaje**

El trabajo colaborativo en el ABP permite que los estudiantes desarrollen habilidades de comunicación, cooperación y negociación

durante la resolución de problemas científicos. La interacción entre compañeros facilita la construcción colectiva del conocimiento, ya que cada integrante del grupo aporta ideas y experiencias que enriquecen la comprensión del problema. Diversos estudios indican que la implementación del ABP en la enseñanza de las ciencias mejora significativamente las habilidades de colaboración de los estudiantes, porque el aprendizaje se organiza mediante discusiones, análisis grupales y toma de decisiones compartidas. Este proceso contribuye a fortalecer la comprensión conceptual y el compromiso con el aprendizaje, al mismo tiempo que fomenta el desarrollo de competencias sociales relevantes para el trabajo científico (Oktavia, Siburian & Hakim, 2024).

La participación en actividades colaborativas dentro del ABP también favorece el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje y hacia el trabajo en equipo. Los estudiantes aprenden a escuchar diferentes puntos de vista, respetar las opiniones de sus compañeros y construir soluciones colectivas basadas en la discusión y el análisis. La investigación educativa muestra que el trabajo colaborativo en el ABP incrementa la motivación y el interés por aprender, debido a que las actividades de grupo generan un ambiente de aprendizaje más dinámico e interactivo. Este enfoque permite que los estudiantes desarrollen habilidades de cooperación y comunicación científica, elementos fundamentales para la comprensión de los contenidos y para la resolución de problemas complejos en el ámbito de las ciencias (Calle-Bermeo et al., 2020).

La aplicación del trabajo colaborativo dentro del Aprendizaje Basado en Problemas contribuye a consolidar el dominio actitudinal del aprendizaje al promover valores como la cooperación, la responsabilidad y el respeto mutuo. La resolución conjunta de problemas científicos permite que los estudiantes desarrollen actitudes positivas hacia el aprendizaje y hacia la investigación científica. En la enseñanza de contenidos biológicos, como el estudio de la célula, el ABP facilita la discusión y el análisis colectivo de fenómenos relacionados con la estructura y función celular, favoreciendo una comprensión más profunda del conocimiento científico y fortaleciendo la formación de competencias sociales y científicas en los estudiantes.

– **Actitudes hacia la investigación y la indagación científica**

La indagación científica constituye un elemento central en el desarrollo de actitudes hacia la investigación dentro del ABP. Este proceso implica que los estudiantes participen activamente en actividades de exploración, formulación de hipótesis y análisis de datos para comprender los fenómenos estudiados. Investigaciones recientes señalan que los enfoques pedagógicos basados en problemas y en la indagación promueven actitudes positivas hacia la ciencia, ya que permiten que los estudiantes se involucren directamente en procesos similares a los utilizados por los científicos. La participación en actividades de investigación fortalece la motivación, el interés y la percepción de la utilidad del conocimiento científico en la vida cotidiana (Ganajová et al., 2025).

Las actitudes hacia la investigación científica también se fortalecen cuando los estudiantes participan en experiencias educativas que integran la resolución de problemas con el análisis crítico de la información. El ABP favorece este proceso al estimular la reflexión y la discusión académica sobre los fenómenos estudiados, lo que permite desarrollar una actitud científica basada en la curiosidad, la apertura al análisis y la disposición para buscar explicaciones fundamentadas. La evidencia empírica indica que la implementación de metodologías basadas en problemas contribuye al desarrollo de actitudes científicas y a una mayor valoración del aprendizaje de las ciencias, al tiempo que mejora la alfabetización científica y la comprensión de los procesos de investigación (Prastika, Wati, & Suyidno, 2019; Oyarzún et al., 2026). Asimismo el ABP permite fortalecer el interés de los estudiantes por comprender fenómenos naturales y participar activamente en la construcción del conocimiento. La resolución de problemas científicos estimula la curiosidad intelectual y promueve la disposición a explorar nuevas ideas y explicaciones. En el estudio de contenidos biológicos, como la célula, la aplicación del ABP favorece que los estudiantes analicen problemas relacionados con la estructura y función celular, desarrollen preguntas investigativas y elaboren explicaciones fundamentadas en evidencias. Este enfoque contribuye a consolidar el dominio actitudinal del aprendizaje al promover actitudes científicas orientadas a la investigación, la reflexión crítica y la indagación sistemática.

La integración de estos dominios permite comprender el Aprendizaje Basado en Problemas como una metodología educativa que promueve el desarrollo integral del estudiante. La combinación de procesos cognitivos, habilidades procedimentales y actitudes positivas hacia el aprendizaje contribuye a mejorar la comprensión conceptual y la capacidad para resolver problemas en contextos educativos y sociales. La aplicación del ABP en la enseñanza de las ciencias favorece la formación de estudiantes capaces de analizar fenómenos naturales, aplicar conocimientos científicos y participar activamente en la construcción del conocimiento, lo cual resulta especialmente relevante en el estudio de contenidos biológicos como la célula.

B.5 Logro de aprendizajes

El logro de aprendizajes en el ámbito educativo se concibe como el nivel de desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes alcanzan durante su proceso formativo. Este logro se expresa a través de distintos dominios del aprendizaje que permiten comprender de manera integral el progreso educativo. La literatura pedagógica reconoce que el aprendizaje puede analizarse mediante tres dimensiones fundamentales: el dominio cognitivo, el dominio procedimental y el dominio actitudinal, los cuales reflejan respectivamente el saber, el saber hacer y el saber ser dentro del proceso educativo (Espinoza, 2022; Favre-Rodríguez, 2025).

- **Dominio cognitivo del aprendizaje**

El dominio cognitivo del aprendizaje se relaciona con los procesos intelectuales que permiten a los estudiantes adquirir, comprender y aplicar

conocimientos. Este dominio incluye habilidades mentales como recordar información, analizar conceptos, interpretar datos y resolver problemas. La clasificación del aprendizaje en dominios cognitivos se fundamenta en la taxonomía educativa desarrollada inicialmente por Bloom y posteriormente revisada por Anderson y Krathwohl, la cual organiza los objetivos educativos en niveles jerárquicos de complejidad cognitiva que van desde el recuerdo hasta la creación de conocimiento (Ruhl, 2025; Orgill, 2022).

La dimensión cognitiva del aprendizaje resulta especialmente relevante en la enseñanza de las ciencias, donde los estudiantes deben comprender conceptos, interpretar fenómenos naturales y aplicar principios científicos para explicar procesos biológicos. En este contexto, el logro cognitivo se evidencia cuando el estudiante demuestra comprensión conceptual, capacidad de análisis y razonamiento científico frente a situaciones problemáticas. Investigaciones educativas recientes destacan que el desarrollo del dominio cognitivo permite fortalecer la comprensión profunda del conocimiento y mejorar el rendimiento académico en diferentes áreas del saber (Olmedo-Plata, 2020; Guevara, 2021).

- **Comprensión conceptual**

La comprensión conceptual en el aprendizaje científico implica la capacidad de interpretar fenómenos naturales a partir de principios teóricos y de establecer conexiones entre diferentes conceptos. Los estudios en educación científica indican que el aprendizaje conceptual se desarrolla cuando los estudiantes analizan situaciones

problemáticas, formulan explicaciones y contrastan sus ideas con evidencias empíricas. Este proceso favorece el desarrollo del razonamiento científico y la capacidad de explicar fenómenos desde una perspectiva analítica. Investigaciones recientes destacan que el desarrollo de la comprensión conceptual está relacionado con variables cognitivas como el pensamiento lógico, el razonamiento divergente y la capacidad de interpretar información científica (Vaiopoulou, 2023).

La educación científica contemporánea reconoce que la comprensión conceptual constituye un componente esencial para el logro de aprendizajes significativos. El aprendizaje conceptual se fortalece cuando los estudiantes participan en experiencias educativas que promueven la exploración, el análisis y la discusión de ideas. Este enfoque permite que los estudiantes construyan conocimiento a partir de la interacción entre los conocimientos previos y la nueva información, lo que facilita la reorganización de sus estructuras cognitivas. Los estudios pedagógicos indican que las estrategias de aprendizaje activo y centrado en el estudiante contribuyen significativamente al desarrollo de la comprensión conceptual, ya que favorecen la reflexión y la construcción del conocimiento en contextos auténticos (Deslauriers et al., 2019; Sundstrom et al., 2025). Resulta particularmente relevante en la enseñanza de las ciencias naturales, donde los estudiantes deben interpretar conceptos abstractos relacionados con fenómenos biológicos, físicos y químicos. El desarrollo de esta comprensión permite explicar

procesos científicos, identificar relaciones entre variables y aplicar el conocimiento en situaciones nuevas. En el estudio de contenidos biológicos como la célula, la comprensión conceptual se evidencia cuando los estudiantes logran explicar su estructura, funciones y relaciones con los procesos vitales. Este tipo de aprendizaje favorece la formación de una base científica sólida y contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y del razonamiento científico en los estudiantes.

– **Análisis de información científica**

El análisis de información científica también forma parte del desarrollo de la alfabetización científica, entendida como la capacidad de interpretar conceptos, datos y procesos científicos para comprender la realidad. Este tipo de alfabetización permite que los estudiantes analicen información científica proveniente de diferentes fuentes, evalúen evidencias y construyan explicaciones fundamentadas sobre fenómenos naturales. La literatura educativa señala que la alfabetización científica implica comprender conceptos científicos, interpretar datos y participar en procesos de indagación y toma de decisiones basadas en evidencia. Estas habilidades son esenciales para que los estudiantes desarrollen una comprensión crítica del conocimiento científico y su aplicación en la vida cotidiana (National Research Council, 2023; EBSCO Research Starters, 2024).

El análisis de información científica dentro del proceso educativo se desarrolla mediante actividades de investigación, interpretación de datos y discusión académica. Estas actividades permiten que los

estudiantes examinen evidencias, identifiquen patrones y formulen explicaciones fundamentadas. La investigación educativa indica que el pensamiento científico implica coordinar teorías con evidencias y revisar las explicaciones cuando aparecen nuevos datos, lo que favorece la construcción progresiva del conocimiento. Este proceso cognitivo permite desarrollar habilidades de razonamiento científico y pensamiento crítico, necesarias para comprender fenómenos naturales y evaluar información científica de manera rigurosa (Kuhn, 2022; Encyclopedia of Education, 2024). Los estudiantes deben interpretar datos, analizar evidencias y establecer relaciones entre conceptos para comprender los procesos biológicos, físicos o químicos. En el estudio de contenidos como la célula, el análisis de información científica permite interpretar estructuras celulares, comprender sus funciones y relacionar estos conocimientos con los procesos vitales de los organismos. Este tipo de aprendizaje favorece el desarrollo del pensamiento científico y fortalece la comprensión conceptual de los fenómenos biológicos, contribuyendo al logro de aprendizajes significativos en el área de ciencias.

– **Explicación de fenómenos biológicos**

La construcción de explicaciones biológicas requiere que los estudiantes integren conocimientos conceptuales con procesos de razonamiento científico. La literatura en educación científica señala que el aprendizaje de la biología implica comprender sistemas complejos y establecer relaciones entre estructuras, funciones y procesos biológicos. En este contexto, explicar fenómenos biológicos

significa interpretar la información científica, identificar mecanismos causales y relacionar conceptos para comprender el funcionamiento de los sistemas vivos. Las investigaciones recientes indican que la enseñanza de la biología debe promover el desarrollo de habilidades explicativas que permitan a los estudiantes analizar fenómenos naturales y construir interpretaciones fundamentadas en el conocimiento científico (Nawani, 2019; Woodward, 2022).

La explicación de fenómenos biológicos también se relaciona con el desarrollo del pensamiento científico, el cual implica analizar evidencias, formular hipótesis y elaborar interpretaciones coherentes sobre los procesos naturales. Este tipo de razonamiento permite que los estudiantes comprendan los mecanismos que intervienen en los fenómenos biológicos y establezcan conexiones entre los diferentes niveles de organización de la vida. Los estudios en didáctica de las ciencias destacan que la construcción de explicaciones científicas contribuye al desarrollo del razonamiento causal y al fortalecimiento de la comprensión conceptual en biología (Giménez, 2025). Estas experiencias educativas permiten que los estudiantes interpreten información científica, relacionen conceptos y elaboren explicaciones fundamentadas en evidencias. En el estudio de contenidos biológicos como la célula, la explicación científica implica comprender la relación entre la estructura celular y las funciones vitales que permiten el funcionamiento de los organismos. Este proceso favorece el desarrollo del pensamiento científico y contribuye al logro de

aprendizajes significativos en la educación secundaria (Muñoz, 2024).

- **Dominio procedimental del aprendizaje**

El dominio procedimental del aprendizaje se refiere al desarrollo de habilidades prácticas y metodológicas que permiten aplicar conocimientos en la resolución de problemas y en la ejecución de actividades específicas. Este dominio implica la capacidad de utilizar procedimientos, estrategias y técnicas que facilitan la comprensión y aplicación del conocimiento. Dentro del proceso educativo, el aprendizaje procedimental se manifiesta cuando los estudiantes realizan actividades experimentales, aplican métodos de investigación o utilizan herramientas científicas para analizar fenómenos naturales (Espinoza, 2022).

La literatura pedagógica señala que el desarrollo de habilidades procedimentales es esencial para la formación científica, ya que permite integrar el conocimiento teórico con la práctica. Los estudiantes desarrollan competencias relacionadas con la observación, la experimentación, el análisis de datos y la elaboración de conclusiones fundamentadas. En el ámbito educativo, estas habilidades se consolidan mediante actividades de investigación, resolución de problemas y aprendizaje activo que estimulan la aplicación práctica del conocimiento (Gutiérrez, 2026).

- **Desarrollo de habilidades científicas**

El desarrollo de habilidades científicas implica la adquisición de competencias relacionadas con el uso del método científico y la interpretación de evidencias empíricas. Estas habilidades incluyen

procesos como la observación sistemática, la formulación de hipótesis, el diseño de experimentos, la recopilación de datos y la interpretación de resultados. En el contexto educativo, estas competencias permiten que los estudiantes comprendan los fenómenos naturales mediante el análisis de evidencias y la aplicación de razonamiento lógico. La investigación en educación científica señala que el aprendizaje de las ciencias debe promover el uso de habilidades de indagación y razonamiento basado en evidencias, ya que estas capacidades permiten desarrollar el pensamiento científico y comprender el funcionamiento del mundo natural (Yeh, 2025).

Las habilidades científicas también se relacionan con la capacidad de los estudiantes para participar en procesos de investigación y resolver problemas científicos en contextos educativos. La educación científica contemporánea reconoce que el desarrollo de estas habilidades contribuye a la formación de estudiantes capaces de analizar información, evaluar evidencias y construir explicaciones fundamentadas sobre los fenómenos naturales. Las investigaciones recientes indican que las actividades de indagación científica favorecen la comprensión del conocimiento y el desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones basadas en evidencia (Mora, 2026; Oyarzún, Peri & Felmer, 2025). Los estudiantes deben aprender a aplicar procedimientos científicos para investigar fenómenos biológicos, interpretar datos y elaborar conclusiones coherentes. Estas habilidades permiten comprender

procesos biológicos complejos y desarrollar competencias relacionadas con la investigación científica. En el estudio de contenidos como la célula, el desarrollo de habilidades científicas implica observar estructuras celulares, analizar información científica y formular explicaciones fundamentadas sobre su funcionamiento. Este proceso fortalece el dominio procedimental del aprendizaje y contribuye al logro de aprendizajes significativos en el área de ciencias.

– **Interpretación de procesos biológicos**

La interpretación de procesos biológicos también se relaciona con la capacidad de analizar representaciones científicas, modelos y datos experimentales que describen fenómenos de la vida. El aprendizaje de la biología implica comprender conceptos abstractos y mecanismos dinámicos que explican el funcionamiento de los organismos. Los estudios en didáctica de las ciencias señalan que los estudiantes deben desarrollar habilidades para interpretar modelos biológicos y relacionarlos con los procesos naturales que representan, lo que facilita la comprensión de sistemas complejos y la construcción de explicaciones científicas fundamentadas (Jansen, 2019).

La educación científica contemporánea destaca que la interpretación de procesos biológicos forma parte del desarrollo de la bioliteracia o alfabetización biológica, entendida como la capacidad de comprender temas relacionados con la biología y aplicar estos conocimientos para interpretar fenómenos de la vida. Esta competencia permite que los estudiantes analicen información

científica, comprendan los procesos biológicos que ocurren en los organismos y participen de manera crítica en la comprensión del mundo natural. El desarrollo de esta capacidad resulta fundamental en la educación científica, ya que facilita la comprensión de fenómenos complejos y promueve la participación informada en cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología (Callaghan et al., 2021). Las investigaciones en educación muestran que los estudiantes suelen enfrentar dificultades para comprender procesos biológicos abstractos cuando las estrategias pedagógicas se centran únicamente en la memorización de conceptos. En cambio, el uso de estrategias didácticas que integran representaciones visuales, modelos y análisis de datos permite mejorar la comprensión de procesos biológicos y favorecer el desarrollo del pensamiento científico. Estudios recientes muestran que el uso de recursos visuales y estrategias activas de enseñanza contribuye a mejorar la comprensión de los procesos biológicos de la vida y el rendimiento académico de los estudiantes en ciencias (Atomatofa et al., 2025). Esta habilidad permite que los estudiantes analicen fenómenos relacionados con los organismos vivos, comprendan las relaciones entre estructuras y funciones biológicas y elaboren explicaciones científicas basadas en evidencias. En el estudio de contenidos como la célula, la interpretación de procesos biológicos implica comprender cómo se relacionan las estructuras celulares con sus funciones y cómo estos procesos contribuyen al funcionamiento de los seres vivos,

favoreciendo el desarrollo de aprendizajes significativos en la educación secundaria.

– **Aplicación del conocimiento científico**

La aplicación del conocimiento científico se relaciona estrechamente con el desarrollo de la alfabetización científica. Esta competencia implica no solo comprender conceptos científicos, sino también utilizarlos para interpretar información, evaluar evidencias y tomar decisiones fundamentadas. En este sentido, el aprendizaje científico busca que los estudiantes sean capaces de aplicar principios y teorías en diferentes contextos, integrando el conocimiento conceptual con habilidades prácticas y de razonamiento. La literatura educativa señala que la alfabetización científica incluye la capacidad de aplicar conocimientos científicos para comprender problemas del mundo real y participar de manera crítica en la sociedad del conocimiento (Espinoza & Rodríguez, 2025).

La aplicación del conocimiento científico también se vincula con el desarrollo del pensamiento científico y la resolución de problemas. Los estudiantes deben aprender a utilizar conceptos científicos para explicar fenómenos, formular hipótesis y analizar evidencias empíricas. Este proceso implica trasladar el conocimiento teórico a situaciones prácticas, lo que permite comprender cómo se construye y utiliza el conocimiento científico en la vida cotidiana. La educación científica contemporánea enfatiza la importancia de desarrollar estas competencias mediante estrategias pedagógicas que promuevan la indagación, la experimentación y la resolución de problemas

científicos en el aula (Egaña, 2025). Eso resulta particularmente relevante en la enseñanza de las ciencias naturales, ya que permite relacionar los contenidos conceptuales con fenómenos observables del mundo natural. En el aprendizaje de la biología, los estudiantes deben aplicar principios científicos para comprender procesos relacionados con los organismos vivos y su funcionamiento. En el estudio de contenidos como la célula, esta habilidad se manifiesta cuando los estudiantes utilizan conceptos biológicos para explicar procesos celulares, interpretar datos científicos y comprender la relación entre estructura y función en los sistemas vivos. Este proceso fortalece el dominio procedimental del aprendizaje y contribuye al desarrollo de competencias científicas necesarias para el aprendizaje significativo en la educación secundaria.

- **Dominio actitudinal del aprendizaje**

El dominio actitudinal del aprendizaje se relaciona con el desarrollo de valores, actitudes y disposiciones que influyen en la manera en que los estudiantes participan en el proceso educativo. Este dominio incluye aspectos como la motivación, el interés por aprender, la responsabilidad académica y la disposición para colaborar con otros. La dimensión actitudinal se vincula con el dominio afectivo del aprendizaje, el cual comprende las respuestas emocionales y las actitudes que los estudiantes desarrollan hacia el conocimiento y hacia las actividades educativas (Ruhl, 2025).

El desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje contribuye significativamente al logro educativo, ya que favorece la participación

activa, el compromiso con el estudio y la disposición para enfrentar desafíos académicos. Las investigaciones en educación señalan que los estudiantes que desarrollan actitudes favorables hacia el aprendizaje muestran mayores niveles de motivación y mejores resultados académicos. La integración de los dominios cognitivo, procedimental y actitudinal permite comprender el aprendizaje como un proceso integral que articula conocimientos, habilidades y valores dentro del proceso formativo (Guevara, 2021; Espinoza, 2022).

– **Interés por el aprendizaje científico**

El interés por el aprendizaje científico se desarrolla cuando los estudiantes perciben la ciencia como significativa y relevante para comprender su entorno. Este interés implica sentimientos positivos hacia las actividades científicas, la valoración del conocimiento científico y la disposición para participar en experiencias de indagación y experimentación. Los estudios sobre actitudes hacia la ciencia indican que el interés constituye uno de los componentes principales de la actitud científica, ya que influye en la motivación para aprender y en la elección de actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología. Una actitud favorable hacia la ciencia contribuye a fortalecer la alfabetización científica y a mejorar los niveles de aprendizaje en el área de ciencias (Vega-Agapito, 2025).

La investigación educativa reciente destaca que el interés por el aprendizaje científico se fortalece mediante experiencias pedagógicas que promueven la indagación, la experimentación y la participación activa de los estudiantes. Las metodologías basadas en la

investigación y en la resolución de problemas permiten que los estudiantes se involucren directamente en el análisis de fenómenos naturales, lo que incrementa su motivación y su interés por la ciencia. Los estudios sobre enseñanza basada en la indagación muestran que cuando los estudiantes participan en actividades experimentales y en procesos de investigación científica, se incrementan significativamente sus actitudes positivas hacia la ciencia y su disposición para aprender contenidos científicos (Ribarić et al., 2025; Letošníková et al., 2025). Las investigaciones sobre educación científica muestran que las actitudes positivas hacia la ciencia favorecen el desarrollo de habilidades de análisis, indagación y razonamiento científico, lo que contribuye al logro de aprendizajes significativos en el área de ciencias naturales. En el estudio de contenidos biológicos como la célula, el interés por el aprendizaje científico se manifiesta cuando los estudiantes muestran curiosidad por comprender los procesos celulares, participan activamente en actividades de investigación y valoran el conocimiento científico como herramienta para explicar los fenómenos de la vida.

– **Participación activa en el aprendizaje**

La participación activa en el aprendizaje también se relaciona con el concepto de engagement o compromiso académico, el cual incluye la interacción constante del estudiante con las actividades educativas, el interés por los contenidos y la disposición para participar en discusiones, análisis y actividades prácticas. En el contexto de la educación científica, el compromiso del estudiante resulta

especialmente relevante porque facilita la comprensión de conceptos complejos y el desarrollo del pensamiento científico. Diversos estudios han demostrado que existe una relación significativa entre el compromiso académico y el rendimiento escolar, lo que evidencia que los estudiantes que participan activamente en el proceso educativo suelen obtener mejores resultados de aprendizaje (Cents-Boonstra et al., 2021).

Las metodologías activas de enseñanza constituyen un medio eficaz para fomentar la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje. Estas metodologías promueven la interacción, la reflexión y la aplicación práctica del conocimiento mediante actividades que sitúan al estudiante en el centro del proceso educativo. En este enfoque pedagógico, los estudiantes participan en discusiones, análisis de problemas y actividades colaborativas que favorecen la construcción del conocimiento. La investigación educativa señala que las estrategias de aprendizaje activo incrementan el compromiso académico, mejoran el rendimiento y fortalecen el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y emocionales en los estudiantes (Díaz-Lauzurica et al., 2025). Cuando los estudiantes participan en actividades que implican investigar, analizar información y resolver problemas, se incrementa su interés por comprender los fenómenos naturales y por desarrollar habilidades científicas. En el área de ciencias naturales, la participación activa permite que los estudiantes interactúen con conceptos científicos, interpreten evidencias y construyan explicaciones fundamentadas

sobre los fenómenos estudiados. Las investigaciones en educación científica destacan que la participación activa constituye un factor determinante para el éxito académico, ya que favorece la construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias científicas necesarias para comprender el mundo natural (Holguín, 2025). Esto resulta especialmente relevante en la enseñanza de la biología, donde los estudiantes deben analizar fenómenos naturales, interpretar información científica y desarrollar explicaciones sobre los procesos de la vida. En el estudio de contenidos como la célula, la participación activa se evidencia cuando los estudiantes intervienen en discusiones científicas, formulan preguntas investigativas y participan en actividades de análisis y experimentación. Este tipo de participación fortalece el dominio actitudinal del aprendizaje y contribuye al logro de aprendizajes significativos en el área de ciencias.

– **Valoración del conocimiento científico**

Dentro de este dominio, la valoración del conocimiento científico se refiere a la apreciación que los estudiantes tienen sobre la importancia de la ciencia para comprender la realidad y resolver problemas del entorno. Esta valoración implica reconocer que el conocimiento científico constituye una herramienta fundamental para interpretar fenómenos naturales, tomar decisiones informadas y participar de manera crítica en la sociedad contemporánea. La investigación educativa señala que el desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia contribuye al fortalecimiento de la alfabetización científica y favorece la comprensión del papel que desempeña la

ciencia en el progreso social y tecnológico (Aguilera & Perales, 2020; Mestas-Yucra et al., 2024).

La valoración del conocimiento científico también se vincula con las actitudes que los estudiantes desarrollan hacia la ciencia como disciplina y hacia las actividades relacionadas con la investigación. Las actitudes hacia la ciencia incluyen percepciones, creencias y sentimientos que influyen en la forma en que los estudiantes se relacionan con los contenidos científicos y con el aprendizaje de las ciencias. Las investigaciones en didáctica de la ciencia señalan que cuando los estudiantes reconocen la utilidad del conocimiento científico y comprenden su impacto en la vida cotidiana, desarrollan actitudes más favorables hacia el aprendizaje científico y muestran mayor disposición para participar en actividades de investigación y experimentación (Oyarzún, Peri, & Felmer, 2025; Vega-Agapito, 2025). El aprendizaje científico no se limita a la adquisición de conceptos, sino que también implica comprender cómo se construye el conocimiento científico, cuáles son sus métodos y cómo contribuye al desarrollo de la sociedad. La literatura especializada señala que la educación científica debe fomentar una visión crítica y reflexiva sobre la ciencia, de modo que los estudiantes puedan reconocer su valor como herramienta para interpretar fenómenos naturales y abordar problemáticas contemporáneas (Acevedo et al., 2026). Por lo que resulta relevante en la enseñanza de las ciencias naturales, ya que permite que los estudiantes comprendan la importancia de la ciencia en la explicación de los fenómenos de la vida. Cuando los estudiantes

desarrollan actitudes positivas hacia el conocimiento científico, se incrementa su interés por aprender, investigar y comprender los procesos naturales. En el estudio de contenidos biológicos como la célula, esta valoración se manifiesta cuando los estudiantes reconocen la importancia del conocimiento científico para explicar la estructura y función celular, interpretar los procesos vitales y comprender la organización de los seres vivos. El desarrollo de esta actitud contribuye al fortalecimiento del aprendizaje significativo y al logro de competencias científicas en la educación secundaria.

La consideración de estos tres dominios resulta fundamental para evaluar el logro de aprendizajes en la educación científica. El desarrollo del conocimiento conceptual, la aplicación de procedimientos científicos y la formación de actitudes positivas hacia la investigación permiten comprender el aprendizaje como un proceso integral orientado al desarrollo de competencias. En el estudio de contenidos biológicos como la célula, el logro de aprendizajes se evidencia cuando los estudiantes comprenden su estructura y función, aplican procedimientos científicos para analizar fenómenos celulares y manifiestan actitudes de interés y curiosidad hacia la investigación científica.

C. Bases científicas del estudio de la célula

La teoría celular constituye un marco conceptual que integra diversos campos de la biología, como la genética, la bioquímica y la fisiología. Las investigaciones actuales en biología celular señalan que la célula no solo es la unidad estructural de los organismos, sino también el espacio donde se desarrollan los procesos

metabólicos, energéticos y de transmisión de la información genética. La comprensión de estos procesos ha permitido explicar fenómenos fundamentales de la vida, como el crecimiento, la reproducción y la evolución de los organismos. En este sentido, la teoría celular se considera uno de los principios unificadores de la biología, ya que establece que todos los seres vivos comparten una organización celular común (Britannica, 2026).

El desarrollo del estudio de la célula también ha sido impulsado por los avances tecnológicos y metodológicos en la investigación científica. Las técnicas de microscopía, la biología molecular y el análisis genómico han permitido ampliar el conocimiento sobre la estructura y funcionamiento celular. Estas herramientas han facilitado el análisis de los procesos celulares, como la división celular, la expresión génica y las interacciones entre células, contribuyendo al desarrollo de nuevas áreas de investigación como la biología celular evolutiva y la biología del desarrollo. Investigaciones recientes destacan que el estudio de las interacciones celulares y de los mecanismos moleculares que regulan la actividad celular constituye uno de los campos más dinámicos de la biología contemporánea (Dey, 2025; Wu et al., 2025).

El estudio científico de la célula también implica analizar la diversidad de tipos celulares y su organización dentro de los organismos. Los seres vivos pueden estar formados por células procariotas o eucariotas, las cuales presentan diferencias estructurales y funcionales que permiten explicar la diversidad biológica existente. Las células eucariotas poseen organelos especializados que cumplen funciones específicas dentro del metabolismo celular, mientras que las células procariotas presentan una estructura más simple, pero igualmente funcional. La comprensión

de estas diferencias ha permitido explicar la evolución de los organismos y el desarrollo de sistemas biológicos complejos (OpenStax Biology, 2024).

Las bases científicas del estudio de la célula permiten comprender los procesos biológicos fundamentales que sustentan la vida. En el ámbito educativo, el estudio de la célula constituye un contenido central en la enseñanza de la biología, ya que permite explicar la organización de los organismos y los procesos vitales que ocurren en ellos. La comprensión de la estructura y función celular facilita el análisis de fenómenos biológicos como el metabolismo, la reproducción y la transmisión de la información genética. En consecuencia, el conocimiento científico sobre la célula constituye una base fundamental para el desarrollo del pensamiento biológico y para la comprensión de los procesos que sustentan la vida.

C.1 Concepto de célula

La célula constituye uno de los conceptos fundamentales de la biología, ya que representa la unidad básica de organización de los seres vivos. En términos científicos, la célula se define como la unidad estructural y funcional más pequeña capaz de realizar todas las actividades propias de la vida, como el metabolismo, la reproducción y la transmisión de la información genética. Esta definición resalta que todos los organismos vivos están formados por una o más células y que las funciones vitales se desarrollan en el interior de estas estructuras biológicas (Khan et al., 2023; Beck, 2024).

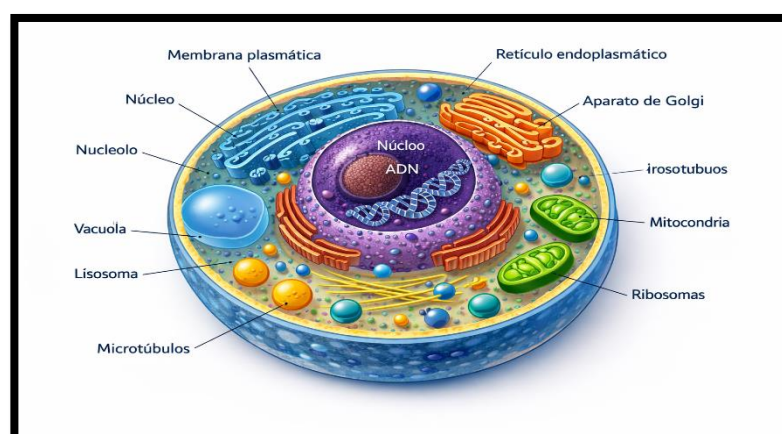
La biología celular describe la célula como un sistema organizado compuesto por una membrana que delimita su estructura, un citoplasma donde se llevan a cabo diversas reacciones químicas y material genético que dirige las funciones celulares. Estas características permiten que la célula actúe como un sistema dinámico capaz de mantener su organización interna, responder a

estímulos del entorno y reproducirse. En este sentido, la célula se considera la base de la estructura y del funcionamiento de todos los organismos vivos, desde los microorganismos unicelulares hasta los organismos multicelulares más complejos (Zeng, 2022; Britannica, 2025).

El concepto de célula también se relaciona con la idea de que la vida se organiza en niveles de complejidad biológica. Las células pueden existir de forma independiente, como ocurre en los organismos unicelulares, o formar parte de sistemas más complejos en los organismos pluricelulares, donde se especializan para cumplir funciones específicas dentro de tejidos y órganos. Esta capacidad de organización y especialización celular explica la diversidad biológica existente en la naturaleza y permite comprender cómo se estructuran los sistemas vivos (MedlinePlus, 2021; Genome.gov, 2024).

La comprensión del concepto de célula constituye un elemento central en la enseñanza de la biología, ya que permite explicar la organización de los seres vivos y los procesos que sustentan la vida. El estudio de la célula facilita la comprensión de fenómenos biológicos como el crecimiento, la reproducción, el metabolismo y la transmisión de la información genética. En el ámbito educativo, este conocimiento permite que los estudiantes desarrollen una base conceptual sólida para interpretar los procesos biológicos y comprender la relación entre la estructura celular y las funciones vitales de los organismos (LibreTexts Biology, 2024; Nehm, 2019).

Figura 2. Célula animal



Nota: Imagen generada con inteligencia artificial mediante DALL·E (OpenAI, 2026).

C.2 Teoría celular

La teoría celular constituye uno de los fundamentos científicos más importantes de la biología moderna, ya que explica la organización y el funcionamiento de los seres vivos a partir de la estructura celular. Esta teoría establece que todos los organismos vivos están formados por células y que estas representan la unidad básica de la vida. La formulación inicial de la teoría celular se atribuye a los científicos Matthias Schleiden y Theodor Schwann en el siglo XIX, quienes demostraron que tanto las plantas como los animales están compuestos por células. Este planteamiento permitió comprender que la célula es la unidad estructural y funcional de los organismos vivos, lo cual representó un avance fundamental en el desarrollo de la biología como ciencia (Britannica, 2026; Schleiden & Schwann, citados en Marquínez-Casas, 2022).

La teoría celular moderna amplía los principios originales mediante la incorporación de nuevos conocimientos derivados de la biología molecular y la genética. Actualmente se reconoce que la célula no solo constituye la unidad estructural de los organismos, sino también la unidad fisiológica donde

ocurren los procesos metabólicos y energéticos que permiten la vida. Los estudios contemporáneos indican que el funcionamiento de un organismo depende de la actividad integrada de sus células, las cuales realizan procesos como la síntesis de biomoléculas, el metabolismo energético y la transmisión de información genética. Esta concepción permite comprender que los fenómenos biológicos se originan a nivel celular y que el estudio de las células resulta esencial para explicar la organización de los sistemas vivos (LibreTexts Biology, 2024; Kapali, 2023).

Los postulados clásicos de la teoría celular sintetizan los principios fundamentales que explican la organización de los seres vivos. El primer postulado establece que todos los organismos vivos están formados por una o más células. El segundo postulado señala que la célula es la unidad básica de estructura y función en los seres vivos. El tercer postulado afirma que todas las células provienen de otras células preexistentes, lo cual explica los procesos de crecimiento, reproducción y continuidad de la vida. Estos principios constituyen uno de los pilares conceptuales de la biología y han permitido desarrollar nuevas áreas de investigación relacionadas con la biología celular, la genética y la biotecnología (Concepto.de, 2023; MicrobeNotes, 2023).

La importancia científica de la teoría celular radica en que proporciona un marco conceptual para comprender la diversidad y la unidad de los seres vivos. A partir de esta teoría se ha establecido que todos los organismos comparten una organización celular común, lo cual evidencia la relación evolutiva entre las distintas formas de vida. Los avances en microscopía y biología molecular han permitido profundizar en el estudio de la estructura y funcionamiento de las células, revelando que procesos fundamentales como el metabolismo, la

síntesis de proteínas y la replicación del ADN se desarrollan en el interior de las células. En consecuencia, la teoría celular se considera un principio unificador de la biología que permite explicar la estructura, el funcionamiento y la continuidad de los organismos vivos (ScienceDirect Topics, 2024; Wikipedia Biology, 2024).

La comprensión de la teoría celular resulta fundamental en la enseñanza de las ciencias naturales, especialmente en el estudio de la biología. Este conocimiento permite que los estudiantes comprendan la organización de los seres vivos y los procesos biológicos que ocurren a nivel celular. En el ámbito educativo, el estudio de la teoría celular facilita la interpretación de fenómenos biológicos como el crecimiento, la reproducción y el metabolismo, así como la comprensión de la estructura y función de la célula. Por ello, el aprendizaje de la teoría celular constituye una base conceptual indispensable para el estudio de contenidos biológicos más complejos, como la genética, la fisiología y la biología molecular.

- **Teoría celular**

La teoría celular constituye uno de los principios fundamentales de la biología, ya que establece los fundamentos científicos para comprender la organización y funcionamiento de los seres vivos. Esta teoría se basa en una serie de postulados que explican la estructura, origen y funcionamiento de las células como unidades básicas de la vida. Los postulados de la teoría celular permiten interpretar la diversidad biológica y comprender cómo se desarrollan los procesos vitales en los organismos vivos. La biología contemporánea reconoce que estos principios continúan vigentes y se han fortalecido con los avances de la biología

molecular, la genética y la microscopía moderna (Alberts et al., 2022; LibreTexts Biology, 2024).

El primer postulado de la teoría celular establece que todos los seres vivos están formados por una o más células. Este principio indica que la célula constituye la unidad estructural de los organismos vivos, lo cual significa que todos los seres vivos, desde los organismos unicelulares hasta los organismos multicelulares complejos, poseen una organización basada en células. La evidencia científica obtenida mediante estudios microscópicos y biológicos ha demostrado que la estructura celular es una característica común a todos los organismos vivos, lo que confirma la universalidad de la organización celular en la naturaleza (OpenStax, 2023).

El segundo postulado señala que la célula es la unidad funcional de los seres vivos. Este principio indica que todas las funciones vitales, como el metabolismo, la respiración, la síntesis de proteínas y la producción de energía, se desarrollan en el interior de las células. Las células contienen estructuras especializadas denominadas organelos que participan en diferentes procesos bioquímicos necesarios para mantener la vida. En consecuencia, el funcionamiento de un organismo depende de la actividad coordinada de sus células, lo cual demuestra que la célula constituye la unidad fisiológica básica de los seres vivos (Khan et al., 2023).

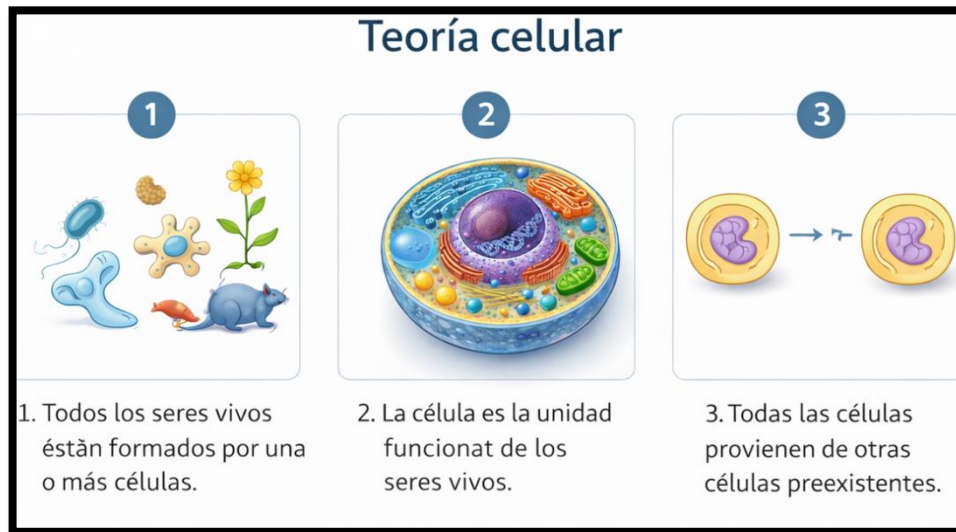
El tercer postulado establece que todas las células provienen de otras células preexistentes. Este principio fue propuesto posteriormente por Rudolf Virchow y explica el proceso de reproducción celular mediante el cual se generan nuevas células a partir de la división de células existentes.

Este postulado permitió comprender los procesos de crecimiento, desarrollo y regeneración de los organismos, así como la continuidad de la vida a través de la reproducción celular. Los avances en biología celular y genética han confirmado que la división celular constituye un proceso fundamental para la transmisión de la información genética de una generación celular a otra (Britannica, 2025).

La teoría celular moderna incorpora además otros principios complementarios derivados del desarrollo de la biología molecular. Entre ellos se reconoce que las células contienen información genética que regula sus funciones y que esta información se transmite durante la división celular. Asimismo, se establece que las reacciones metabólicas que sostienen la vida ocurren dentro de las células, lo cual demuestra que la célula es el espacio donde se desarrollan los procesos químicos fundamentales para la existencia de los organismos. Estos postulados ampliados han permitido comprender con mayor profundidad la organización y funcionamiento de los sistemas vivos (Alberts et al., 2022; OpenStax, 2023).

El estudio de los postulados de la teoría celular constituye una base conceptual esencial para el aprendizaje de la biología. La comprensión de estos principios permite explicar la organización de los seres vivos, interpretar los procesos biológicos y comprender la relación entre la estructura celular y las funciones vitales de los organismos. En el ámbito educativo, el análisis de la teoría celular facilita el desarrollo del pensamiento científico y permite que los estudiantes comprendan que la célula constituye el nivel fundamental de organización de la vida.

Figura 3. Postulados de la teoría celular



Nota: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial (DALL·E, OpenAI, 2026).

C.3 Estructura de la célula

La estructura de la célula constituye uno de los fundamentos esenciales de la biología, ya que permite comprender cómo se organizan los componentes que hacen posible el funcionamiento de los seres vivos. La célula se caracteriza por poseer una organización interna compleja compuesta por diversas estructuras especializadas denominadas organelos, los cuales realizan funciones específicas dentro del sistema celular. Desde una perspectiva biológica, la célula está delimitada por una membrana plasmática que separa el medio interno del ambiente externo, mientras que en su interior se encuentran el citoplasma, el material genético y múltiples organelos responsables de procesos metabólicos, energéticos y de regulación celular (Sapkota, 2025; EBSCO Research Starters, 2024).

La membrana plasmática constituye el límite estructural de la célula y cumple una función fundamental en la regulación del intercambio de sustancias entre el interior celular y el entorno. Esta membrana está formada principalmente por una bicapa de fosfolípidos asociada con proteínas, lo que

permite mantener la integridad celular y controlar el transporte selectivo de moléculas e iones. Además, participa en procesos de comunicación celular y reconocimiento molecular que permiten la interacción de la célula con otras células y con el medio externo (Lecturio, 2025).

El citoplasma representa el espacio interno de la célula donde se encuentran suspendidos los organelos y donde ocurren numerosas reacciones bioquímicas necesarias para la vida. Este medio semifluido está compuesto principalmente por agua, proteínas, iones y otras moléculas orgánicas que participan en procesos metabólicos y de transporte intracelular. El citoplasma también contribuye a la organización espacial de los organelos y al desplazamiento de moléculas dentro de la célula, lo cual resulta esencial para el mantenimiento del metabolismo celular y la coordinación de las funciones celulares (Arjona, 2023; Sapkota, 2025).

El núcleo celular constituye uno de los organelos más importantes de las células eucariotas, ya que contiene el material genético responsable de regular las funciones celulares y de transmitir la información hereditaria. En el interior del núcleo se encuentra el ADN organizado en estructuras llamadas cromatina o cromosomas, los cuales almacenan la información genética necesaria para la síntesis de proteínas y la regulación de los procesos celulares. La envoltura nuclear actúa como una barrera que separa el núcleo del citoplasma y controla el intercambio de moléculas entre ambos compartimentos (CancerQuest, 2024).

El funcionamiento de la célula también depende de la actividad coordinada de diversos organelos celulares, entre los cuales destacan las mitocondrias, el retículo endoplasmático, el aparato de Golgi, los ribosomas y

el citoesqueleto. Las mitocondrias participan en la producción de energía mediante la respiración celular, mientras que el retículo endoplasmático interviene en la síntesis de proteínas y lípidos. El aparato de Golgi se encarga de modificar, empaquetar y transportar proteínas y otras moléculas hacia diferentes partes de la célula o hacia el exterior. Los ribosomas desempeñan un papel fundamental en la síntesis de proteínas, y el citoesqueleto contribuye al mantenimiento de la forma celular y al movimiento intracelular (Sengupta, 2024; Sapkota, 2025).

La estructura celular también permite explicar la diversidad de tipos celulares presentes en los organismos vivos. Las células pueden clasificarse en procariotas y eucariotas, diferenciándose principalmente por la presencia o ausencia de núcleo y organelos membranosos. Las células eucariotas presentan una organización interna altamente compartimentada, lo que facilita la realización simultánea de múltiples procesos metabólicos, mientras que las células procariotas poseen una estructura más simple, aunque igualmente eficiente para el desarrollo de funciones vitales (Studocu Biology Review, 2023).

El estudio de la estructura de la célula resulta fundamental en la enseñanza de las ciencias naturales, ya que proporciona la base conceptual para comprender los procesos biológicos que sustentan la vida. La comprensión de la organización celular permite explicar fenómenos como el metabolismo, la reproducción, la transmisión genética y la diferenciación celular. En el ámbito educativo, el análisis de la estructura celular favorece el desarrollo del pensamiento científico y permite que los estudiantes comprendan cómo los

La comprensión de estos tipos celulares resulta esencial para explicar la evolución biológica y la diversidad de los organismos. Los organismos más simples presentan estructuras celulares menos complejas, mientras que los organismos superiores poseen células altamente especializadas que realizan funciones específicas dentro de los tejidos y órganos. Esta diversidad estructural refleja el proceso evolutivo mediante el cual los sistemas celulares han desarrollado mecanismos cada vez más complejos de organización y funcionamiento (Barth, 2022).

- **Células procariotas**

Las células procariotas representan la forma más simple de organización celular y se caracterizan principalmente por la ausencia de un núcleo definido y de organelos rodeados por membranas. El material genético en este tipo de células se encuentra disperso en una región denominada nucleóide, donde el ADN se localiza libremente dentro del citoplasma. Este tipo celular se encuentra principalmente en organismos pertenecientes a los dominios Bacteria y Archaea, los cuales suelen ser organismos unicelulares capaces de adaptarse a una amplia variedad de ambientes (Khan Academy, 2023; UNAM, 2024).

Las células procariotas presentan un tamaño relativamente pequeño, generalmente entre 0.1 y 5 micrómetros, lo que las convierte en las unidades celulares más simples y antiguas desde el punto de vista evolutivo. A pesar de su simplicidad estructural, estas células poseen sistemas metabólicos altamente eficientes que les permiten realizar procesos esenciales para la vida, como la replicación del ADN, la síntesis de proteínas y el metabolismo energético (Technology Networks, 2025).

Las células procariotas representan una de las formas más simples de organización celular y constituyen la base estructural de organismos pertenecientes principalmente a los dominios Bacteria y Archaea. Estas células se caracterizan por carecer de núcleo verdadero y de organelos membranosos complejos, lo que las diferencia de las células eucariotas. El material genético de las células procariotas se encuentra localizado en una región del citoplasma denominada nucleóide, donde el ADN se organiza en una molécula circular que regula las funciones celulares. La simplicidad estructural de estas células no implica una menor eficiencia funcional, ya que poseen mecanismos metabólicos altamente especializados que les permiten adaptarse a diversos ambientes (OpenStax, 2022; MicrobeNotes, 2023).

La estructura de la célula procariota presenta diversos componentes que participan en el funcionamiento celular. La célula está rodeada por una membrana plasmática que delimita el contenido celular y regula el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior. Esta membrana está compuesta principalmente por una bicapa lipídica con proteínas asociadas que participan en procesos de transporte y señalización celular. En muchos organismos procariotas también se encuentra una pared celular, cuya función es proporcionar soporte estructural y protección frente a cambios en el ambiente. En algunas bacterias, además, puede existir una cápsula externa que actúa como un mecanismo de defensa frente a condiciones adversas y contribuye a la adherencia a superficies (Khan Academy, 2023; Madigan et al., 2021).

El interior de la célula procariota está constituido por el citoplasma, un medio acuoso donde se encuentran dispersos los componentes celulares y donde ocurren la mayoría de las reacciones metabólicas necesarias para la

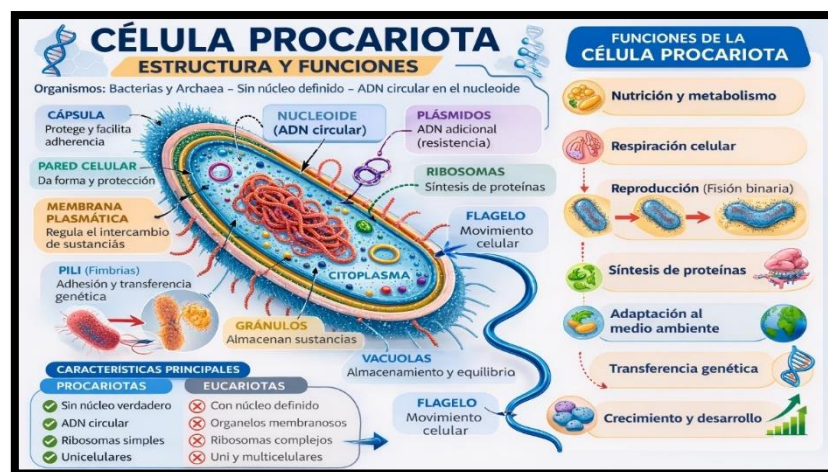
vida. En este espacio se localizan los ribosomas, estructuras responsables de la síntesis de proteínas a partir de la información genética contenida en el ADN. Estos ribosomas poseen una estructura más simple que los presentes en células eucariotas, pero desempeñan una función esencial en la producción de proteínas necesarias para el crecimiento y la supervivencia celular. Asimismo, en el citoplasma pueden encontrarse plásmidos, pequeñas moléculas de ADN que contienen información genética adicional relacionada con funciones específicas, como la resistencia a antibióticos (OpenStax, 2022).

Las células procariotas también presentan estructuras externas que facilitan su interacción con el entorno. Entre estas estructuras se encuentran los flagelos, que permiten el desplazamiento celular mediante movimientos de rotación, y los pili o fimbrias, que participan en la adhesión a superficies y en procesos de transferencia genética entre células bacterianas. Estas estructuras contribuyen a la adaptación de los microorganismos a diferentes ambientes y favorecen su capacidad de colonización y supervivencia (Madigan et al., 2021; MicrobeNotes, 2023).

Las funciones de las células procariotas se relacionan con los procesos biológicos esenciales para la supervivencia de los organismos. Estas células realizan funciones metabólicas como la respiración celular, la fermentación y la síntesis de biomoléculas necesarias para el crecimiento celular. También poseen la capacidad de reproducirse mediante un proceso denominado fisión binaria, mediante el cual una célula se divide en dos células hijas genéticamente idénticas. Este mecanismo de reproducción permite una rápida multiplicación de los microorganismos y explica su amplia distribución en diferentes ecosistemas (OpenStax, 2022).

El estudio de la célula procariota resulta fundamental para comprender la evolución de los sistemas biológicos y la diversidad de los organismos vivos. Desde una perspectiva evolutiva, se considera que las células procariotas representan las formas de vida más antiguas que han existido en la Tierra, y su análisis ha permitido explicar el origen y la evolución de estructuras celulares más complejas. En el ámbito educativo, el conocimiento de la estructura y funciones de las células procariotas facilita la comprensión de conceptos relacionados con la biología celular, la microbiología y la genética, constituyendo una base conceptual importante para el aprendizaje de las ciencias naturales.

Figura 5. Estructura y funciones de la célula procariota



Nota: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial (DALL·E, OpenAI, 2026).

- **Células eucariotas**

Las células eucariotas presentan una organización interna más compleja y se caracterizan por poseer un núcleo verdadero delimitado por una membrana nuclear que contiene el material genético. Estas células también poseen diversos organelos membranosos especializados, como las mitocondrias, el

retículo endoplasmático y el aparato de Golgi, los cuales desempeñan funciones específicas relacionadas con el metabolismo celular y la síntesis de biomoléculas. Este nivel de compartimentación interna permite una mayor eficiencia en la regulación de los procesos celulares (LibreTexts Biology, 2022).

Los organismos que presentan células eucariotas incluyen animales, plantas, hongos y protistas, los cuales pueden ser unicelulares o multicelulares. La complejidad estructural de las células eucariotas se refleja en su mayor tamaño, que suele variar entre 10 y 100 micrómetros, así como en la presencia de múltiples organelos especializados que permiten la realización simultánea de diversas funciones celulares (Psicología y Mente, 2026; Kenhub, 2024).

Las células eucariotas representan un nivel de organización biológica más complejo que las células procariotas y constituyen la base estructural de organismos pertenecientes a los reinos Animalia, Plantae, Fungi y Protista. La característica principal que distingue a este tipo celular es la presencia de un núcleo verdadero rodeado por una envoltura nuclear que separa el material genético del citoplasma. Esta organización permite una mayor regulación de los procesos celulares y facilita la especialización de funciones dentro de la célula. La complejidad estructural de las células eucariotas está asociada con la presencia de diversos **organelos membranosos**, los cuales participan en múltiples procesos metabólicos y fisiológicos que sostienen la vida (OpenStax, 2022; Alberts et al., 2022).

La **estructura general de la célula eucariota** comprende tres componentes fundamentales: la membrana plasmática, el citoplasma y el núcleo. La **membrana plasmática** delimita la célula y regula el intercambio

de sustancias con el medio externo mediante procesos de transporte selectivo. Esta estructura está formada por una bicapa de fosfolípidos asociada con proteínas y carbohidratos que participan en la comunicación celular y en el reconocimiento molecular entre células. El **citoplasma**, por su parte, constituye el medio interno donde se encuentran suspendidos los organelos celulares y donde ocurren numerosas reacciones metabólicas esenciales para el funcionamiento celular (Khan Academy, 2023).

El **núcleo celular** es considerado el centro de control de la célula eucariota debido a que contiene el ADN organizado en cromatina o cromosomas. Este material genético dirige la síntesis de proteínas y regula las actividades celulares mediante la expresión genética. El núcleo está rodeado por una doble membrana denominada **envoltura nuclear**, la cual posee poros que permiten el intercambio de moléculas entre el núcleo y el citoplasma. En el interior del núcleo también se encuentra el **nucléolo**, estructura encargada de la síntesis de ARN ribosomal y de la formación de subunidades ribosómicas (Alberts et al., 2022).

Las células eucariotas presentan diversos **organelos celulares especializados** que cumplen funciones específicas dentro de la célula. Las **mitocondrias** son responsables de la producción de energía mediante el proceso de respiración celular, generando moléculas de ATP necesarias para las actividades metabólicas. El **retículo endoplasmático**, que puede ser rugoso o liso, participa en la síntesis de proteínas y lípidos, respectivamente. El **retículo endoplasmático rugoso** posee ribosomas adheridos que intervienen en la producción de proteínas destinadas a la secreción o a la membrana celular, mientras que el **retículo endoplasmático liso** participa en

la síntesis de lípidos y en procesos de detoxificación celular (OpenStax, 2022; LibreTexts Biology, 2023).

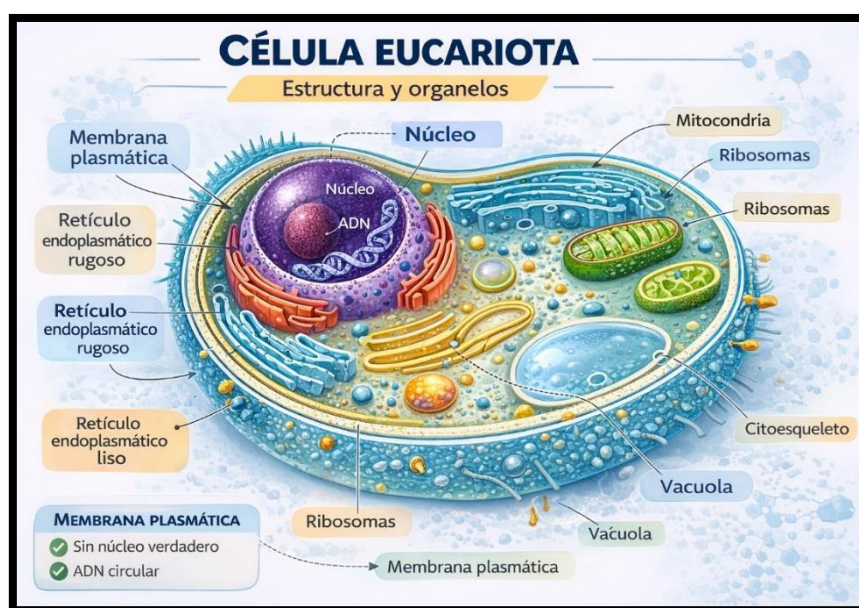
El **aparato de Golgi** desempeña un papel fundamental en la modificación, clasificación y transporte de proteínas y lípidos producidos en el retículo endoplasmático. Este organelo actúa como un centro de distribución celular, enviando moléculas hacia diferentes partes de la célula o hacia el exterior mediante vesículas de transporte. Los **lisosomas** contienen enzimas digestivas responsables de la degradación de sustancias y del reciclaje de componentes celulares, mientras que los **peroxisomas** participan en procesos metabólicos relacionados con la detoxificación y la oxidación de moléculas (Alberts et al., 2022).

La estructura de la célula eucariota también incluye el **citoesqueleto**, una red de filamentos proteicos que proporciona soporte estructural y permite el movimiento celular y el transporte intracelular de organelos. En las células animales se encuentran además los **centriolos**, estructuras que participan en la organización del huso mitótico durante la división celular. En el caso de las **células vegetales**, existen organelos adicionales como los **cloroplastos**, responsables de la fotosíntesis, la **pared celular**, que proporciona soporte estructural, y grandes **vacuolas** que almacenan sustancias y regulan el equilibrio osmótico (LibreTexts Biology, 2023; Khan Academy, 2023).

El estudio de la célula eucariota permite comprender la organización y funcionamiento de los organismos multicelulares, así como los procesos biológicos relacionados con el crecimiento, la reproducción y la diferenciación celular. La complejidad estructural de este tipo celular explica la capacidad de los organismos eucariotas para desarrollar tejidos y órganos especializados que

cumplen funciones específicas dentro del organismo. En el ámbito educativo, el análisis de la estructura y organelos de la célula eucariota constituye una base conceptual esencial para el aprendizaje de la biología y para la comprensión de fenómenos biológicos relacionados con la genética, la fisiología y la biotecnología.

Figura 6. Estructura y organelas de la célula eucariota



Nota: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial (DALL·E, OpenAI, 2026).

– Diversidad de células eucariotas

La diversidad de células eucariotas constituye un aspecto central en la biología celular y evolutiva, ya que refleja la complejidad estructural y funcional alcanzada por los organismos que pertenecen al dominio Eukarya. Las células eucariotas se caracterizan por poseer un núcleo delimitado por una membrana y diversos organelos especializados que permiten la compartimentación de los procesos metabólicos. Esta organización interna facilita una mayor eficiencia en la regulación de las

funciones celulares y permite la especialización celular que caracteriza a los organismos multicelulares. La presencia de compartimentos membranosos y de un sistema organizado de organelos constituye una de las principales diferencias con respecto a las células procariotas, lo que explica el alto nivel de complejidad biológica de los eucariotas (Technologynetworks, 2024; Genome.gov, 2024).

La diversidad de células eucariotas se manifiesta en la amplia variedad de organismos que las poseen, los cuales incluyen animales, plantas, hongos y protistas. Cada uno de estos grupos presenta características celulares particulares que se relacionan con su modo de vida, su metabolismo y su organización estructural. Desde una perspectiva biológica, las células eucariotas pueden formar organismos unicelulares, como ocurre en muchos protistas y algunas levaduras, o pluricelulares, como en los animales y las plantas. Esta diversidad estructural demuestra la capacidad de las células eucariotas para adaptarse a diferentes ambientes y desarrollar múltiples estrategias biológicas de supervivencia (UNAM, 2023; Ilerna, 2024).

Las células animales representan uno de los tipos más estudiados de células eucariotas y se caracterizan por carecer de pared celular y por presentar una gran diversidad de formas y funciones. Estas células contienen organelos como el núcleo, las mitocondrias, el retículo endoplasmático y el aparato de Golgi, que participan en procesos metabólicos, energéticos y de regulación genética. La ausencia de pared celular permite una mayor flexibilidad estructural, lo que facilita la

especialización celular en tejidos y órganos dentro de los organismos animales (Khan Academy, 2023).

Las células vegetales presentan características estructurales particulares que las diferencian de las células animales. Entre estas estructuras destacan la pared celular, que proporciona soporte y protección, los cloroplastos, responsables del proceso de fotosíntesis, y grandes vacuolas centrales que participan en el almacenamiento de sustancias y en la regulación del equilibrio osmótico. Estas adaptaciones celulares permiten que los organismos vegetales realicen procesos fisiológicos relacionados con la producción de energía a partir de la luz solar y el mantenimiento de su estructura corporal (LibreTexts Biology, 2022).

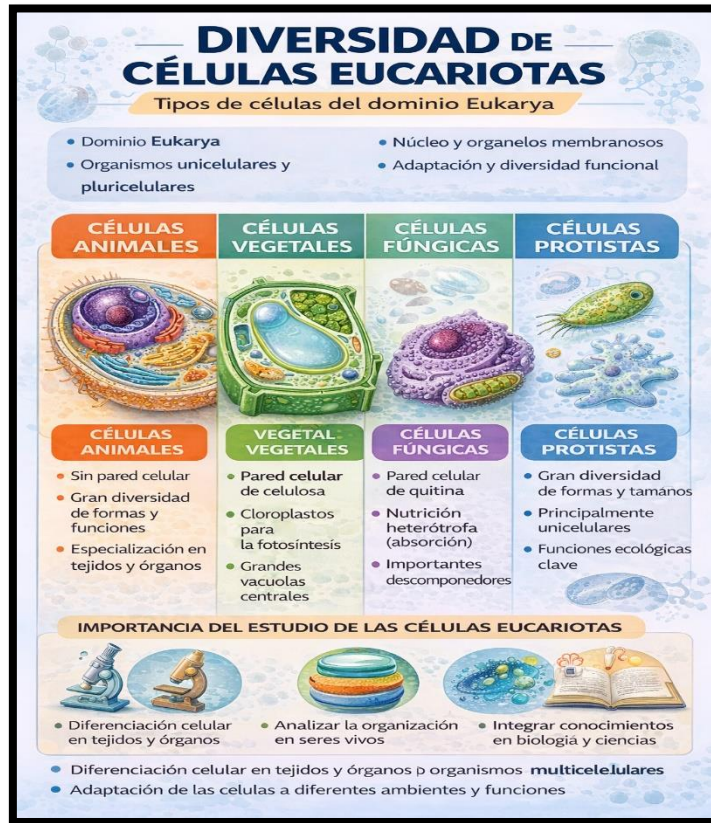
Las células fúngicas constituyen otro grupo importante dentro de la diversidad eucariota. Estas células poseen una pared celular compuesta principalmente por quitina, lo que les proporciona resistencia estructural. A diferencia de las células vegetales, las células de los hongos carecen de cloroplastos y obtienen sus nutrientes mediante la absorción de materia orgánica del entorno. Este tipo de nutrición heterótrofa permite que los hongos desempeñen un papel fundamental en los ecosistemas como descomponedores de materia orgánica (Studocu Biology Review, 2024).

Las células protistas representan el grupo más diverso de eucariotas desde el punto de vista evolutivo. Este grupo incluye organismos principalmente unicelulares como protozoos y algas, los cuales presentan una amplia variedad de formas, tamaños y estrategias metabólicas. Muchos protistas habitan ambientes acuáticos y desempeñan funciones

ecológicas esenciales en los ecosistemas, participando en ciclos biogeoquímicos y en las cadenas tróficas. La gran diversidad de protistas refleja la complejidad evolutiva del dominio eucariota y su importancia para comprender el origen y la evolución de los organismos multicelulares (Schoenle, 2025).

El estudio de la diversidad de células eucariotas permite comprender cómo la evolución biológica ha generado múltiples formas de organización celular capaces de adaptarse a diferentes ambientes y funciones. La especialización celular observada en los organismos eucariotas constituye la base para la formación de tejidos y órganos complejos en organismos multicelulares. En el contexto educativo, el análisis de la diversidad celular favorece la comprensión de los procesos biológicos y permite que los estudiantes desarrollen una visión integral sobre la organización de los seres vivos y la relación entre estructura celular y función biológica.

Figura 7. Diversidad de células eucariotas: células animales, vegetales, fúngicas y protistas.



Nota: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial (DALL·E, OpenAI, 2026).

- **Diferencias entre células procariotas y eucariotas**

Las células procariotas y eucariotas constituyen los dos tipos fundamentales de organización celular presentes en los seres vivos. La diferenciación entre ambos tipos celulares representa uno de los conceptos más importantes de la biología, ya que permite comprender la diversidad estructural y funcional de los organismos. Las células procariotas se caracterizan por presentar una organización simple y carecer de un núcleo verdadero, mientras que las células eucariotas poseen una estructura más compleja con un núcleo

delimitado por membrana y diversos organelos especializados que permiten la compartimentación de los procesos celulares (Barth, 2022; Technology Networks, 2025).

Las diferencias entre ambos tipos celulares se observan principalmente en la organización estructural interna. Las células eucariotas poseen un núcleo rodeado por una membrana donde se almacena el material genético, mientras que las células procariotas no presentan núcleo definido y su ADN se encuentra en una región del citoplasma denominada nucleoide. Esta diferencia estructural constituye uno de los criterios más importantes para la clasificación de los organismos, ya que determina el nivel de complejidad celular y la forma en que se regulan los procesos biológicos dentro de la célula (LibreTexts Biology, 2022; Byju's, 2024).

Otra diferencia relevante se relaciona con la presencia de organelos celulares. Las células eucariotas presentan organelos membranosos especializados como mitocondrias, retículo endoplasmático y aparato de Golgi, los cuales participan en procesos metabólicos específicos. En contraste, las células procariotas carecen de estos organelos y realizan sus funciones metabólicas directamente en el citoplasma o en la membrana plasmática. La compartimentación celular presente en los eucariotas permite una mayor eficiencia en la regulación de procesos metabólicos complejos, lo que ha favorecido el desarrollo de organismos multicelulares con estructuras especializadas (She, 2023; Barth, 2022).

Las diferencias también se manifiestan en la organización del material genético. En las células procariotas el ADN suele presentarse en forma circular y se encuentra libre en el citoplasma, mientras que en las células eucariotas el

ADN es lineal y está organizado en cromosomas dentro del núcleo celular. Además, el ADN eucariota se encuentra asociado con proteínas denominadas histonas, lo que permite una organización más compleja de la información genética y una regulación más precisa de la expresión génica (News Medical, 2024).

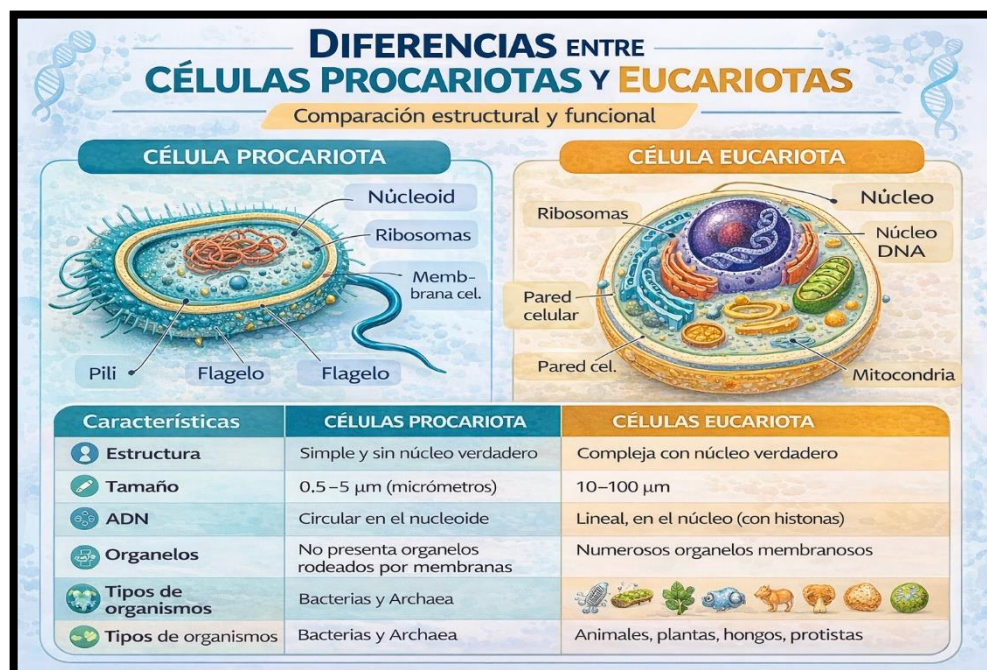
El tamaño y la complejidad celular constituyen otra diferencia significativa entre ambos tipos de células. Las células procariotas son generalmente más pequeñas y simples, con tamaños que oscilan entre 0.5 y 5 micrómetros, mientras que las células eucariotas pueden alcanzar tamaños entre 10 y 100 micrómetros y poseen una organización interna mucho más compleja. Esta mayor complejidad estructural permite que las células eucariotas desarrollen procesos fisiológicos más sofisticados y participen en la formación de tejidos y órganos en organismos multicelulares (Ecología Verde, 2024).

Las diferencias entre células procariotas y eucariotas también se reflejan en la organización de los organismos que las poseen. Los organismos procariotas suelen ser unicelulares, como las bacterias y arqueas, mientras que los organismos eucariotas pueden ser unicelulares o multicelulares, incluyendo animales, plantas, hongos y protistas. La capacidad de las células eucariotas para diferenciarse y especializarse ha permitido la evolución de organismos complejos con funciones biológicas altamente especializadas (Psicología y Mente, 2026).

La comprensión de las diferencias entre células procariotas y eucariotas resulta fundamental para el estudio de la biología celular y de la evolución de los seres vivos. Este conocimiento permite explicar cómo los organismos han

desarrollado diferentes niveles de complejidad estructural y funcional a lo largo del proceso evolutivo. En el ámbito educativo, el análisis comparativo entre ambos tipos celulares favorece el desarrollo del pensamiento científico y facilita la comprensión de la organización biológica de los seres vivos, especialmente en el estudio de contenidos relacionados con la estructura y función de la célula.

Figura 8. Comparación estructural y funcional entre células procariotas y eucariotas.



Nota: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial (DALL·E, OpenAI, 2026).

- **Importancia del estudio de los tipos de células**

El estudio de los tipos de células constituye un elemento esencial para la comprensión de la organización y funcionamiento de los seres vivos. Las células representan la unidad estructural y funcional básica de la vida, por lo que su análisis permite explicar los procesos biológicos fundamentales que ocurren en los organismos. La biología celular se encarga de estudiar la estructura, función y comportamiento de las células procariotas y eucariotas,

así como sus interacciones con el entorno y su papel en los procesos vitales. Este campo de estudio resulta fundamental para comprender fenómenos como el metabolismo, la reproducción celular, la comunicación celular y la transmisión de la información genética (Kenhub, 2024; Bioquímica, 2023).

La importancia del estudio de los tipos de células también se relaciona con la comprensión de la diversidad biológica existente en la naturaleza. Los seres vivos pueden clasificarse según el tipo de célula que poseen, lo cual permite diferenciar organismos procariotas, como bacterias y arqueas, de organismos eucariotas, como animales, plantas, hongos y protistas. Las células procariotas se caracterizan por carecer de núcleo definido, mientras que las células eucariotas presentan un núcleo y diversos organelos membranosos que permiten una organización interna más compleja. Esta clasificación celular facilita el análisis de la evolución biológica y la comprensión de cómo se originaron los distintos grupos de organismos en la Tierra.

El conocimiento de los tipos de células también permite explicar la complejidad estructural y funcional de los organismos. Las células eucariotas poseen una organización interna altamente compartimentada, con organelos especializados que realizan funciones específicas dentro de la célula, lo que permite una mayor eficiencia en los procesos metabólicos. Esta complejidad celular ha favorecido la aparición de organismos multicelulares capaces de desarrollar tejidos y órganos especializados, lo que representa uno de los avances más importantes en la evolución de la vida. La transición evolutiva desde células simples hacia células más complejas permitió el surgimiento de formas de vida con mayor organización biológica y capacidad de adaptación a diversos ambientes. El estudio de los tipos celulares también tiene una gran

relevancia en el desarrollo de diversas áreas de la ciencia y la tecnología. La biología celular constituye la base de disciplinas como la genética, la microbiología, la biotecnología y la medicina, ya que permite comprender los mecanismos que regulan la actividad celular y su relación con los procesos fisiológicos de los organismos. El conocimiento de la estructura y funcionamiento de las células ha permitido el desarrollo de técnicas científicas como el cultivo celular, la ingeniería genética y el análisis molecular, las cuales han contribuido significativamente al avance del conocimiento científico y al desarrollo de aplicaciones en salud, agricultura y biotecnología.

La importancia del estudio de los tipos de células también se refleja en el ámbito educativo, especialmente en la enseñanza de las ciencias naturales. El aprendizaje de los conceptos relacionados con la estructura y clasificación de las células permite que los estudiantes comprendan los principios fundamentales de la biología y desarrollen habilidades de pensamiento científico. El análisis comparativo entre células procariotas y eucariotas facilita la comprensión de la organización de los seres vivos y permite relacionar los contenidos biológicos con procesos vitales como el crecimiento, la reproducción y la evolución. Esta comprensión contribuye al desarrollo de competencias científicas y favorece la construcción de conocimientos significativos en el área de ciencia y tecnología. El estudio de los tipos de células también permite comprender la relación entre estructura y función en los organismos vivos. Las diferencias estructurales entre las células determinan las funciones que estas pueden desempeñar dentro de los sistemas biológicos. En los organismos multicelulares, la especialización celular permite la formación de tejidos y órganos que cumplen funciones específicas dentro del

organismo. En consecuencia, el conocimiento de la diversidad celular contribuye a explicar cómo se organizan los sistemas biológicos y cómo interactúan los diferentes niveles de organización de la vida, desde la célula hasta los organismos completos. Este conocimiento permite explicar la diversidad de formas de vida presentes en la naturaleza y constituye un componente esencial en la formación científica de los estudiantes. En el contexto educativo, el análisis de los tipos celulares favorece la comprensión de los procesos biológicos y facilita el desarrollo de aprendizajes significativos en el estudio de la biología.

C.5 Funciones celulares

Las funciones celulares constituyen el conjunto de procesos biológicos que permiten a las células mantener la vida, responder al entorno y asegurar la continuidad de los organismos. Desde la perspectiva de la biología celular, la célula es considerada la unidad básica de la vida porque posee la capacidad de realizar múltiples actividades esenciales como el metabolismo, la síntesis de moléculas, la obtención de energía, la comunicación celular y la reproducción. Estas funciones se desarrollan mediante complejos mecanismos bioquímicos que ocurren en diferentes estructuras celulares y que garantizan el funcionamiento adecuado de los organismos (Encyclopaedia Britannica, 2026; Medical News Today, 2025).

La función metabólica constituye uno de los procesos fundamentales de la actividad celular. El metabolismo celular comprende el conjunto de reacciones químicas que permiten a las células transformar nutrientes en energía y en moléculas necesarias para el mantenimiento de su estructura. Estas reacciones se clasifican en procesos catabólicos y anabólicos. El catabolismo implica la

degradación de moléculas complejas para liberar energía, mientras que el anabolismo utiliza esa energía para sintetizar compuestos orgánicos esenciales para la célula, como proteínas, lípidos y carbohidratos. La producción de energía, especialmente en forma de ATP, se realiza principalmente en las mitocondrias mediante procesos metabólicos como la respiración celular (Scholars Research Library, 2023).

Las células también desarrollan funciones relacionadas con el transporte y el intercambio de sustancias con el medio externo. La membrana plasmática actúa como una barrera selectiva que regula la entrada de nutrientes y la eliminación de desechos metabólicos. Este intercambio se realiza a través de diferentes mecanismos, como la difusión, el transporte activo y el transporte vesicular. Las proteínas de membrana desempeñan un papel importante en estos procesos, ya que facilitan el paso selectivo de moléculas y permiten que la célula mantenga condiciones internas estables, proceso conocido como homeostasis celular (NCBI, 2023).

Otra función esencial de las células es la síntesis de biomoléculas, especialmente proteínas. Este proceso se lleva a cabo mediante la expresión de la información genética contenida en el ADN. La síntesis de proteínas ocurre principalmente en los ribosomas, estructuras celulares encargadas de traducir la información genética en cadenas de aminoácidos que formarán proteínas funcionales. Estas proteínas cumplen funciones estructurales, enzimáticas y regulatorias dentro de la célula, contribuyendo al desarrollo de procesos metabólicos y fisiológicos indispensables para la vida (O'Connor, 2023).

Las células también realizan funciones de comunicación y señalización celular, mediante las cuales pueden percibir cambios en el entorno y responder

a estímulos externos. Este proceso implica la transmisión de señales químicas o físicas que permiten coordinar actividades entre diferentes células y tejidos. La señalización celular es esencial para regular procesos como el crecimiento celular, la diferenciación, la respuesta inmunológica y la adaptación a condiciones ambientales cambiantes. La capacidad de comunicación celular permite que los organismos multicelulares mantengan una coordinación funcional entre sus diferentes sistemas biológicos (Longdom Publishing, 2023).

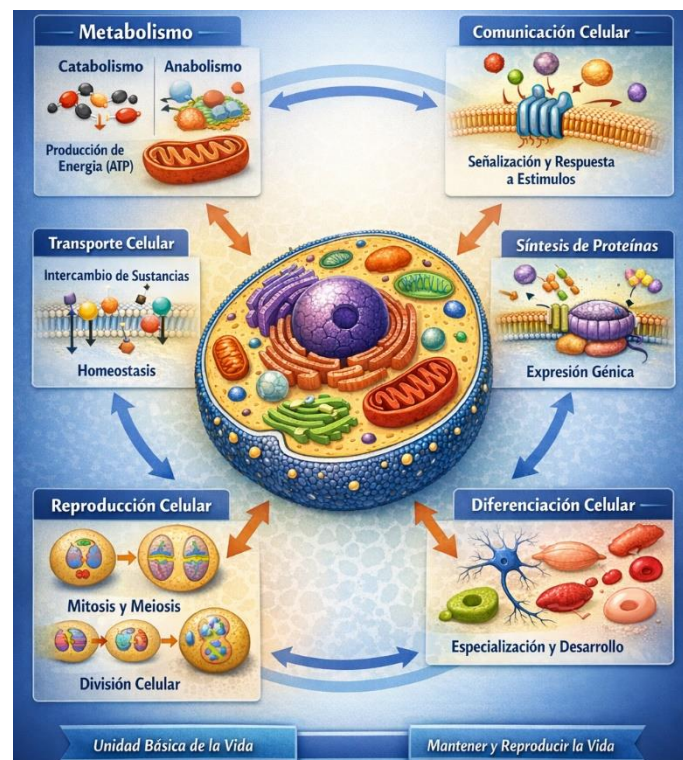
Otra función importante de las células es la reproducción celular, proceso mediante el cual las células generan nuevas células a partir de una célula preexistente. Este mecanismo permite el crecimiento, desarrollo y reparación de tejidos en los organismos multicelulares, así como la reproducción en organismos unicelulares. La división celular ocurre mediante procesos como la mitosis y la meiosis, los cuales garantizan la transmisión adecuada del material genético a las células hijas y aseguran la continuidad de la información genética entre generaciones celulares (Medical News Today, 2025).

Las células también desempeñan funciones relacionadas con la diferenciación y especialización celular, especialmente en organismos multicelulares. Durante el desarrollo de un organismo, las células pueden diferenciarse en distintos tipos celulares que cumplen funciones específicas dentro de tejidos y órganos. Este proceso de especialización permite que los organismos desarrollen estructuras complejas capaces de realizar funciones biológicas altamente especializadas, como la conducción de impulsos

nerviosos, la contracción muscular o el transporte de sustancias en la sangre (Longdom Publishing, 2023).

En el ámbito educativo, el estudio de las funciones celulares resulta fundamental para comprender la organización y funcionamiento de los seres vivos. El conocimiento de los procesos celulares permite a los estudiantes interpretar fenómenos biológicos relacionados con el metabolismo, la reproducción, la comunicación celular y la evolución de los organismos. La comprensión de estas funciones constituye una base conceptual esencial para el aprendizaje de la biología y para el desarrollo del pensamiento científico, especialmente en el análisis de contenidos relacionados con la estructura y funcionamiento de la célula en la educación secundaria.

Figura 9. Funciones celulares



Nota: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial (DALL·E, OpenAI, 2026).

C.6 Importancia del estudio de la célula en la educación secundaria

El estudio de la célula constituye uno de los contenidos fundamentales en la enseñanza de la biología en la educación secundaria, debido a que permite comprender la organización básica de los seres vivos y los procesos biológicos que sustentan la vida. La biología celular proporciona un marco conceptual que facilita la interpretación de fenómenos biológicos relacionados con el metabolismo, el crecimiento, la reproducción y la herencia. La comprensión de la célula como unidad estructural y funcional de los organismos contribuye al desarrollo de la alfabetización científica de los estudiantes, permitiéndoles interpretar de manera crítica los procesos biológicos que ocurren en los seres vivos (Chamorro-Llanca, 2022; Encyclopaedia Britannica, 2026).

El conocimiento sobre la célula permite a los estudiantes establecer relaciones entre la estructura microscópica de los organismos y sus funciones vitales. El aprendizaje de la biología celular facilita la comprensión de cómo los sistemas biológicos se organizan desde niveles simples hasta niveles más complejos, lo cual constituye una base conceptual para el estudio de otros contenidos de la biología como la genética, la fisiología y la evolución. La célula funciona como un concepto estructurante que permite explicar la organización de los seres vivos, razón por la cual su enseñanza es considerada un eje central en los currículos de ciencias naturales (Pérez, 2020; Prado & Rodríguez, 2019).

El aprendizaje del concepto de célula también favorece el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes. La enseñanza de la biología celular promueve la observación, el análisis de evidencias, la formulación de hipótesis y la interpretación de modelos científicos relacionados con los procesos

celulares. Investigaciones en educación científica han demostrado que el estudio de la célula contribuye al fortalecimiento de la comprensión conceptual en biología, especialmente cuando se utilizan metodologías activas que permiten a los estudiantes explorar y analizar los fenómenos biológicos a partir de la experimentación y la resolución de problemas (Johann, 2024; Low, 2025). La enseñanza de la célula en el nivel secundario también cumple una función formativa en el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas. El estudio de los procesos celulares permite relacionar la biología con áreas emergentes como la biotecnología, la genética molecular y la medicina. La comprensión de los mecanismos celulares ayuda a los estudiantes a interpretar fenómenos relacionados con la salud, las enfermedades, la nutrición y el funcionamiento del cuerpo humano, lo cual contribuye a la formación de ciudadanos capaces de tomar decisiones informadas sobre temas científicos que afectan la vida cotidiana (North Central College, 2021).

Las investigaciones en didáctica de las ciencias han evidenciado que el aprendizaje de la biología celular presenta ciertas dificultades conceptuales para los estudiantes de educación secundaria, debido al carácter abstracto de los procesos que ocurren a nivel microscópico. Los estudiantes suelen presentar concepciones alternativas sobre la estructura y el funcionamiento de la célula, lo que requiere el uso de estrategias pedagógicas que promuevan la construcción progresiva del conocimiento científico. El uso de representaciones visuales, actividades experimentales y metodologías activas favorece la comprensión de la célula como un sistema dinámico en el que interactúan diversos procesos biológicos (Johann, 2024; Rebecca, 2025).

La importancia del estudio de la célula también se relaciona con la posibilidad de integrar diferentes contenidos de la biología dentro de un enfoque sistémico. El análisis de los procesos celulares permite comprender la relación entre estructura y función en los organismos, así como la interacción entre diferentes niveles de organización biológica. El conocimiento de la célula constituye una base conceptual para interpretar procesos más complejos como la división celular, la diferenciación, la herencia genética y la evolución de los seres vivos (Chamorro-Llanca, 2022).

El enfoque pedagógico centrado en el estudiante ha demostrado ser particularmente eficaz para la enseñanza de la biología celular. Estrategias didácticas basadas en la indagación científica, el aprendizaje activo y la resolución de problemas permiten que los estudiantes construyan significados más profundos sobre los procesos celulares. Las actividades experimentales y el uso de recursos tecnológicos facilitan la visualización de estructuras microscópicas y favorecen la comprensión de conceptos abstractos, lo cual incrementa la motivación y el interés por el aprendizaje de la biología (Sangur, 2025; Sytsma, Bear & McCulloch, 2025). Por lo que el estudio de la célula en la educación secundaria constituye una base esencial para el desarrollo del conocimiento biológico y la formación científica de los estudiantes. La comprensión de los procesos celulares permite explicar los mecanismos fundamentales de la vida y facilita la integración de diversos contenidos de las ciencias naturales. La enseñanza de la biología celular, cuando se desarrolla mediante metodologías activas y contextualizadas, contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento crítico, la alfabetización

científica y la comprensión de los fenómenos biológicos que forman parte del entorno natural y social de los estudiantes.

D. Relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes en ciencias

El liderazgo pedagógico del director se comprende como el conjunto de prácticas directivas orientadas prioritariamente a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de la institución educativa. Esta forma de liderazgo se expresa en la capacidad del directivo para influir en las decisiones pedagógicas, promover el desarrollo profesional docente y generar condiciones institucionales que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes (Hallinger, 2022). Desde esta perspectiva, el director actúa como un agente que orienta la visión pedagógica de la escuela y alinea los esfuerzos del colectivo docente hacia metas educativas compartidas (Leithwood et al., 2020).

D.1 El ABP en la enseñanza de la biología

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se reconoce como una estrategia pedagógica que promueve el aprendizaje significativo mediante la resolución de situaciones problemáticas contextualizadas. Este enfoque didáctico se centra en la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento, lo cual favorece el desarrollo de habilidades cognitivas superiores como el análisis, la argumentación y la toma de decisiones. En el ámbito de la educación científica, el ABP permite que los estudiantes relacionen los conceptos teóricos con fenómenos reales, facilitando la comprensión de contenidos complejos propios de las ciencias naturales. Investigaciones recientes destacan que la aplicación del ABP contribuye al fortalecimiento de competencias científicas, debido a que los estudiantes

aprenden a investigar, interpretar información y proponer soluciones fundamentadas en evidencias (Amador-Alarcón, Torres-Gastelú & Lagunes-Domínguez, 2023; Julca-Asto, Duran-Llano, Álvarez-Medina & Donato-Palacios, 2023).

La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes en ciencias se evidencia en el impacto que esta metodología tiene en la comprensión conceptual y el rendimiento académico de los estudiantes. Diversos estudios desarrollados en el campo de la educación científica muestran que el uso del ABP mejora la comprensión de conceptos biológicos, físicos y químicos al involucrar a los estudiantes en procesos de investigación, discusión y análisis de información científica. El aprendizaje basado en problemas favorece la integración de conocimientos previos con nuevos contenidos, lo que facilita la construcción de estructuras cognitivas más sólidas y el desarrollo del pensamiento científico. La literatura científica reciente indica que los estudiantes que participan en experiencias de aprendizaje basadas en problemas presentan mejores niveles de comprensión conceptual y habilidades de resolución de problemas en comparación con aquellos que siguen metodologías tradicionales de enseñanza (Putri, 2024; Aripin, 2025).

La aplicación del ABP en la enseñanza de las ciencias también contribuye al desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje científico y a la mejora de la motivación académica. El trabajo colaborativo, la investigación autónoma y el análisis de problemas reales generan mayor interés por el estudio de los fenómenos naturales y fortalecen la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo. La metodología permite integrar conocimientos científicos con situaciones de la vida cotidiana, lo cual favorece

el desarrollo de competencias científicas y la alfabetización científica. Evidencias provenientes de revisiones sistemáticas y estudios experimentales señalan que el Aprendizaje Basado en Problemas tiene efectos positivos en el logro de aprendizajes en ciencias, debido a que promueve procesos de aprendizaje activos, reflexivos y orientados a la comprensión profunda de los contenidos científicos (Orhan, 2025; Universitas Pendidikan Indonesia, 2023).

D.2 El ABP como estrategia para el aprendizaje significativo de la célula

Se entiende como la capacidad de una persona para influir en las prácticas pedagógicas, en la toma de decisiones y en la construcción de una visión compartida que favorezca el aprendizaje de todos los estudiantes. Este tipo de liderazgo se expresa mediante acciones orientadas a coordinar esfuerzos, promover la innovación pedagógica y fortalecer la profesionalidad de los docentes dentro de una comunidad educativa (Leithwood, Harris & Hopkins, 2020).

D.3 Evidencias empíricas del ABP en el aprendizaje de las ciencias

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) constituye una estrategia didáctica centrada en el estudiante que promueve la construcción activa del conocimiento mediante el análisis y la resolución de situaciones problemáticas. Este enfoque pedagógico se fundamenta en el principio de que el aprendizaje se produce cuando los estudiantes investigan, discuten y aplican conocimientos para resolver problemas vinculados con la realidad. La metodología del ABP fomenta la indagación científica, el pensamiento crítico y la integración de saberes, lo que favorece la comprensión profunda de conceptos biológicos. En el ámbito de la enseñanza de la biología, el uso de problemas permite que los estudiantes identifiquen necesidades de

aprendizaje, formulen hipótesis y desarrollen habilidades para analizar fenómenos naturales, fortaleciendo así la adquisición de conocimientos científicos significativos (Castro-Vásquez, 2022; Nurmiati, Arismunandar & Rauf, 2023).

La aplicación del ABP en la enseñanza de la célula resulta especialmente pertinente debido a la complejidad y abstracción de los procesos celulares. Los contenidos relacionados con la estructura y funcionamiento de la célula requieren que los estudiantes comprendan fenómenos microscópicos que no pueden observarse directamente, lo que puede generar dificultades conceptuales cuando se utilizan metodologías tradicionales de enseñanza. La implementación del Aprendizaje Basado en Problemas facilita la comprensión de estos contenidos al presentar situaciones contextualizadas que invitan a los estudiantes a investigar cómo funcionan las estructuras celulares y cómo se relacionan con los procesos vitales de los organismos. Estudios recientes en educación biológica evidencian que la utilización del ABP mejora la comprensión conceptual y los resultados de aprendizaje en biología, debido a que los estudiantes participan activamente en la construcción de explicaciones científicas y en la resolución de problemas relacionados con los sistemas biológicos (Putri, 2024; Febrianti, 2024).

El aprendizaje significativo de la célula mediante el ABP se produce cuando los estudiantes logran relacionar los nuevos conocimientos con sus ideas previas y aplicarlos para interpretar fenómenos biológicos. La resolución de problemas relacionados con la estructura celular, las funciones de los organelos o los procesos metabólicos permite que los estudiantes integren conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales dentro de un

proceso de aprendizaje activo. Investigaciones recientes señalan que la implementación de estrategias basadas en problemas en la enseñanza de la biología incrementa la motivación, favorece el trabajo colaborativo y fortalece la capacidad de los estudiantes para explicar fenómenos científicos de manera fundamentada. La incorporación del ABP en el estudio de la célula contribuye al desarrollo del pensamiento científico y facilita la comprensión de los procesos biológicos que sustentan la vida, lo cual resulta esencial para el aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria (Bahri, 2021; Rahmi, 2025).

D.4 Importancia del ABP en el desarrollo de competencias científicas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se reconoce como una estrategia pedagógica que favorece el desarrollo de competencias científicas al situar al estudiante en el centro del proceso educativo. Este enfoque promueve la investigación, la reflexión y la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con la realidad, lo que permite a los estudiantes aplicar conocimientos científicos para comprender fenómenos naturales. La literatura pedagógica señala que el ABP fortalece habilidades como el pensamiento crítico, la formulación de hipótesis, el análisis de información y la toma de decisiones fundamentadas, elementos esenciales para la formación científica. Investigaciones recientes evidencian que esta metodología contribuye a transformar el aprendizaje tradicional basado en la memorización hacia un proceso activo orientado al desarrollo de competencias cognitivas y científicas en los estudiantes.

La aplicación del ABP en la enseñanza de las ciencias permite que los estudiantes desarrollen competencias investigativas y habilidades de

resolución de problemas. La metodología plantea situaciones complejas que requieren la búsqueda de información, el trabajo colaborativo y la discusión de evidencias científicas para construir explicaciones fundamentadas. Estudios empíricos han demostrado que el uso del ABP mejora significativamente el desarrollo de competencias y el logro de aprendizajes en los estudiantes, ya que fomenta procesos de aprendizaje autónomo y reflexivo. La participación activa en la resolución de problemas facilita la comprensión de conceptos científicos y fortalece capacidades como el análisis, la síntesis y la argumentación científica, aspectos fundamentales para el aprendizaje de las ciencias naturales.

La relevancia del ABP en el desarrollo de competencias científicas también se relaciona con su capacidad para promover habilidades propias del aprendizaje del siglo XXI, tales como la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico. La resolución de problemas científicos permite a los estudiantes integrar conocimientos teóricos con situaciones reales, lo que favorece una comprensión más profunda de los contenidos y una actitud positiva hacia el aprendizaje de la ciencia. Investigaciones recientes indican que los entornos educativos basados en problemas estimulan la interacción entre los estudiantes, favorecen el intercambio de ideas y fortalecen la construcción colectiva del conocimiento, contribuyendo así al desarrollo integral de competencias científicas necesarias para interpretar y explicar los fenómenos naturales en contextos educativos y sociales.

E. Relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes en ciencias

El liderazgo pedagógico del director se comprende como el conjunto de prácticas directivas orientadas prioritariamente a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de la institución educativa. Esta forma de liderazgo se expresa en la capacidad del directivo para influir en las decisiones pedagógicas, promover el desarrollo profesional docente y generar condiciones institucionales que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes (Hallinger, 2022). Desde esta perspectiva, el director actúa como un agente que orienta la visión pedagógica de la escuela y alinea los esfuerzos del colectivo docente hacia metas educativas compartidas (Leithwood et al., 2020).

2.3. Definición de términos básicos.

Análisis de datos y argumentación de conclusiones: Interpretación de la información recopilada mediante métodos científicos, estableciendo relaciones entre variables y formulando explicaciones basadas en evidencia empírica (Kuhn, 2011).

Control inhibitorio: Habilidad para regular respuestas automáticas o impulsivas y priorizar aquellas acciones necesarias para alcanzar un objetivo (Diamond, 2013). En el ámbito escolar, permite a los estudiantes focalizarse en la planificación y ejecución de experimentos sin distraerse con estímulos irrelevantes.

Flexibilidad cognitiva: Capacidad de adaptar pensamientos y comportamientos ante situaciones nuevas o cambiantes, permitiendo la reestructuración de conocimientos previos para generar nuevas soluciones (Anderson, 2010). En el proceso de investigación científica, contribuye a la capacidad de analizar datos desde diferentes perspectivas y argumentar conclusiones coherentes.

Formulación de preguntas e hipótesis: Proceso mediante el cual los estudiantes generan interrogantes y plantean explicaciones tentativas basadas en evidencia y conocimiento previo, lo que constituye la base del método científico (Gagné, 1985).

Memoria de trabajo: Capacidad cognitiva que permite mantener y manipular temporalmente la información necesaria para la realización de tareas complejas como el razonamiento, la resolución de problemas y la toma de decisiones (Baddeley, 2012). En el contexto educativo, facilite la formulación de preguntas y la estructuración de hipótesis en el proceso de investigación científica.

Planificación y ejecución de experimentos: Organización y desarrollo de procedimientos experimentales para comprobar hipótesis, aplicando principios del diseño experimental y controlando variables para obtener datos válidos y confiables (Bruner, 1996).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Existe una relación positiva y significativa entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026.

2.4.2. Hipótesis específicas

H1: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; es significativa.

H2: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer

grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco
– 2026; es significativa.

H3: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco
– 2026; es significativa.

2.5. Identificación de variables.

Variable 1:

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Variable 2:

Logro de aprendizajes sobre la célula

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1. Operacionalización de variables

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable 1: El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Es una estrategia pedagógica centrada en el estudiante que utiliza situaciones problemáticas como punto de partida para la construcción del conocimiento. Este enfoque promueve el desarrollo de	Variable 1: El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El Aprendizaje Basado en Problemas será medido mediante un cuestionario aplicado a los estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco. La medición se realizará a partir de tres	Dominio cognitivo	• Comprensión del problema planteado. • Análisis de información científica relacionada con el problema. • Formulación de hipótesis o posibles soluciones. • Relación entre conocimientos previos y nuevos aprendizajes.
		Dominio procedimental	• Búsqueda y selección de información científica relevante.

habilidades cognitivas relacionadas con la comprensión, análisis y formulación de soluciones frente a problemas científicos (dimensión cognitiva); la aplicación de procedimientos de investigación, búsqueda de información y resolución de problemas mediante el trabajo colaborativo (dimensión procedimental); y el fortalecimiento de actitudes favorables hacia el aprendizaje, tales como la participación, la responsabilidad y el interés por la indagación científica (dimensión actitudinal). La interacción entre estas dimensiones favorece el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y la construcción significativa del conocimiento científico en los estudiantes (Hmelo-	dimensiones: dominio cognitivo, dominio procedimental y dominio actitudinal. Cada dimensión será evaluada mediante indicadores observables relacionados con la comprensión del problema, la aplicación de estrategias de resolución y las actitudes hacia el aprendizaje mediante problemas, utilizando una escala tipo Likert que permitirá identificar el nivel de desarrollo del ABP en el proceso de aprendizaje del tema de la célula.		• Aplicación de estrategias para resolver problemas. • Participación en el trabajo colaborativo para la resolución de problemas. • Elaboración y explicación de soluciones fundamentadas.
		Dominio actitudinal	• Interés por participar en actividades de aprendizaje basadas en problemas. • Responsabilidad en el trabajo individual y grupal. • Actitud crítica frente a la información científica. • Disposición para investigar y aprender de manera autónoma.

Silver, 2019; Dolmans et al., 2020; Veliverronena, 2025).			
Variable 2: El logro de aprendizajes sobre la célula Se refiere al nivel de conocimientos, habilidades y actitudes que alcanzan los estudiantes al comprender la estructura, funciones y procesos celulares en el estudio de la biología. Este logro implica la adquisición de saberes conceptuales relacionados con los componentes y funciones de la célula (dimensión conceptual), el desarrollo de habilidades para analizar, interpretar y explicar fenómenos biológicos vinculados con los procesos celulares (dimensión procedimental) y la manifestación de actitudes favorables hacia el aprendizaje científico, tales como el interés, la curiosidad	Variable 2: El logro de aprendizajes sobre la célula Se evaluará mediante una prueba de conocimientos y actividades de evaluación aplicadas a los estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco. La medición considerará tres dimensiones: logro conceptual, logro procedimental y logro actitudinal. Cada dimensión será evaluada mediante indicadores relacionados con la comprensión de los conceptos celulares, la capacidad de analizar y explicar procesos biológicos y la actitud del estudiante frente al aprendizaje del tema de la célula.	Logro conceptual	• Reconocimiento de la estructura de la célula. • Identificación de los organelos celulares y sus funciones. • Comprensión de los procesos celulares básicos. • Explicación de la importancia de la célula como unidad de los seres vivos.
		Logro procedimental	• Interpretación de esquemas o modelos celulares. • Análisis de información científica relacionada con la célula. • Explicación de procesos celulares mediante argumentos científicos. • Aplicación de conocimientos para resolver problemas relacionados con la biología celular.
		Logro actitudinal	• Interés por el aprendizaje de la biología celular. • Participación activa en actividades de aprendizaje científico. • Valoración del conocimiento científico sobre los seres vivos.

y la valoración del conocimiento biológico (dimensión actitudinal). La integración de estas dimensiones permite evidenciar el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes en el área de ciencias, especialmente en la comprensión de los principios fundamentales de la biología celular (Yepez, 2025; Pastor, 2025).			• Disposición para investigar y comprender fenómenos -biológicos.
---	--	--	---

Nota. Fuente de elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.

La presente investigación es de tipo básica, ya que buscó generar conocimiento científico acerca de la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula sin intervenir directamente en la realidad educativa (Arias, 2021).

3.2. Nivel de investigación

La presente investigación es de nivel descriptivo y correlacional. Según Hernández y Col. (2018), es descriptivo debido a que se buscó especificar las propiedades, las características y los perfiles de los grupos evaluados del fenómeno que se sometió a un análisis. En otras palabras, se recogió información de manera independiente o conjunta sobre las variables de estudio. Asimismo, es correlacional porque tuvo como finalidad identificar el grado de relación existente entre dos variables dentro de un contexto determinado. En este tipo de investigación se analiza si los cambios en una variable se asocian con cambios en otra, sin establecer necesariamente relaciones de causalidad (Ramírez & Callegas, 2020).

3.3. Métodos de investigación.

El proceso investigativo se desarrolló mediante diversos métodos científicos que permiten comprender y explicar el fenómeno estudiado. El método científico orientó todo el proceso investigativo, desde la formulación del problema hasta la interpretación de los resultados. Este método permite desarrollar investigaciones sistemáticas basadas en la observación, la formulación de hipótesis y la verificación empírica de los resultados (Guevara-Albán et al., 2020). En esta línea, el presente estudio también se abordó mediante el método de enfoque cuantitativo, centrado en la recolección de datos numéricos para analizar la relación entre las variables (Creswell & Creswell, 2022). Además, este método facilita la aplicación de técnicas estadísticas para obtener resultados confiables y generalizables.

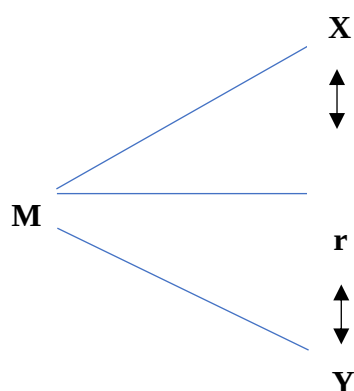
Del mismo modo, se aplicó el método analítico-sintético, el cual facilitó la descomposición del fenómeno educativo en sus elementos esenciales para posteriormente integrar los resultados y generar conclusiones sobre la relación entre el ABP y el logro de aprendizajes. Asimismo, el método inductivo-deductivo permitió partir de observaciones particulares obtenidas en los estudiantes para establecer conclusiones generales sobre el comportamiento de las variables. Finalmente, el método estadístico permitió organizar, procesar e interpretar los datos obtenidos durante la investigación mediante procedimientos cuantitativos que faciliten la comprobación de las hipótesis planteadas.

3.4. Diseño de investigación.

La investigación adoptó un diseño no experimental, transversal y correlacional. Un diseño no experimental implica que las variables no son manipuladas deliberadamente por el investigador, sino que se observan tal como se presentan en su contexto natural (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

El estudio es transversal, debido a que la recolección de datos se realizó en un único momento del tiempo durante el año académico 2026. Es correlacional ya que permitió analizar el grado de asociación entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes sobre la célula en los estudiantes, identificando posibles patrones de relación entre ambas variables (Viramontes et al., 2025).

El esquema del diseño se representa de la siguiente manera:



Donde:

M: Muestra de estudio

r: correlación entre las variables

X: variable 1 (Aprendizaje Basado en Problemas)

Y: variable 2 (Logro de aprendizajes sobre la célula)

3.5. Población y muestra.

Población

La población de la investigación estuvo conformada por los estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco durante el año 2026, quienes participaron en el proceso de aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología. En investigación educativa, la población se define como el conjunto total de elementos o sujetos que poseen características comunes relacionadas con el fenómeno de estudio y sobre los cuales se pretende obtener información para

responder a los objetivos de la investigación (Arias, 2021). En el presente estudio, la población estuvo integrada por 25 estudiantes, quienes constituyen el grupo de interés para analizar la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula.

Tabla 2. Población de estudio

Grado	N° de estudiantes
1°	25
Total	25

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Muestra

La muestra corresponde al subconjunto de la población que participa directamente en la investigación y del cual se obtienen los datos para el análisis del fenómeno estudiado. Cuando el tamaño de la población es reducido, es recomendable trabajar con la totalidad de los sujetos disponibles para obtener resultados más representativos y precisos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). En este sentido, la muestra estuvo conformada por los mismos 25 estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco, por lo que se trabajó con un muestreo censal, ya que se consideró a todos los integrantes de la población.

El uso del muestreo censal permitió analizar la información de todos los estudiantes del grupo analizado, lo que facilitó una descripción más completa del fenómeno investigado y redujo posibles errores derivados de la selección muestral. De esta manera, la investigación contó con la participación de la totalidad de los estudiantes matriculados en el primer grado durante el año académico 2026.

Tabla 3. Muestra de estudio

Grado	N° de estudiantes
1°	25
Total	25

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos.

La recolección de datos constituye una etapa fundamental dentro del proceso investigativo, ya que permite obtener información empírica necesaria para analizar las variables del estudio. En investigaciones de enfoque cuantitativo, las técnicas de recolección de datos se orientan a obtener información estructurada y medible que facilite el análisis estadístico y la contrastación de hipótesis (Creswell & Creswell, 2022). En el presente estudio se utilizó la técnica de la encuesta, la cual permitió recopilar información de los estudiantes mediante preguntas estructuradas relacionadas con las variables de investigación.

Los instrumentos empleados fueron cuestionarios estructurados con escala tipo Likert, diseñado para medir las dimensiones de las variables: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula. Este tipo de instrumento es ampliamente utilizado en investigaciones educativas porque permite medir percepciones, actitudes y comportamientos de los participantes a través de escalas graduadas (Taherdoost, 2019).

Los instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación por juicio de expertos, con el propósito de evaluar la pertinencia, coherencia y claridad de los ítems. Posteriormente se realizó una prueba de confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, procedimiento que permitió determinar la consistencia interna del

instrumento y aseguró la fiabilidad de los datos obtenidos (Taber, 2018; Hair et al., 2021).

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

La validación del instrumento se realizó mediante el juicio de expertos, esta constó de 3 profesionales expertos en la materia

Confiabilidad del instrumento

Para la confiabilidad del instrumento “Cuestionario sobre el aprendizaje basado en problemas (ABP)” se utilizó el estadístico Alfa de Crombach. Este instrumento consta de 12 preguntas con escala de Likert (1, “Nunca”; 2, “Rara vez; 3, “A veces”; 4, “Frecuentemente”; 5, “Siempre”). El resultado de confiabilidad fue el siguiente:

Tabla 4. Cuestionario sobre el aprendizaje basado en problemas (ABP)

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,821	25

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

En la tabla 4 se puede evidenciar el coeficiente de confiabilidad de Alfa de Cronbach de 0.821, el cual es mayor a 0.7, lo que nos indica que el instrumento es confiable.

Del mismo modo, para la confiabilidad del instrumento “cuestionario sobre el aprendizaje - la célula” se utilizó el estadístico Alfa de Crombach. Este instrumento consta de 13 preguntas con escala de Likert (1, “Nunca”; 2, “Rara vez; 3, “A veces”; 4, “Frecuentemente”; 5, “Siempre”). El resultado de confiabilidad fue el siguiente:

Tabla 5. Cuestionario sobre el logro de aprendizajes sobre la célula

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,813	25

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

En la tabla 5 se puede evidenciar el coeficiente de confiabilidad de Alfa de Cronbach de 0.813; el cual es mayor a 0.7, lo que nos indica que el instrumento es confiable.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Una vez recolectada la información, los datos fueron organizados mediante un proceso sistemático que incluye la codificación, clasificación y tabulación de la información obtenida a través de los instrumentos de investigación. El procesamiento de los datos consiste en transformar la información recolectada en un formato que permita su análisis e interpretación mediante técnicas estadísticas (Field, 2020).

La información fue registrada en matrices de datos utilizando hojas de cálculo y posteriormente procesada mediante un software estadístico especializado. El análisis inicial se realizó mediante estadística descriptiva, que permitió resumir y presentar los datos a través de tablas de distribución de frecuencias, porcentajes y gráficos estadísticos. Estos procedimientos facilitan la interpretación de los resultados y permiten describir el comportamiento de las variables estudiadas dentro del contexto educativo (Pallant, 2020).

3.9. Tratamiento estadístico.

El tratamiento estadístico de los datos se realizó utilizando programas de análisis estadístico como SPSS o software equivalente, herramientas que permiten organizar, analizar e interpretar la información cuantitativa obtenida en investigaciones

educativas. El análisis estadístico se desarrollará en dos niveles: descriptivo e inferencial.

En el nivel descriptivo se utilizó medidas estadísticas como frecuencias, porcentajes y media aritmética, con el propósito de describir el comportamiento de las variables de estudio. Estas medidas permitieron sintetizar la información recolectada y facilitaron la interpretación de los resultados obtenidos (Field, 2020).

En el nivel inferencial se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman. Este procedimiento permitió determinar el grado de relación existente entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el logro de aprendizajes sobre la célula. El análisis de correlación constituye una técnica estadística utilizada para identificar el nivel de asociación entre dos variables dentro de una investigación cuantitativa (Hair et al., 2021).

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.

El desarrollo de la investigación se realizó respetando los principios éticos que orientaron la investigación científica en el ámbito educativo. La ética en investigación implica garantizar el respeto por los participantes, la transparencia en el manejo de la información y el uso responsable de los resultados obtenidos (Resnik, 2020).

Se garantizó la confidencialidad y anonimato de los participantes, asegurando que los datos obtenidos sean utilizados únicamente con fines académicos y científicos. Los estudiantes fueron informados sobre los objetivos de la investigación y su participación será voluntaria, respetando los principios de consentimiento informado y respeto a los derechos de los participantes.

Asimismo, se respetaron los principios de honestidad académica y rigurosidad científica, evitando cualquier forma de plagio y citando adecuadamente las fuentes utilizadas en el desarrollo del estudio. El manejo responsable de la información

permitirá asegurar la validez y credibilidad de los resultados de la investigación (Resnik, 2020; Creswell & Creswell, 2022).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.

El presente trabajo de investigación se aplicó en los ambientes de la Institución Educativa LIIP “El Amauta”, Cerro de Pasco; durante el año 2026.

- I. Primero, se trabajó con la muestra, al cual se le aplicó los instrumentos para una prueba piloto, de esta manera se evaluó la confiabilidad de los instrumentos.
- II. Segundo, se aplicaron los instrumentos correspondientes para las variables de estudio.
- III. Tercero, los resultados obtenidos de los instrumentos se procesaron en el software SPSS statistics 26 mediante la estadística descriptiva (tabla de frecuencias) e inferencial (estadístico Rho de Spearman).
- IV. Finalmente se realizó la contratación de hipótesis con el estadístico mencionado

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

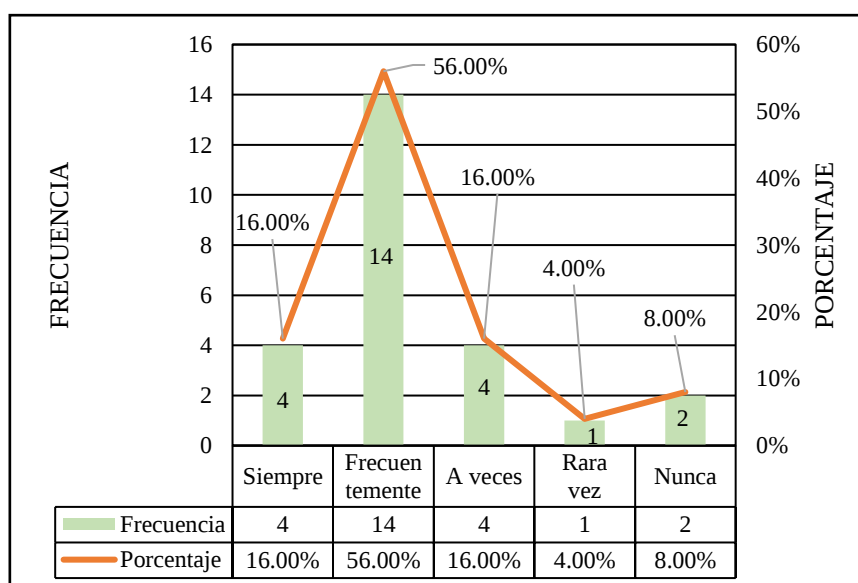
A continuación, se presenta las tablas y figuras de los resultados, de la estadística descriptiva obtenidos sobre la variable “Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)”.

Tabla 6. El problema estimula a los alumnos a formular sus objetivos de aprendizaje

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	4	16.00%	16.00%
Frecuentemente	14	56.00%	72.00%
A veces	4	16.00%	88.00%
Rara vez	1	4.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 10. El problema estimula a los alumnos a formular sus objetivos de aprendizaje



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

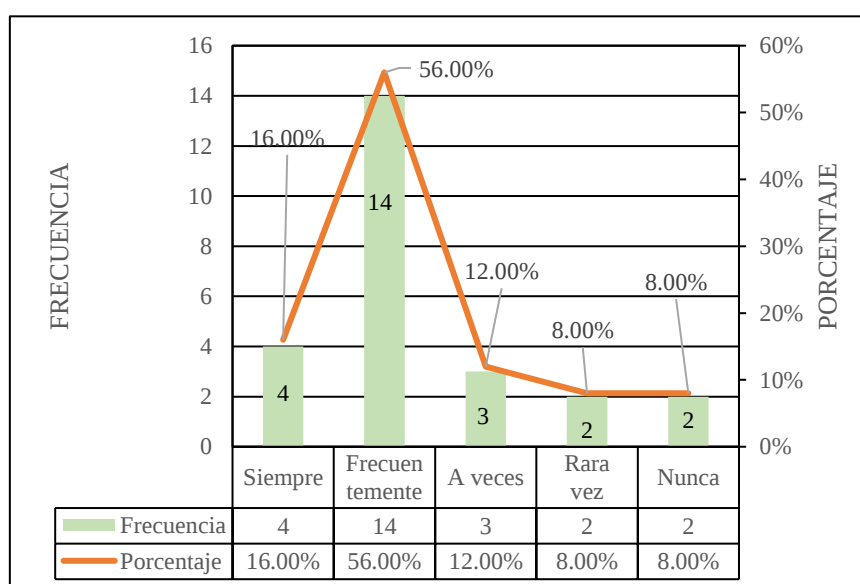
Interpretación: En la tabla 6 y figura 10 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 1 “El problema estimula a los alumnos a formular sus objetivos de aprendizaje” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 16%, siempre; el 56%, frecuentemente; el 16%, a veces; el 4%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 7. El problema estimula la consulta de literatura relacionada a los objetivos del curso.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	4	16.00%	16.00%
Frecuentemente	14	56.00%	72.00%
A veces	3	12.00%	84.00%
Rara vez	2	8.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 11. El problema estimula la consulta de literatura relacionada a los objetivos del curso.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

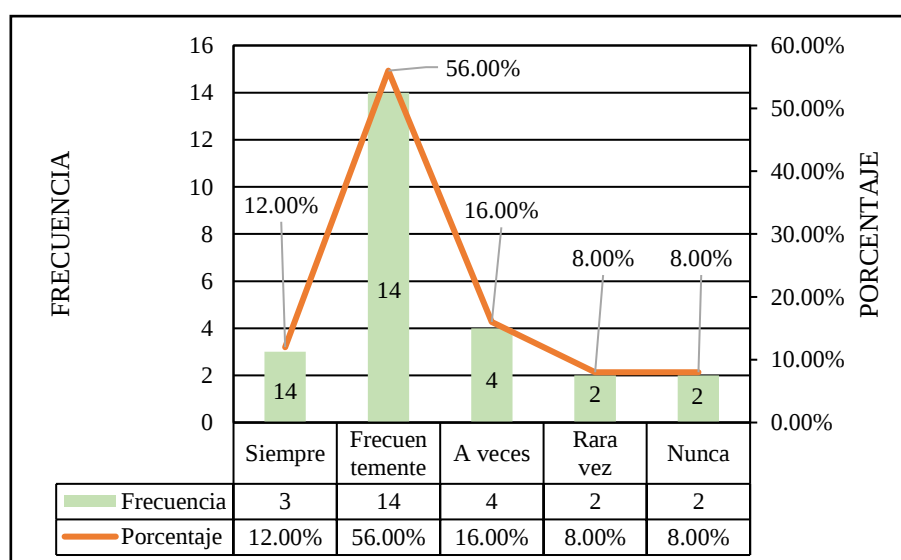
Interpretación: En la tabla 7 y figura 11 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 2 “El problema estimula la consulta de literatura relacionada a los objetivos del curso” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 16%, siempre; el 56%, frecuentemente; el 12%, a veces; el 8%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 8. El problema contiene pistas que estimulan el razonamiento.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	3	12.00%	12.00%
Frecuentemente	14	56.00%	68.00%
A veces	4	16.00%	84.00%
Rara vez	2	8.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 12. El problema contiene pistas que estimulan el razonamiento



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

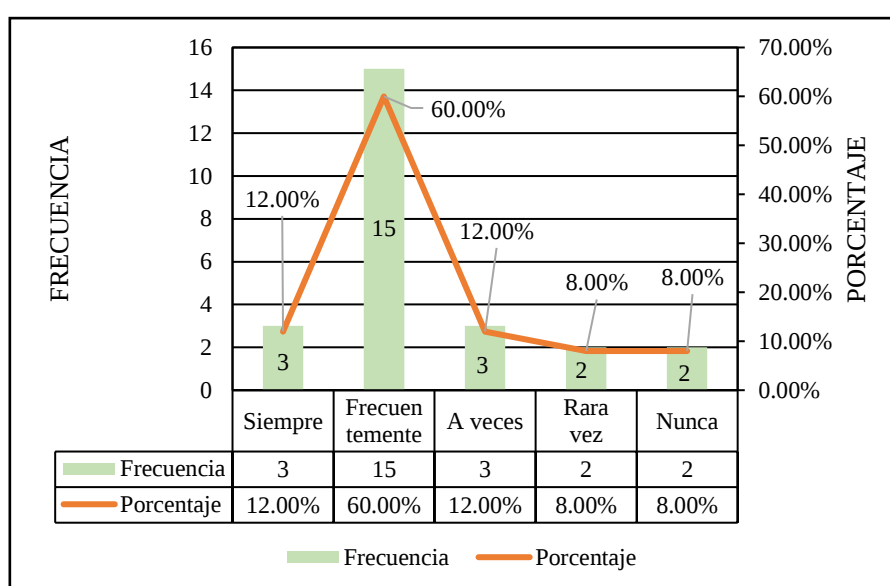
Interpretación: En la tabla 9 y figura 13 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 4 “El problema contiene pistas que estimulan el razonamiento” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 12%, siempre; el 56%, frecuentemente; el 16%, a veces; el 8%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 9. El problema proporciona pistas que propician la discusión.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	3	12.00%	12.00%
Frecuentemente	15	60.00%	72.00%
A veces	3	12.00%	84.00%
Rara vez	2	8.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 13. El problema proporciona pistas que propician la discusión.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

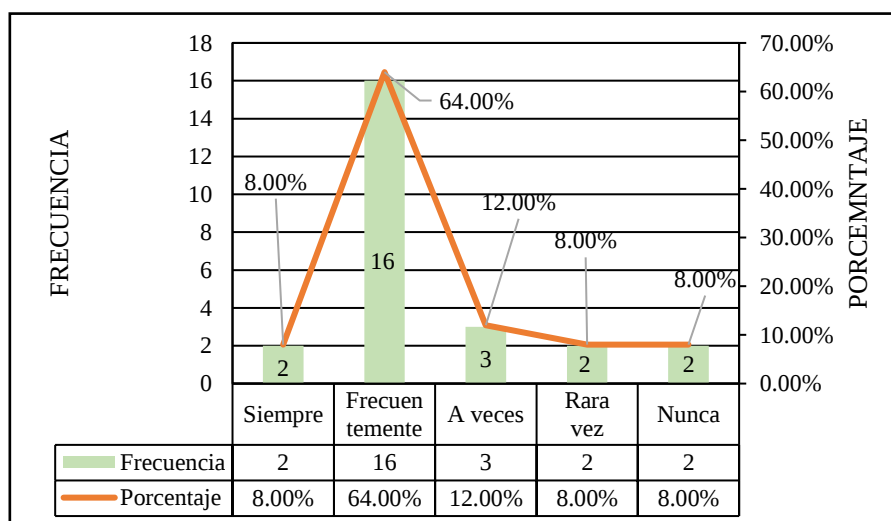
Interpretación: En la tabla 8 y figura 12 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 3 “El problema proporciona pistas que propician la discusión” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 12%, siempre; el 60%, frecuentemente; el 12%, a veces; el 8%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 10. El problema es lo suficientemente abierto (permite múltiples soluciones)
para mantener una discusión.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	2	8.00%	8.00%
Frecuentemente	16	64.00%	72.00%
A veces	3	12.00%	84.00%
Rara vez	2	8.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 14. El problema es lo suficientemente abierto (permite múltiples soluciones)
para mantener una discusión



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

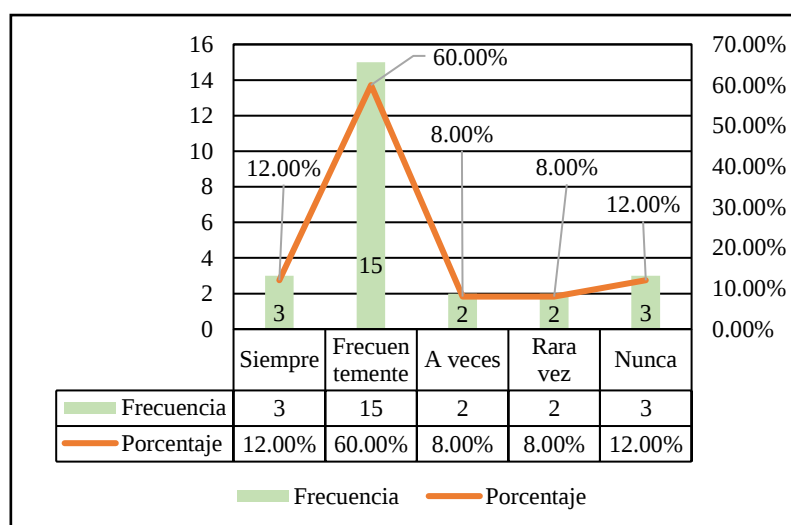
Interpretación: En la tabla 10 y figura 14 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 5 “El problema es lo suficientemente abierto (permite múltiples soluciones) para mantener una discusión” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 8%, siempre; el 64%, frecuentemente; el 12%, a veces; el 8%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 11. El problema se adapta al nivel del conocimiento previo de los alumnos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	3	12.00%	12.00%
Frecuentemente	15	60.00%	72.00%
A veces	2	8.00%	80.00%
Rara vez	2	8.00%	88.00%
Nunca	3	12.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 15. El problema se adapta al nivel del conocimiento previo de los alumnos



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

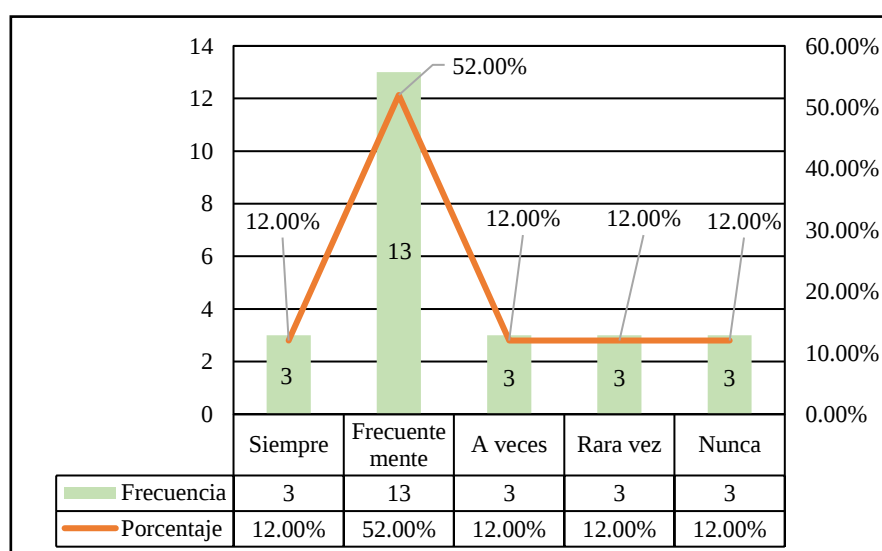
Interpretación: En la tabla 11 y figura 15 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 6 “El problema se adapta al nivel del conocimiento previo de los alumnos” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 12%, siempre; el 60%, frecuentemente; el 8%, a veces; el 8%, rara vez; y el 12%, nunca.

Tabla 12. El problema permite proponer alternativas para la aclaración / solución
del problema

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	3	12.00%	12.00%
Frecuentemente	13	52.00%	64.00%
A veces	3	12.00%	76.00%
Rara vez	3	12.00%	88.00%
Nunca	3	12.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 16. El problema permite proponer alternativas para la aclaración / solución
del problema



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

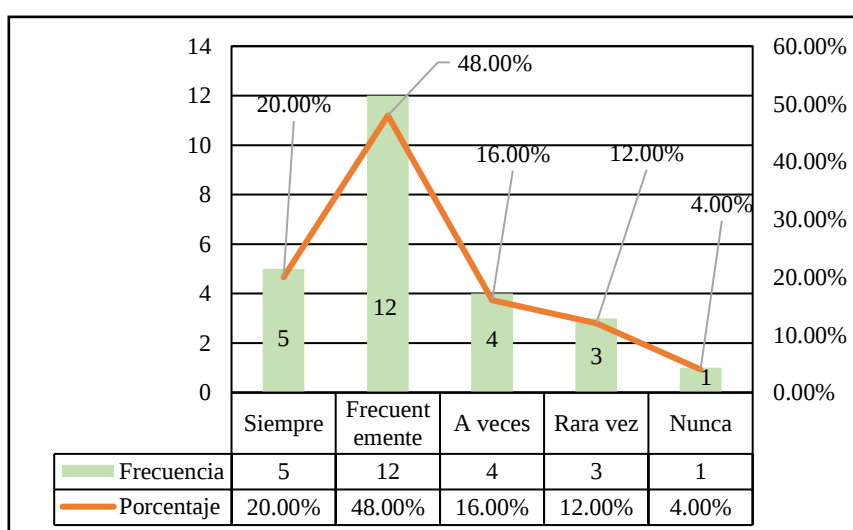
Interpretación: En la tabla 12 y figura 16 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 7 “El problema permite proponer alternativas para la aclaración / solución del problema” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 12%, siempre; el 52%, frecuentemente; el 12%, a veces; el 12%, rara vez; y el 12%, nunca.

Tabla 13. El problema favorece la toma de decisiones en forma grupal.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	5	20.00%	20.00%
Frecuentemente	12	48.00%	68.00%
A veces	4	16.00%	84.00%
Rara vez	3	12.00%	96.00%
Nunca	1	4.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 17. El problema favorece la toma de decisiones en forma grupal.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

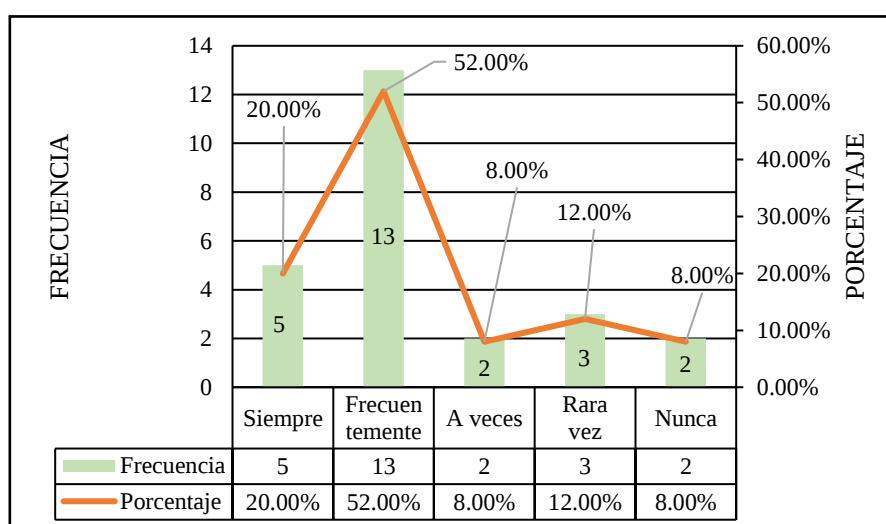
Interpretación: En la tabla 13 y figura 17 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 8 “El problema favorece la toma de decisiones en forma grupal” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 20%, siempre; el 48%, frecuentemente; el 16%, a veces; el 12%, rara vez; y el 4%, nunca.

Tabla 14. El problema está formulado de manera que conduzca hacia uno o más de los objetivos del problema

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	5	20.00%	20.00%
Frecuentemente	13	52.00%	72.00%
A veces	2	8.00%	80.00%
Rara vez	3	12.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 18. El problema está formulado de manera que conduzca hacia uno o más de los objetivos del problema



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

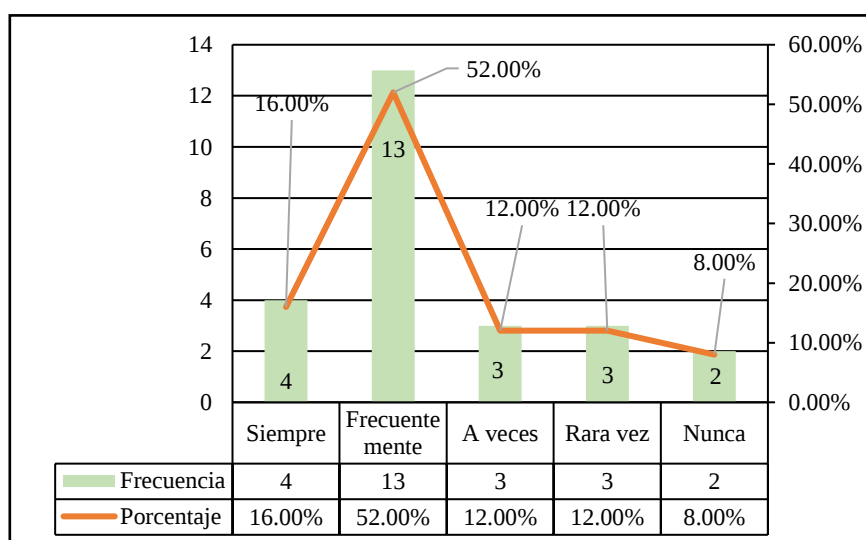
Interpretación: En la tabla 14 y figura 18 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 9 “el problema está formulado de manera que conduzca hacia uno o más de los objetivos del problema” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 20%, siempre; el 52%, frecuentemente; el 8%, a veces; el 12%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 15. La formulación del problema incrementa el interés de los alumnos por el tema

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	4	16.00%	16.00%
Frecuentemente	13	52.00%	68.00%
A veces	3	12.00%	80.00%
Rara vez	3	12.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 19. La formulación del problema incrementa el interés de los alumnos por el tema.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

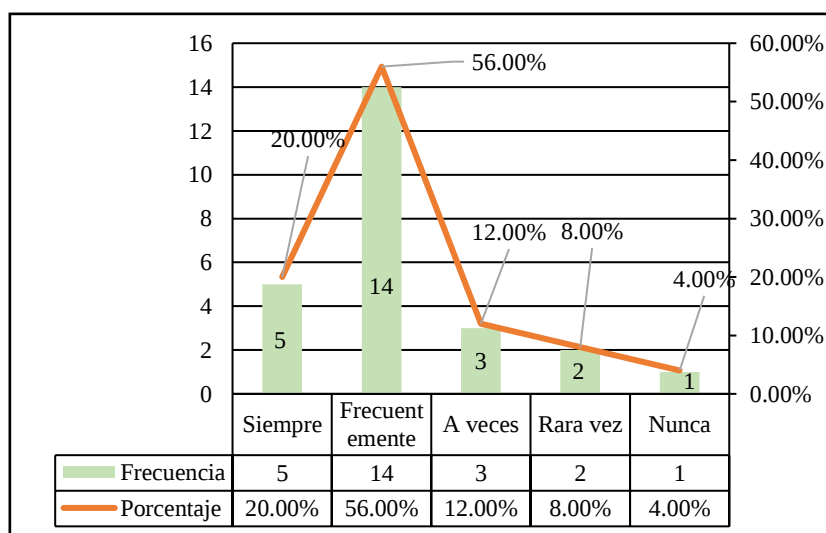
Interpretación: En la tabla 15 y figura 19 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 10 “la formulación del problema incrementa el interés de los alumnos por el tema” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 16%, siempre; el 52%, frecuentemente; el 12%, a veces; el 12%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 16. El problema es atractivo para los alumnos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	5	20.00%	20.00%
Frecuentemente	14	56.00%	76.00%
A veces	3	12.00%	88.00%
Rara vez	2	8.00%	96.00%
Nunca	1	4.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 20. El problema es atractivo para los alumnos.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

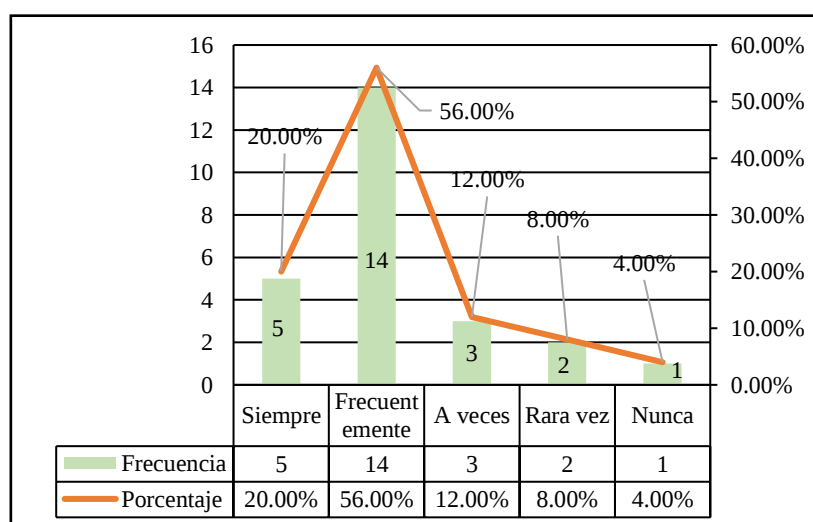
Interpretación: En la tabla 16 y figura 20 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 11 “el problema es atractivo para los alumnos” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 20%, siempre; el 56%, frecuentemente; el 12%, a veces; el 8%, rara vez; y el 4%, nunca.

Tabla 17. El problema promueve la participación de los estudiantes en la toma de decisiones.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	5	20.00%	20.00%
Frecuentemente	14	56.00%	76.00%
A veces	3	12.00%	88.00%
Rara vez	2	8.00%	96.00%
Nunca	1	4.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 21. El problema promueve la participación de los estudiantes en la toma de decisiones.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Interpretación: En la tabla 17 y figura 21 según la respuesta al cuestionario en la pregunta 12 “El problema promueve la participación de los estudiantes en la toma de decisiones” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 20%, siempre; el 56%, frecuentemente; el 12%, a veces; el 8%, rara vez; y el 4%, nunca.

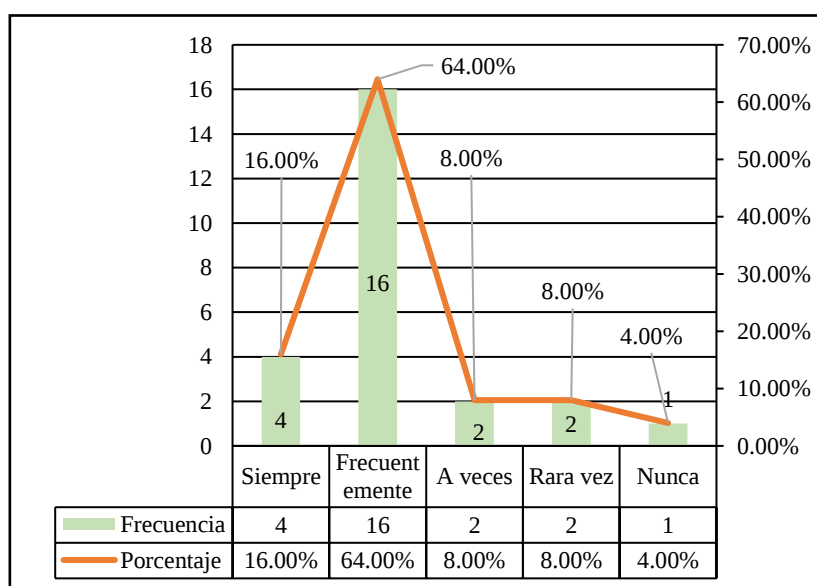
Respecto a la variable: logro de aprendizajes sobre la célula, se presenta las tablas y figuras de los resultados, de la estadística descriptiva obtenidos.

Tabla 18. Realizo experimentos y observaciones para aprender sobre el funcionamiento de la célula.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	4	16.00%	16.00%
Frecuentemente	16	64.00%	80.00%
A veces	2	8.00%	88.00%
Rara vez	2	8.00%	96.00%
Nunca	1	4.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 22. Realizo experimentos y observaciones para aprender sobre el funcionamiento de la célula



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

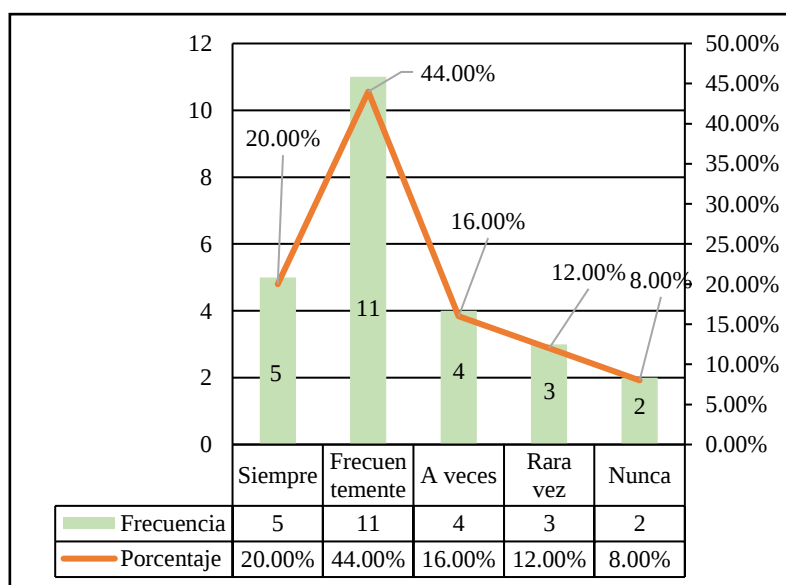
Interpretación: En la tabla 18 y figura 22 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 1 “Realizo experimentos y observaciones para aprender sobre el funcionamiento de la célula.” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 16%, siempre; el 64%, frecuentemente; el 8%, a veces; el 8%, rara vez; y el 4%, nunca.

Tabla 19. Busco y consulto fuentes de información confiables para ampliar mi conocimiento sobre la célula

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	5	20.00%	20.00%
Frecuentemente	11	44.00%	64.00%
A veces	4	16.00%	80.00%
Rara vez	3	12.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 23. Busco y consulto fuentes de información confiables para ampliar mi conocimiento sobre la célula.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

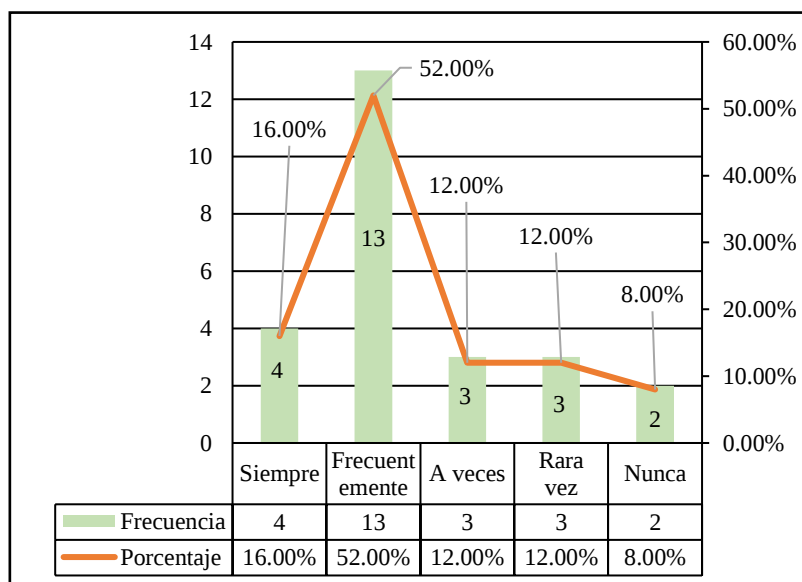
Interpretación: En la tabla 19 y figura 23 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 2 “Busco y consulto fuentes de información confiables para ampliar mi conocimiento sobre la célula” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 20%, siempre; el 44%, frecuentemente; el 16%, a veces; el 12%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 20. Formulo preguntas y planteo hipótesis antes de realizar investigaciones sobre la célula.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	4	16.00%	16.00%
Frecuentemente	13	52.00%	68.00%
A veces	3	12.00%	80.00%
Rara vez	3	12.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 24. Formulo preguntas y planteo hipótesis antes de realizar investigaciones sobre la célula.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

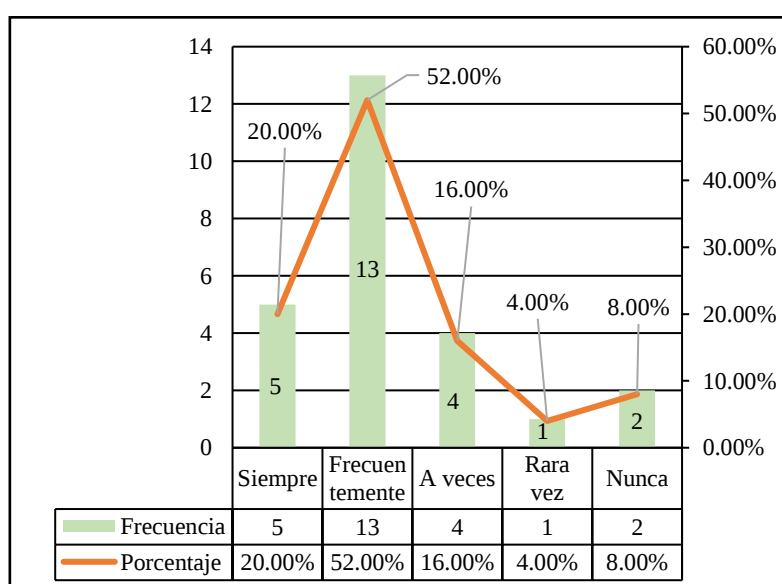
Interpretación: En la tabla 20 y figura 24 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 3 “Formulo preguntas y planteo hipótesis antes de realizar investigaciones sobre la célula” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 16%, siempre; el 52%, frecuentemente; el 12%, a veces; el 12%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 21. Utilizo herramientas de manera adecuada en mi aprendizaje sobre la célula.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	5	20.00%	20.00%
Frecuentemente	13	52.00%	72.00%
A veces	4	16.00%	88.00%
Rara vez	1	4.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 25. Utilizo herramientas de manera adecuada en mi aprendizaje sobre la célula.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

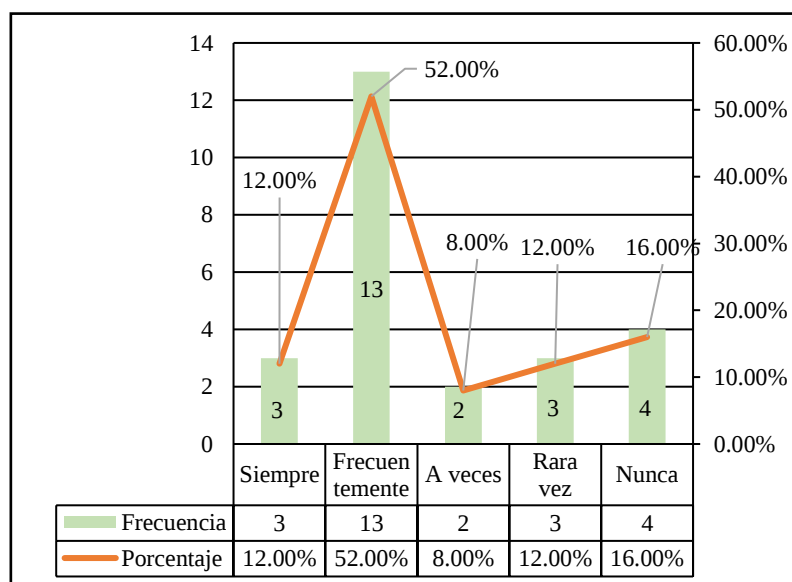
Interpretación: En la tabla 21 y figura 25 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 4 “Utilizo herramientas de manera adecuada en mi aprendizaje sobre la célula” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 20%, siempre; el 52%, frecuentemente; el 16%, a veces; el 4%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 22. Registro y analizo datos de manera sistemática durante mi aprendizaje sobre la célula.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	3	12.00%	12.00%
Frecuentemente	13	52.00%	64.00%
A veces	2	8.00%	72.00%
Rara vez	3	12.00%	84.00%
Nunca	4	16.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 26. Registro y analizo datos de manera sistemática durante mi aprendizaje sobre la célula.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

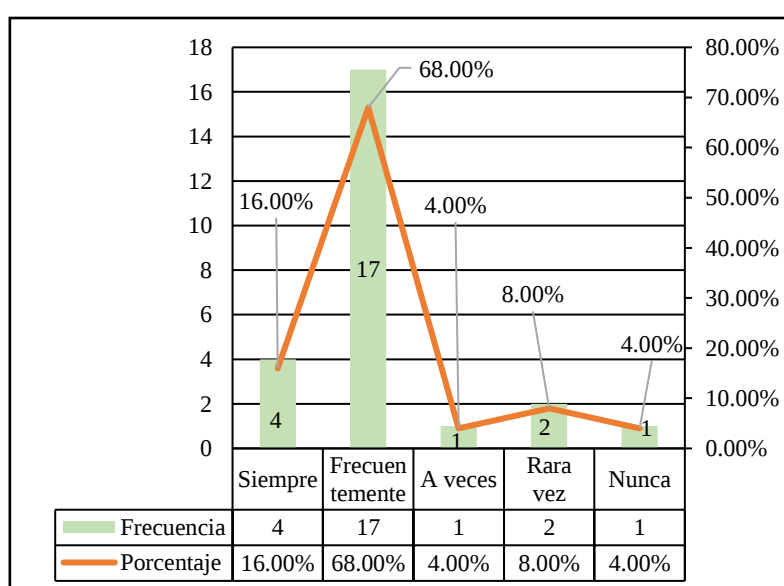
Interpretación: En la tabla 22 y figura 26 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 5 “Registro y analizo datos de manera sistemática durante mi aprendizaje sobre la célula” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 12%, siempre; el 52%, frecuentemente; el 8%, a veces; el 12%, rara vez; y el 16%, nunca.

Tabla 23. Puedo explicar cómo interactúa la célula en el medio interno.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	4	16.00%	16.00%
Frecuentemente	17	68.00%	84.00%
A veces	1	4.00%	88.00%
Rara vez	2	8.00%	96.00%
Nunca	1	4.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 27. Puedo explicar cómo interactúa la célula en el medio interno



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

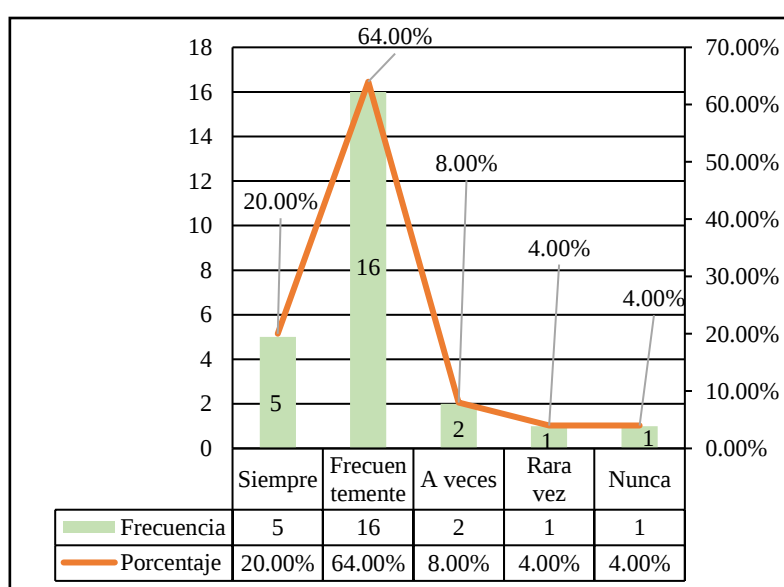
Interpretación: En la tabla 23 y figura 27 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 6 “Puedo explicar cómo interactúa la célula en el medio interno” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 16%, siempre; el 68%, frecuentemente; el 4%, a veces; el 8%, rara vez; y el 4%, nunca.

Tabla 24. Comprendo los conceptos fundamentales sobre la célula.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	5	20.00%	20.00%
Frecuentemente	16	64.00%	84.00%
A veces	2	8.00%	92.00%
Rara vez	1	4.00%	96.00%
Nunca	1	4.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 28. Comprendo los conceptos fundamentales sobre la célula



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

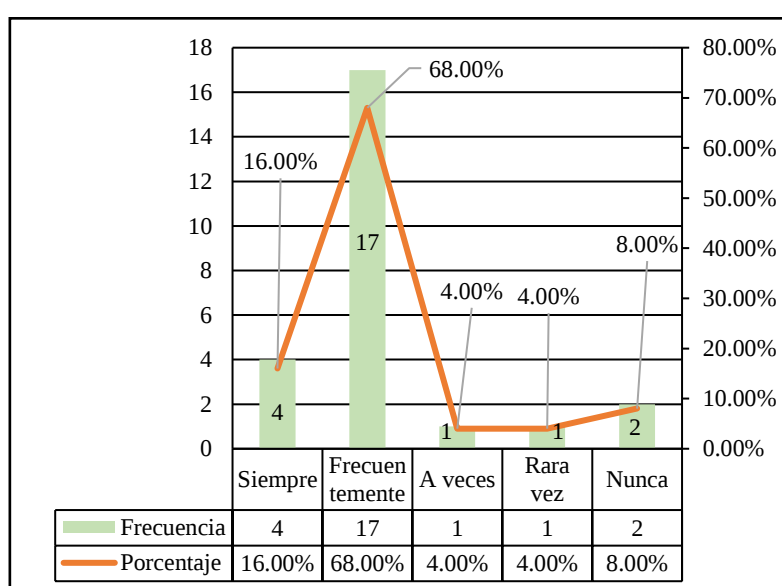
Interpretación: En la tabla 24 y figura 28 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 7 “Comprendo los conceptos fundamentales sobre la célula.” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 20%, siempre; el 64%, frecuentemente; el 8%, a veces; el 4%, rara vez; y el 4%, nunca.

Tabla 25. Entiendo la importancia de la célula y su relación con el medio interno.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	4	16.00%	16.00%
Frecuentemente	17	68.00%	84.00%
A veces	1	4.00%	88.00%
Rara vez	1	4.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 29. Entiendo la importancia de la célula y su relación con el medio interno.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

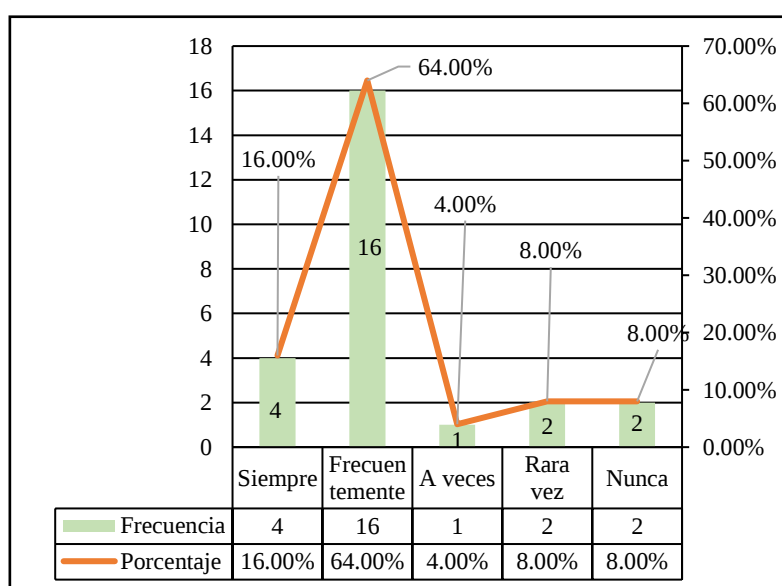
Interpretación: En la tabla 25 y figura 29 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 8 “Entiendo la importancia de la célula y su relación con el medio interno.” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 16%, siempre; el 68%, frecuentemente; el 4%, a veces; el 4%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 26. Reconozco la estructura de la célula y las organelas que la conforman.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	4	16.00%	16.00%
Frecuentemente	16	64.00%	80.00%
A veces	1	4.00%	84.00%
Rara vez	2	8.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 30. Reconozco la estructura de la célula y las organelas que la conforman



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

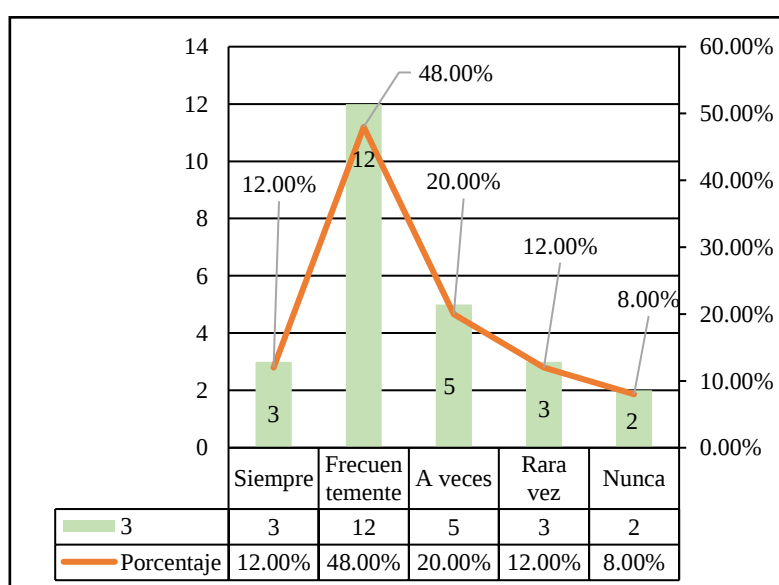
Interpretación: En la tabla 26 y figura 30 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 9 “Reconozco la estructura de la célula y las organelas que la conforman” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 16%, siempre; el 64%, frecuentemente; el 4%, a veces; el 8%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 27. Comprendo los conceptos básicos sobre la membrana celular y su estructura

	3	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	3	12.00%	12.00%
Frecuentemente	12	48.00%	60.00%
A veces	5	20.00%	80.00%
Rara vez	3	12.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 31. Comprendo los conceptos básicos sobre la membrana celular y su estructura.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

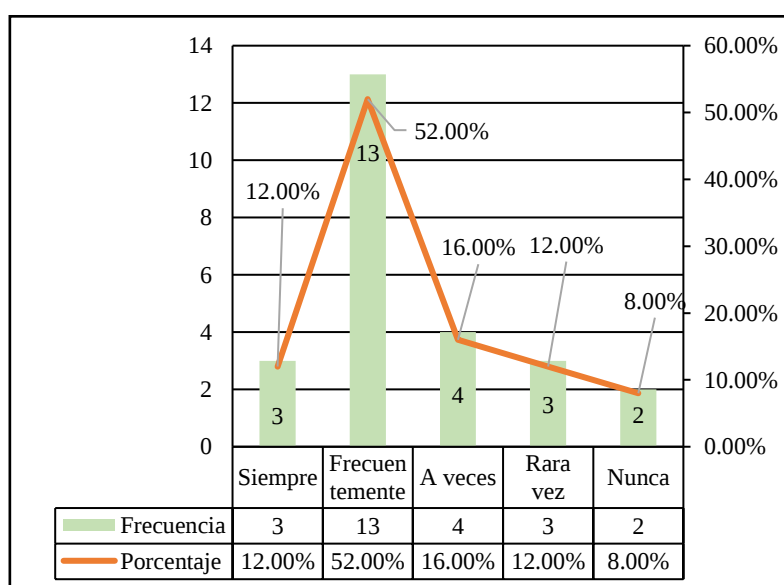
Interpretación: En la tabla 27 y figura 31 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 10 “Comprendo los conceptos básicos sobre la membrana celular y su estructura” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 12%, siempre; el 48%, frecuentemente; el 20%, a veces; el 12%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 28. Mantengo una actitud positiva y critica frente a mi aprendizaje sobre la célula

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	3	12.00%	12.00%
Frecuentemente	13	52.00%	64.00%
A veces	4	16.00%	80.00%
Rara vez	3	12.00%	92.00%
Nunca	2	8.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 32. Mantengo una actitud positiva y critica frente a mi aprendizaje sobre la célula



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

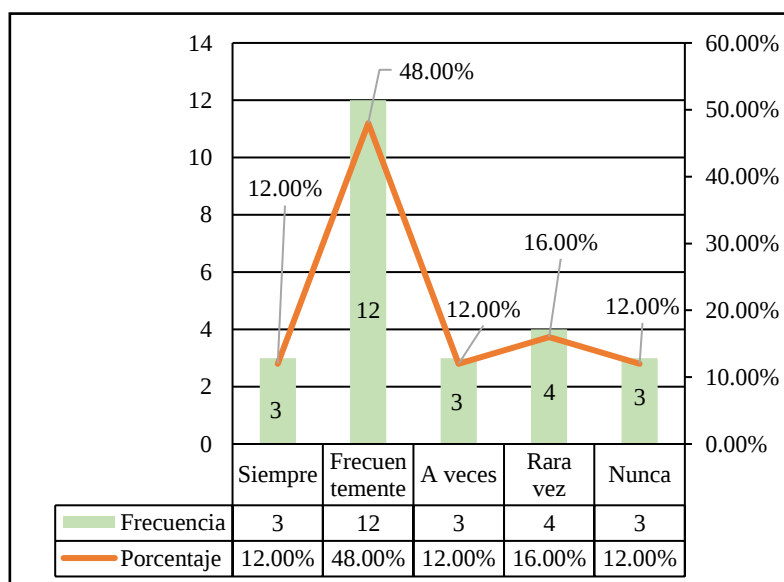
Interpretación: En la tabla 28 y figura 32 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 11 “Mantengo una actitud positiva y critica frente a mi aprendizaje sobre la célula” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 12%, siempre; el 52%, frecuentemente; el 16%, a veces; el 12%, rara vez; y el 8%, nunca.

Tabla 29. Participo con entusiasmo en el desarrollo de las clases de prácticas en el salón de clases.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	3	12.00%	12.00%
Frecuentemente	12	48.00%	60.00%
A veces	3	12.00%	72.00%
Rara vez	4	16.00%	88.00%
Nunca	3	12.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 33. Participo con entusiasmo en el desarrollo de las clases de prácticas en el salón de clases.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

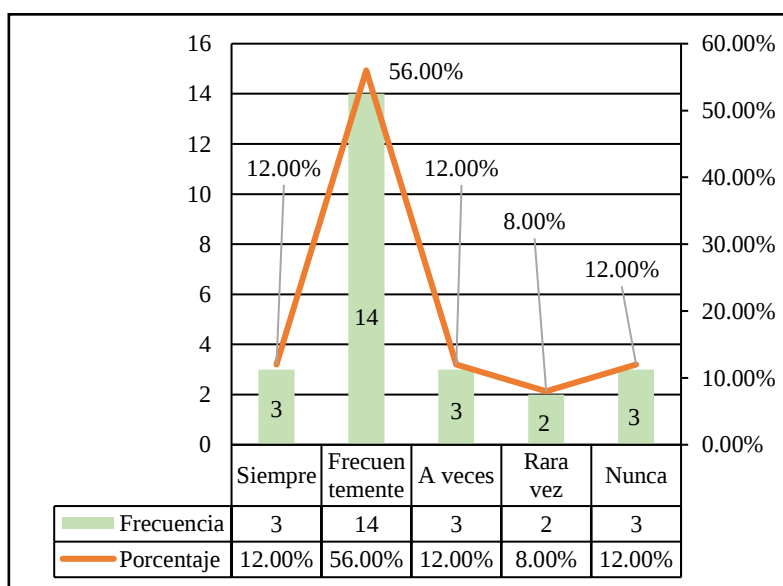
Interpretación: En la tabla 29 y figura 33 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 12 “Participo con entusiasmo en el desarrollo de las clases de prácticas en el salón de clases” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 12%, siempre; el 48%, frecuentemente; el 12%, a veces; el 16%, rara vez; y el 12%, nunca.

Tabla 30. Reconozco la importancia del acceso a los laboratorios de ciencia y tecnología dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Siempre	3	12.00%	12.00%
Frecuentemente	14	56.00%	68.00%
A veces	3	12.00%	80.00%
Rara vez	2	8.00%	88.00%
Nunca	3	12.00%	100.00%
Total	25	100.00%	

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Figura 34. Reconozco la importancia del acceso a los laboratorios de ciencia y tecnología dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.



Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

Interpretación: En la tabla 30 y figura 34 según la respuesta al cuestionario de la pregunta 13 “Reconozco la importancia del acceso a los laboratorios de ciencia y tecnología dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje” los estudiantes encuestados afirmaron lo siguiente: el 12%, siempre; el 56%, frecuentemente; el 12%, a veces; el 8%, rara vez; y el 12%, nunca.

4.3. Prueba de hipótesis.

Para realizar un análisis más objetivo, se utilizó el estadístico adecuado para el estudio, para ello se empleó el test de normalidad, el cual se presenta a continuación.

Tabla 31. Prueba de normalidad.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	0.116	25	0.000	0.345	25	0.000
Logro de aprendizajes sobre la célula	0.107	25	0.000	0.394	25	0.000

Nota: Elaboración propia mediante el software IBM SPSS 26

En la tabla 31 se evidencia la prueba de normalidad Kolmogorov – Smirnov y Shapiro – Wilk. Para la presente investigación se analizaron los datos de la prueba de Shapiro – Wilk, debido a que la muestra del estudio es menor a 50. En tal sentido, se puede apreciar que el valor de significancia de la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk son menores a 0.05. De esta manera se puede inferir que, la muestra no sigue una distribución normal, por ende, se utilizó un estadístico no paramétricas. En la presente investigación, para la contratación de hipótesis, se utilizó el estadístico Rho de Spearman.

Hipótesis general

Ha: Existe una relación positiva y significativa entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026.

H0: No existe una relación positiva y significativa entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del

primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco
– 2026.

Tabla 32. Correlación entre las variables

		ABP.	L.A.C.
ABP.	Coefficiente	1,000	,716**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	25	25
L.A.C.	Coefficiente	,716**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	25	25

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). **ABP.**: variable Aprendizaje Basado en Problemas; **L.A.C.**: variable logro de aprendizajes sobre la célula.

Nota: *Elaboración propia mediante el IBM SPSS 26*

Interpretación: En la tabla 32 se muestra la correlación de Spearman entre las variables de estudio: *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)* y *el logro de aprendizajes sobre la célula*, en donde se puede evidenciar un coeficiente de correlación de 0.716 con un valor de significancia menor al p valor de 0.05. Existiendo de esta manera una correlación positiva y alta entre las variables de estudio. Estos valores nos permiten rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna: existe una relación positiva y significativa entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. De esta manera se puede inferir que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mayor será el logro de aprendizajes sobre la célula en la población evaluada.

Prueba de hipótesis específica 1

Ha: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; es significativa.

H0: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; no es significativa.

Tabla 33. Correlación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula.

		ABP.	L.C.
ABP.	Coefficiente	1,000	,643**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	25	25
L.C.	Coefficiente	,643**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	25	25

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

ABP.: variable Aprendizaje Basado en Problemas; **L.C.:** dimensión logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula.

Nota: Elaboración propia mediante el IBM SPSS 26

Interpretación: En la tabla 33 se muestra la correlación de Spearman entre la variable de estudio: *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la dimensión, logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula*, en donde se puede evidenciar un coeficiente de correlación de 0.643 con un valor de significancia menor al p valor de 0.05. Existiendo de esta manera una correlación positiva y significativa entre la variable de estudio: *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la dimensión, logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula*. Este valor nos permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna: la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas

(ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; es significativa. De esta manera se puede inferir que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mayor será el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en la población evaluada.

Prueba de hipótesis específica 2

Ha: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; es significativa.

H0: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; no es significativa.

Tabla 34. Correlación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula.

		ABP.	L.P.
ABP.	Coefficiente	1,000	,523**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	25	25
L.P.	Coefficiente	,523**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	25	25

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

ABP.: variable Aprendizaje Basado en Problemas; **L.P.:** dimensión logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula.

Nota: Elaboración propia mediante el IBM SPSS 26

Interpretación: En la tabla 34 se muestra la correlación de Spearman entre la variable de estudio: *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la dimensión, logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula*, en donde se puede evidenciar un coeficiente de correlación de 0.523 con un valor de significancia menor al p valor de 0.05. Existiendo de esta manera una correlación positiva y significativa entre la variable de estudio: *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la dimensión, logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula*. Este valor nos permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna: la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; es significativa. De esta manera se puede inferir que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mayor será el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en la población evaluada.

Prueba de hipótesis específica 3

Ha: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; es significativa.

Ha: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; no es significativa.

Tabla 35. Correlación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula.

		ABP.	L.A.
ABP.	Coefficiente	1,000	,536**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	25	25
L.A.	Coefficiente	,536**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	25	25

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). **ABP.**: variable Aprendizaje Basado en Problemas; **L.A.**: dimensión logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula.

Nota: Elaboración propia mediante el IBM SPSS 26

Interpretación: En la tabla 35 se muestra la correlación de Spearman entre la variable de estudio: *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)* y la dimensión, *logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula*, en donde se puede evidenciar un coeficiente de correlación de 0.536 con un valor de significancia menor al p valor de 0.05. Existiendo de esta manera una correlación positiva y significativa entre la variable de estudio: *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)* y la dimensión, *logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula*. Este valor nos permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna: la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; es significativa. De esta manera se puede inferir que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mayor será el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en la población evaluada.

4.4. Discusión de resultados.

La presente investigación tuvo como objetivo principal, determinar la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. En este contexto, el presente estudio, mediante el coeficiente de correlación de Spearman ($\rho = 0.716$; $p < 0.05$), evidenció que existe una correlación positiva y alta entre las variables de estudio. Este resultado es parecido al encontrado por Quispe (2021), quien en su estudio evaluó la efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de educación secundaria. Utilizando el coeficiente de Pearson ($r = 0.522$; $p < 0.05$) demostró que existe relación significativa entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de educación secundaria. Es decir que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas, mayor será el aprendizaje de las ciencias naturales en la población evaluada.

Respecto al objetivo específico 1, establecer la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. El presente estudio, mediante el coeficiente Rho de Spearman ($\rho = 0.643$; $p < 0.05$), evidenció que existe una relación significativa entre la variable: *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*; y la dimensión, *logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula*. Este resultado es similar al hallado por Gómez (2020); quien en su estudio mediante el coeficiente de Pearson ($r = 0.333$; $p < 0.05$) demostró una correlación positiva entre el uso de estrategias didácticas activas y la dimensión conceptualización abstracta. Esto evidenció que la aplicación de metodologías

centradas en el estudiante contribuye significativamente al desarrollo del aprendizaje científico en la educación secundaria.

Respecto al objetivo específico 2, establecer la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. El presente estudio, mediante el coeficiente Rho de Spearman ($\rho = 0.523$; $p < 0.05$), evidenció que existe una relación significativa entre la variable: *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); y la dimensión, logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula*. Este resultado es similar al hallado por Quispe (2021); quien en su estudio mediante el coeficiente rho de Spearman ($r = 0.639$; $p < 0.05$) demostró una correlación positiva entre el Aprendizaje Basado en Problemas en el rendimiento académico procedimental en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública del Perú. Esto evidenció que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas, mejor será el rendimiento académico procedimental en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes evaluados.

Respecto al objetivo específico 3, Establecer la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. El presente estudio, mediante el coeficiente Rho de Spearman ($\rho = 0.536$; $p < 0.05$), evidenció que existe una relación significativa entre la variable: *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); y la dimensión, logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula*. Este resultado es similar al hallado por Quispe (2021); quien en su estudio mediante el coeficiente rho de Spearman ($r = 0.452$; $p < 0.05$) demostró una correlación positiva entre el Aprendizaje Basado en Problemas en el

rendimiento académico actitudinal en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública del Perú. Esto evidenció que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas, mejor será el rendimiento académico actitudinal en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes evaluados.

CONCLUSIONES

Respecto al objetivo general, mediante el coeficiente de correlación de Spearman ($\rho=0.716$; $p<0.05$), se evidenció que existe una correlación positiva y alta entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. De esta manera se puede inferir que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mayor será el logro de aprendizajes sobre la célula en la población evaluada.

Respecto al objetivo específico 1, mediante el coeficiente de correlación de Spearman ($\rho=0.643$; $p<0.05$), se evidenció que existe una correlación positiva y alta entre Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. De esta manera se puede inferir que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mayor será el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en la población evaluada.

Respecto al objetivo específico 2, mediante el coeficiente de correlación de Spearman ($\rho=0.523$; $p<0.05$), se evidenció que existe una correlación positiva y alta entre Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. De esta manera se puede inferir que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mayor será el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en la población evaluada.

Respecto al objetivo específico 3, mediante el coeficiente de correlación de Spearman ($\rho=0.536$; $p<0.05$), se evidenció que existe una correlación positiva y alta entre Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de

Pasco – 2026. De esta manera se puede inferir que, a mayor uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mayor será el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en la población evaluada.

RECOMENDACIONES

Los resultados de la investigación evidenciaron que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mantiene una relación positiva y significativa con el logro de aprendizajes sobre la célula en los estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco. En ese sentido, se recomienda:

Primero: a los directivos y docentes fortalecer la incorporación de esta metodología dentro de la planificación curricular y las sesiones de aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología, promoviendo experiencias educativas centradas en la resolución de problemas reales y contextualizados.

Segundo, se recomienda desarrollar programas permanentes de capacitación docente sobre metodologías activas, especialmente en Aprendizaje Basado en Problemas, así como fortalecer el uso de recursos pedagógicos, laboratorios y actividades de investigación escolar que favorezcan la comprensión conceptual, el desarrollo de habilidades científicas y la formación de actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias.

Tercero: se sugiere ampliar la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas a otros grados y áreas curriculares de la institución educativa, con el propósito de fortalecer el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias, para que futuros investigadores realizar estudios con muestras más amplias y en diferentes contextos educativos para profundizar el conocimiento sobre la efectividad de esta metodología y contribuir al fortalecimiento de la educación científica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychological Association (APA). (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). APA.
- Abidin, Z., & Sulaiman, F. (2024). La efectividad del aprendizaje basado en problemas en la capacidad de los estudiantes para pensar críticamente. *Zabags International Journal of Education*.
- Abugri, B. A. (2025). Efectos del aprendizaje basado en problemas en el pensamiento crítico y las habilidades de comunicación de los estudiantes. *BMC Medical Education*.
- Acevedo, J. A., et al. (2026). Relación entre actitudes hacia la ciencia y comprensión de la naturaleza de la ciencia en estudiantes. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*.
- Adleta. (2025). Efecto del aprendizaje basado en problemas en el rendimiento académico de los estudiantes en biología de educación secundaria. *International Journal of Innovative Educational Research*.
- Aguilera, D., & Perales, F. J. (2020). Modelizando la relación entre actitud hacia la ciencia y estilos de aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(3), 83–101.
- Aidoo, B. (2023). Experiencia de formadores de docentes en la adopción del aprendizaje basado en problemas en la educación científica. *Education Sciences*, 13(11), 1113. <https://doi.org/10.3390/educsci13111113>
- Aidoo, B., Boateng, S. K., Kissi, P. S., & Ofori, I. (2023). Efecto del aprendizaje basado en problemas en el rendimiento de los estudiantes en ciencias: una revisión sistemática. *Education Sciences*, 13(11), 1113. <https://doi.org/10.3390/educsci13111113>
- Akçay, B. (2024). Una revisión sistemática de la investigación sobre aprendizaje basado en problemas en educación científica. *Education Sciences*, 14(3), 330.

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2022). *Biología molecular de la célula* (7.^a ed.). Garland Science.
- Alexandra, V. P. N. (2024). Aprendizaje basado en problemas como estrategia innovadora en la enseñanza de ciencias naturales. *Estudios y Perspectivas Educativas*.
- Allami, H. (2025). El impacto de la instrucción basada en la teoría sociocultural en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes. *SpringerOpen Education Journal*.
- Amador-Alarcón, M. P., Torres-Gastelú, C. A., & Lagunes-Domínguez, A. (2023). Aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de competencias en estudiantes: revisión sistemática de literatura.
- Anggraeni, D. M. (2023). Revisión sistemática de la investigación sobre aprendizaje basado en problemas en educación. *International Journal of Educational Research Review*.
- Aripin, N. (2025). El impacto del aprendizaje basado en problemas en los resultados del aprendizaje de ciencias: un metaanálisis. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Arjona, M. I. (2023). Mecánica del citoplasma y organización celular. *Current Opinion in Cell Biology*.
- Arias, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Editorial Inudi.
- Atomatofa, R., Stella, S., & Iniaghe, F. (2025). Comprensión de los procesos biológicos de la vida y comportamiento en el aula mediante instrucción con video. *Journal of Education and Practice*, 16(8).
- Ayari, M. A. (2025). Revisión sistemática del aprendizaje basado en problemas en educación K-12. *Frontiers in Education*.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Bahri, A. (2021). Aprendizaje basado en problemas para desarrollar el carácter de los estudiantes en el aprendizaje de la biología. Universitas Negeri Makassar.

- Baqy, I. (2025). Tendencias del modelo de aprendizaje basado en problemas para mejorar las habilidades de procesos científicos en el aprendizaje de ciencias: una revisión sistemática. *International Journal of Science Education*.
- Barrows, H., & Tamblyn, R. (2018). *Aprendizaje basado en problemas: un enfoque para la educación médica*. Springer.
- Barth, M. A. (2022). Estructura celular procariota y eucariota: diferencias clave. *Allied Academies Journal of Cell Biology*.
- Bautista, L. A., & Limonchi, E. V. (2025). Tendencias del aprendizaje activo en estudiantes de educación secundaria en América Latina (2021–2025). *Revista InveCom*.
- Beck, M. (2024). Comprender la célula: perspectivas futuras de la biología estructural. *Cell. Bioquímica*. (2023). Biología celular y bioquímica. <https://es.wikipedia.org/wiki/Bioqu%C3%ADmica>
- Bonilla, A. E. G. (2024). Tendencias del aprendizaje cooperativo en la educación contemporánea. *Estudios y Perspectivas Educativas*.
- Borja, C. P. S. (2025). El enfoque sociocultural y el constructivismo en los procesos de aprendizaje. *Revista Ciencia y Educación*, 6(9).
- Britannica. (2026). Teoría celular. *Encyclopaedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/cell-theory>
- Bryce, T. G. K. (2024). El aprendizaje significativo de Ausubel revisitado. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04440-4>
- Bryce, T. G. K., & Blown, E. J. (2023). El aprendizaje significativo de Ausubel revisitado. *Current Psychology*.
- Buja, L. M. (2021). La teoría celular y la patología celular: descubrimiento y desarrollo. *Experimental and Molecular Pathology*, 118.

- Byju's. (2024). Diferencia entre células procariotas y eucariotas. <https://byjus.com/biology/prokaryotic-and-eukaryotic-cells/>
- Cahyono, D. (2025). El rol del docente como facilitador en el proceso de aprendizaje: una revisión desde la psicología educativa.
- Callaghan, C. T., Ozeroff, I., Hitchcock, C., & Chandler, M. (2021). Aprovechamiento de datos de ciencia ciudadana para monitorear la biodiversidad: un marco para mejorar la bioliteracidad. *Biological Conservation*.
- Calle-Bermeo, Y. A., García-Herrera, D. G., Mena-Clerque, S. E., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Aprendizaje basado en problemas y trabajo colaborativo en el proceso educativo. *Episteme Koinonia*.
- Carbajal Leandro, A. I. (2024). El aprendizaje basado en problemas (ABP) como predictor del desempeño académico. *Revista ConCiencia EPG*, 9(1). <https://doi.org/10.32654/ConCiencia.9.1.4>
- Castro-Vásquez, L. (2022). Aprendizaje basado en problemas como estrategia pedagógica para la enseñanza de la biología. *Revista Redalyc*. <https://www.redalyc.org/journal/5610/561082310007/html/>
- Cents-Boonstra, M., et al. (2021). Relación entre estrategias de enseñanza y compromiso de los estudiantes en entornos de aprendizaje. *Educational Psychology*.
- Chamorro-Llanca, C. A. (2022). Enseñanza y aprendizaje de la biología celular a nivel escolar: un análisis de contenido desde la complejidad. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18331>
- Chang, C., et al. (2022). Efectividad de módulos colaborativos de aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico. *Humanities and Education Research Journal*.

- Chaniago, M. A., Arianingrum, R., & Shiddiqi, M. H. A. (2025). El impacto del aprendizaje basado en problemas en las habilidades de resolución de problemas y la motivación de aprendizaje de los estudiantes: una perspectiva de los estilos de aprendizaje. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(5), 481–490. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i5.11045>
- Cahyono, D. (2025). El rol del docente como facilitador en el proceso de aprendizaje: una revisión desde la psicología educativa.
- Chang, C., et al. (2022). Efectividad de módulos colaborativos de aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico. *Humanities and Education Research Journal*.
- Chen, B. C. (2025). Uso de la teoría sociocultural de Vygotsky para explorar la representación cultural en contextos de aprendizaje. *Frontiers in Education*.
- Coila, M. D. C. (2019). Aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de competencias en estudiantes. *Revista Comunicación UNAP*. <https://comunicacionunap.com/index.php/rev/article/view/383>
- Congreso de la República del Perú. (2003). *Ley General de Educación N.º 28044*. Lima, Perú.
- Cornell University Center for Teaching Innovation. (2024). Aprendizaje activo. <https://teaching.cornell.edu/teaching-resources/active-collaborative-learning/active-learning>
- Corrado, S. B. (2025). Desarrollo del pensamiento crítico a través del aprendizaje basado en problemas. *Revista de Educación y Pedagogía*.
- Costa, A. M. (2021). Alfabetización científica: marco conceptual predominante en la educación científica. *Revista Colombiana de Educación Científica*.
- Costa, L. M. G., et al. (2025). Revisión sistemática de metodologías de aprendizaje activo y sus efectos en la motivación y el rendimiento académico. *Education Sciences*.

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Diseño de investigación: enfoques cualitativo, cuantitativo y mixto* (6.^a ed.). Sage Publications.
- Culqui-Rojas, V. M. (2024). Indagación científica para el aprendizaje en ciencias en la educación básica. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*.
- da Silva, J. B. (2020). La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel. *Research, Society and Development*, 9(4). <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2803>
- Darmawati, Y. (2023). El efecto del enfoque de aprendizaje basado en problemas en las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes. *Journal of Physics Education*.
- Deslauriers, L., McCarty, L., Miller, K., Callaghan, K., & Kestin, G. (2019). Medición del aprendizaje real frente a la percepción de aprendizaje cuando los estudiantes participan activamente en el aula. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(39), 19251–19257.
- D’Elia, P. (2025). Estrategias para la educación digital inclusiva: aprendizaje basado en problemas y aprendizaje colaborativo. *Frontiers in Education*.
- Dey, G. (2025). La biología celular evolutiva alcanza su madurez. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*.
- Díaz-Lauzurica, B., et al. (2025). Metodologías de aprendizaje activo para aumentar la participación estudiantil en educación. *Education Sciences*, 15(8).
- Do, H. N. (2023). Entornos de aprendizaje constructivistas y estrategias de aprendizaje de los estudiantes. *Heliyon*.
- Dolmans, D., Loyens, S., Marcq, H., & Gijbels, D. (2016). Aprendizaje profundo y superficial en el aprendizaje basado en problemas: revisión de la literatura. *Advances in Health Sciences Education*, 21(5), 1087–1112.

- Dolmans, D., Loyens, S., Marcq, H., & Gijbels, D. (2020). Aprendizaje profundo y superficial en el aprendizaje basado en problemas: revisión de la literatura. *Advances in Health Sciences Education*, 25(3), 989–1008. <https://doi.org/10.1007/s10459-020-09974-2>
- Duarte, M. A. A. (2024). El aprendizaje basado en problemas como metodología para mejorar la competencia de resolución de problemas en educación secundaria. *Dialnet*.
- Duran-Llano, K. L. (2023). Aprendizaje basado en problemas para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. *Perspectivas Investigativas*.
- EBSCO. (2024). Alfabetización científica. *Research Starters Education Database*.
- Ecología Verde. (2024). Diferencia entre célula eucariota y procariota. <https://ecologiaverde.elperiodico.com>
- Echeverría, V. J. A. (2024). Principios del constructivismo social en la educación contemporánea. *Estudios y Perspectivas Educativas*.
- Egaña, H. B. (2025). La indagación científica en educación primaria y el desarrollo de competencias científicas. *Revista Delectus*.
- Elsevier. (2024). Células eucariotas y procariotas: principales diferencias.
- Encyclopaedia Britannica. (2026). Biología celular. <https://www.britannica.com/science/cell-biology>
- Encyclopedia of Education. (2024). Aprendizaje de las ciencias y pensamiento científico.
- Ernawati, E. (2024). Influencia del modelo de aprendizaje basado en problemas en los resultados de aprendizaje en ciencias. *International Journal of Educational Development*.
- Espinoza Freire, E. E. (2022). Evaluación del aprendizaje en la educación superior. *Revista Conrado*, 18(86), 120–129.
- Espinoza, E., & Rodríguez, M. (2025). Alfabetización científica en estudiantes universitarios y su relación con la aplicación del conocimiento científico. *Revista EPSIR*.

- Favre-Rodríguez, C. (2025). Evaluación de competencias genéricas en el aprendizaje universitario. *Revista Estudios Pedagógicos*.
- Febrianti, K. (2024). Efectividad del modelo de aprendizaje basado en problemas en la mejora de los resultados de aprendizaje en biología. *Asian Journal of Science and Engineering Education*.
- Ferreira, M. (2022). Teoría del aprendizaje significativo y enseñanza de las ciencias. *Journal of Science Education*.
- Field, A. (2020). *Descubriendo la estadística usando IBM SPSS Statistics* (5.^a ed.). Sage Publications.
- Funa, A., & Talaue, F. (2021). Efectividad del aprendizaje basado en problemas en el rendimiento de estudiantes de secundaria en ciencias: un metaanálisis. *International Journal of Instruction*, 14(2), 1–14.
- Gamarra Quispe, P. (2020). Estrategias de enseñanza basadas en la resolución de problemas y aprendizaje de la biología en estudiantes de educación secundaria de la región Pasco. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Ganajová, M., et al. (2025). Efecto de la enseñanza basada en indagación en las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias. *Frontiers in Education*.
- García-Irles, M., Segovia-Huertas, Y., & Sempere-Ortells, J. (2013). Aprendizaje basado en problemas en biología celular: una forma de explorar la ciencia. Universidad de Alicante.
- Genome.gov. (2024). Glosario de células. *National Human Genome Research Institute*. <https://www.genome.gov>
- Giménez, I. O. (2025). Tipología de explicaciones sobre fenómenos de biología y geología en estudiantes de educación secundaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 145–156.

- Gómez, M. J. (2025). Impacto del aprendizaje basado en indagación en la educación científica: revisión sistemática del compromiso y logro de los estudiantes.
- Gómez Sánchez, J. L. (2020). Estrategias didácticas activas y logro de aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de educación secundaria. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- Guerrero-Mero, G. E. (2025). Impacto de la neuroeducación y el enfoque constructivista en los procesos educativos. *Perspectivas Investigativas*.
- Guevara, G. C. P. (2021). Competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales en ciencias naturales. *Revista Mérito*.
- Guevara-Albán, G., Verdesoto-Arguello, A., & Castro-Molina, N. (2020). Metodologías de investigación educativa: descriptivas, experimentales y participativas. *RECIMUNDO*.
- Gutiérrez, D. P. C. (2026). Evaluación del aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias investigativas. *Revista RHOMU*.
- Hair, J. F., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2021). *Análisis multivariado de datos* (8.^a ed.). Cengage Learning.
- Hasnadi, H. (2025). Aprovechamiento del aprendizaje basado en problemas para mejorar la motivación de los estudiantes para aprender. *Development: Studies in Educational Management and Leadership*, 4(1), 37–52.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Hernández, R., & Ventura, P. (2019). *Estrategias didácticas para el aprendizaje de las ciencias*. McGraw-Hill.
- Hidayatullah, H. (2024). Impacto del aprendizaje colaborativo en la participación y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. *Cogent Education*.

- Holguín, I. L. M. (2025). Metodologías activas y participativas en la praxis educativa contemporánea. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*.
- Huamán Huanca, M. (2019). Aprendizaje basado en problemas y desarrollo de habilidades de indagación científica en estudiantes de educación secundaria. Universidad Nacional de San Agustín.
- Hugerat, M. (2021). Mejora de la motivación y del clima del aula en estudiantes de biología de secundaria mediante el aprendizaje basado en problemas. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.
- Hmelo-Silver, C. (2019). Aprendizaje basado en problemas: qué y cómo aprenden los estudiantes. *Educational Psychology Review*, 31(3), 1–23.
- Hmelo-Silver, C. E. (2019). Aprendizaje basado en problemas: qué y cómo aprenden los estudiantes. *Educational Psychology Review*, 31(2), 235–266.
<https://doi.org/10.1007/s10648-019-09473-9>
- Ilerna. (2024). Célula eucariota: qué es, partes y funciones. <https://www.ilerna.es>
- Indah, R. (2025). Influencia del modelo de aprendizaje basado en problemas en la capacidad de pensamiento crítico de los estudiantes. *Jurnal Pendidikan Dasar*.
- Jaganathan, S. (2024). Aprendizaje basado en problemas: una visión general. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*.
- Jansen, S. (2019). Evaluación de la comprensión de los estudiantes sobre modelos de procesos biológicos. *International Journal of Science Education*.
- Jara Huamán, G. C., Papas Tucto, F., & Sabino Cárdenas, K. M. (2025). Aprendizaje basado en problemas en el logro de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en estudiantes de secundaria. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

- Jiménez, J. L. S. (2024). Aplicación del método 5E para el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en estudiantes de secundaria. *Estudios y Perspectivas Educativas*.
- Johann, L. I. (2024). Trayectorias de pensamiento de estudiantes de educación secundaria superior en actividades de aprendizaje de biología de la membrana celular. *Journal of Biological Education*.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00219266.2022.2026805>
- Jonassen, D. (2019). *Aprender a resolver problemas: manual para diseñar entornos de aprendizaje orientados a la resolución de problemas*. Routledge.
- Jaganathan, S. (2024). Aprendizaje basado en problemas: una visión general. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*.
- Jansen, S. (2019). Evaluación de la comprensión de los estudiantes sobre modelos de procesos biológicos. *International Journal of Science Education*.
- Jara Huamán, G. C., Papas Tucto, F., & Sabino Cárdenas, K. M. (2025). Aprendizaje basado en problemas en el logro de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en estudiantes de secundaria. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
- Jiménez, J. L. S. (2024). Aplicación del método 5E para el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en estudiantes de secundaria. *Estudios y Perspectivas Educativas*.
- Johann, L. I. (2024). Trayectorias de pensamiento de estudiantes de educación secundaria superior en actividades de aprendizaje de biología de la membrana celular. *Journal of Biological Education*.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00219266.2022.2026805>

- Jonassen, D. (2019). *Aprender a resolver problemas: manual para diseñar entornos de aprendizaje orientados a la resolución de problemas*. Routledge.
- Jones, B. D., Epler, C. M., Mokri, P., Bryant, L. H., & Paretti, M. C. (2019). Efectos de un entorno de aprendizaje basado en problemas en la motivación de los estudiantes. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(2).
- Julca-Asto, M. J. (2022). El método aprendizaje basado en problemas (ABP) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 7(5), 1254–1268.
- Julca-Asto, M. J., Duran-Llano, K. L., Álvarez-Medina, G. M., & Donato-Palacios, M. (2023). El aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de habilidades investigativas del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de secundaria.
- Jumhur, A. A. (2024). Implementación del aprendizaje basado en problemas para mejorar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes. *European Journal of Education Studies*.
- Kampourakis, K., & Niebert, K. (2020). *La explicación en la educación en biología*. Routledge.
- Kapali, D. (2023). Teoría celular: definición, historia e importancia. *MicrobeNotes*.
- Kathula, D. N. (2025). Implementación del currículo basado en competencias y resultados educativos. *Journal of Education Studies*.
- Katayev, Y. S., & Burdina, E. I. (2023). Desarrollo de competencias investigativas en docentes de secundaria en el contexto del contenido educativo contemporáneo. *Educação e Pesquisa*.
- Kenhub. (2024). Célula eucariota: definición, estructura y organelos.
- Khan Academy. (2023). Células procariotas.
- Khan, Y. S., et al. (2023). Histología: célula. *StatPearls Publishing*.
- Kho, R. (2024). Impacto del aprendizaje basado en problemas en la motivación y los resultados de aprendizaje. *Journal of Humanities and Management Education*.

- Kidwai, F. K., et al. (2023). Tecnología de células madre pluripotentes inducidas en biología ósea. *Journal of Bone Biology*.
- Koçoğlu, A. (2025). Efecto del enfoque de aprendizaje basado en problemas en los resultados de aprendizaje cognitivos y afectivos de los estudiantes. *Education for Chemical Engineers*.
- Kotsis, K. T. (2024). Importancia de los experimentos en la educación científica basada en la indagación. *European Journal of Education*.
- Lecturio. (2025). La célula: organelos. *Lecturio Medical Concepts*.
- León-Auris, M. E. (2024). Estrategias didácticas en el aprendizaje significativo en educación básica. *Revista Ciencias de la Educación*.
- Letošníková, P., et al. (2025). Efecto de la educación científica basada en la indagación en las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias. *Frontiers in Education*.
- LibreTexts Biology. (2022). Células eucariotas. LibreTexts. <https://espanol.libretexts.org>
- LibreTexts Biology. (2022). Células procariotas y eucariotas. <https://espanol.libretexts.org>
- LibreTexts Biology. (2024). Estudio de las células: las células como unidad básica de la vida. <https://bio.libretexts.org>
- Lim, T. (2023). Aprendizaje basado en problemas: beneficios, desafíos y perspectivas futuras. *Cambodian Education Forum*.
- Lonergan, R. (2022). Explorando la eficacia del aprendizaje basado en problemas en diversos entornos de aprendizaje. *Educational Research Review*.
- Longdom Publishing. (2023). Modos de diversas funciones y tipos en la biología celular. <https://www.longdom.org>
- Lopes, R. M. (2020). Principios del aprendizaje basado en problemas para la formación y la práctica profesional. *Science of the Total Environment*.

- Low, H. C. (2025). Diagnóstico de dificultades de aprendizaje en la división celular en estudiantes de secundaria. *ScienceDirect*. <https://www.sciencedirect.com>
- Lozada-Lozada, R. (2025). Aprendizaje basado en problemas y su fomento del pensamiento crítico en estudiantes. *Revista de Investigación Educativa*.
- Lu, L. (2025). Metaanálisis de la efectividad del aprendizaje basado en problemas en el pensamiento crítico. *European Journal of Educational Research*.
- Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2021). *Brock: Biología de los microorganismos* (16.^a ed.). Pearson.
- Mamani, R., et al. (2024). Aprendizaje activo y participativo en el aula: implicaciones pedagógicas. *ResearchGate*.
- Marhadi, H., Sapriya, S., Hakam, K. A., & Budimansyah, D. (2023). Rol del aprendizaje basado en problemas en la optimización de la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 18(3), 544–555.
- Marquínez-Casas, X. (2022). La teoría celular en los cursos de botánica. *Revista Colombiana de Historia de la Ciencia*.
- Medical News Today. (2025). La célula: tipos, funciones y organelos. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/320878>
- Méndez Pinto, F. F., & Berrocal Sánchez, L. F. (2026). La enseñanza por competencias y la necesidad de nuevos modelos didácticos en matemáticas y ciencias. *Ibero Ciencias – Revista Científica y Académica*.
- MedlinePlus. (2021). ¿Qué es una célula? Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. <https://medlineplus.gov>
- Mestas-Yucra, E. E., Bustinza-Choquehuanca, S. A., Cornejo-Valdivia, G., Cruz-Huisa, R. M., & Vargas-Ramos, E. (2024). Actitud hacia las ciencias en estudiantes universitarios según género. *Estudios y Perspectivas*, 4(2).

- MicrobeNotes. (2023). Célula procariota: estructura, características y funciones. <https://microbenotes.com>
- Miguel, W. H. A. (2026). Aprendizaje significativo e inteligencia artificial en la educación superior. *Revista Simón Rodríguez*.
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. MINEDU.
- Ministerio de Educación del Perú. (2019). *Currículo Nacional de la Educación Básica: Programa curricular de educación secundaria*. MINEDU.
- Mora, D. E. G. (2026). Indagación científica en estudiantes: una revisión sistemática. *Revista Invecom*.
- Morales, F. P. (2026). El aprendizaje basado en problemas como estrategia educativa innovadora. *NeoSapiencia*.
- Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Revista Theoria*, 13(1), 145–157.
- Moreno, G. J. (2025). Estrategias didácticas activas y su impacto en el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Científica Educativa*.
- Morris, D. L. (2025). Repensando las prácticas de educación científica: transición hacia marcos de enseñanza basados en la indagación. *Education Sciences*.
- Mulenga, I., & Kabombwe, Y. (2019). Currículo basado en competencias en sistemas educativos: una perspectiva global.
- Muñoz, V. R. (2024). Desarrollo de la competencia científica: explicación de fenómenos naturales en biología. *Revista Hilos Pedagógicos*, 8(2), 45–60.
- Murrieta, G. V. R. (2023). Modelo constructivista y su aplicación en el proceso educativo. *Journal of Science and Research*.

- National Human Genome Research Institute. (2024). Glosario de células. <https://www.genome.gov>
- National Research Council. (2023). Desarrollo de la alfabetización científica en estudiantes y sociedad. National Academies Press.
- Nawani, J. (2019). Participación de los estudiantes en la construcción de explicaciones científicas en aulas de biología. *International Journal of Science Education*, 41(10), 1345–1364.
- NCBI Bookshelf. (2023). Membranas celulares. National Center for Biotechnology Information. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>
- Nehm, R. H. (2019). Investigación en educación biológica: construcción de marcos integradores para enseñar y aprender sobre sistemas vivos. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(15).
- Netekal, M. (2023). Estructuración y construcción del conocimiento en entornos de aprendizaje basado en problemas. *Journal of Engineering Education Transformations*.
- News Medical. (2024). Células eucariotas y procariotas: similitudes y diferencias. <https://www.news-medical.net>
- Nicholus, G. (2023). Rol del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza y aprendizaje de la física: una revisión sistemática. *Journal of Science Education*.
- Nurmiati, Arismunandar, & Rauf, B. A. (2023). Desarrollo de un modelo de aprendizaje de biología basado en problemas utilizando el entorno para mejorar la motivación y los resultados de aprendizaje de estudiantes de secundaria. *Asian Journal of Education and Social Studies*. <https://doi.org/10.9734/ajess/2023/v49i21123>
- Nurwidodo, N. (2025). Desarrollo del modelo de orientación del problema y etapas de trabajo en el aprendizaje basado en problemas. *Educational Research Journal*.

North Central College. (2021). Por qué estudiar biología y por qué la biología es importante.

<https://www.northcentralcollege.edu/news/2021/11/12/why-study-biology-why-biology-important>

OECD. (2019). *Resultados PISA 2018: Lo que los estudiantes saben y pueden hacer*. OECD Publishing.

O'Connor, C. (2023). *Fundamentos de biología celular*. Cell Biology Education Press.

Oktavia, S. W., Siburian, J., & Hakim, M. A. (2024). Impacto del aprendizaje basado en problemas en las habilidades de colaboración de los estudiantes en educación científica. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*.

Olmedo-Plata, J. M. (2020). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico escolar en las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal. *Revista Estilos de Aprendizaje*.

OpenAI. (2026). Ilustración científica de las funciones celulares [Imagen generada por inteligencia artificial]. DALL·E. <https://openai.com>

OpenStax. (2022). *Biology 2e*. Rice University. <https://openstax.org/details/books/biology-2e>

OpenStax. (2024). Biología: comparación entre células procariotas y eucariotas. OpenStax.

Orhan, A. (2025). Investigación sobre la efectividad del aprendizaje basado en problemas en el rendimiento académico: un metaanálisis. *Education and Information Technologies*.

Oyarzún, F., Peri, A., & Felmer, P. (2025). Desarrollo de habilidades científicas y actitudes hacia la ciencia en estudiantes de educación media mediante resolución colaborativa de problemas. *Calidad en la Educación*.

Pallant, J. (2020). *Manual de supervivencia de SPSS: guía paso a paso para el análisis de datos con IBM SPSS (7.ª ed.)*. McGraw-Hill Education.

Pastor, M. L. T. (2025). Aprendizaje colaborativo y enseñanza de la biología en estudiantes de educación secundaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- Paz-González, A. (2023). La teoría sociocultural de Vygotsky y su aplicación en el aprendizaje educativo. *Revista Cubana de Educación*.
- Pazos-Yerovi, E. I. (2024). El aprendizaje basado en problemas como estrategia metodológica centrada en el estudiante. *Revista Educación*.
- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Siglo XXI.
- Portal Académico CCH-UNAM. (2023). Células procariotas y eucariotas. <https://portalacademico.cch.unam.mx>
- Pozo, J., & Gómez Crespo, M. (2017). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Morata.
- Pozuelo-Muñoz, J. (2025). Indagación en el aula de ciencias mediante aprendizaje basado en problemas: diseño y evaluación de una secuencia didáctica. *Education Sciences*.
- Prabowo, I. (2024). Implementación del aprendizaje basado en problemas para mejorar la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes. *Journal of Classroom Innovation and Educational Engineering*.
- Prado, K. N., & Rodríguez, W. R. (2019). La célula como unidad de los seres vivos en la enseñanza de las ciencias naturales. Repositorio UNAN. <https://repositorio.unan.edu.ni>
- Pratiwi, N., Ahman, E., Disman, D., & Mulyadi, H. (2025). Exploración de modelos de aprendizaje constructivistas en el desarrollo del pensamiento crítico: revisión sistemática de la literatura. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*.
- Pratiwi, V. D. (2020). Efecto de los modelos de aprendizaje basado en problemas en la motivación y los resultados de aprendizaje. *Journal of Civic Education Research*.
- Prastika, M. D., Wati, M., & Suyidno, S. (2019). La efectividad del aprendizaje basado en problemas en la mejora de las habilidades de alfabetización científica y las actitudes científicas de los estudiantes. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(3), 185–195.

- Prabowo, I. (2024). Implementación del aprendizaje basado en problemas para mejorar la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes. *Journal of Classroom Innovation and Educational Engineering*.
- Prado, K. N., & Rodríguez, W. R. (2019). La célula como unidad de los seres vivos en la enseñanza de las ciencias naturales. Repositorio UNAN. <https://repositorio.unan.edu.ni>
- Pratiwi, N., Ahman, E., Disman, D., & Mulyadi, H. (2025). Exploración de modelos de aprendizaje constructivistas en el desarrollo del pensamiento crítico: revisión sistemática de la literatura. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*.
- Pratiwi, V. D. (2020). Efecto de los modelos de aprendizaje basado en problemas en la motivación y los resultados de aprendizaje. *Journal of Civic Education Research*.
- Psicología y Mente. (2026). Diferencias entre célula eucariota y procariota.
- Putra, Z. A. Z. (2025). Revelando el efecto del aprendizaje basado en problemas combinado con mapas mentales digitales en las habilidades de pensamiento creativo de los estudiantes. *Journal of Education Research*.
- Putri, A. (2024). Aprendizaje basado en problemas para mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes en biología. *Universal Education Journal of Teaching and Learning*.
- Quispe Huamán, R. (2021). Aprendizaje basado en problemas y rendimiento académico en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de secundaria. Universidad Nacional del Altiplano.
- Rahman, M. H. (2025). Análisis del rol del docente como facilitador en el aprendizaje basado en proyectos. *Journal of Applied Science*.
- Rahmatia, S. (2025). Modelo de aprendizaje basado en problemas para mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes. *Conference Series Journal of Science Education*.
- Rahmi, S. N. (2025). Evaluación de los resultados de aprendizaje en biología en educación. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*. <https://journal.unj.ac.id>

- Rais, M. (2025). Aprendizaje basado en problemas: definición, concepto y características en el proceso educativo. *Khazanah Pendidikan Journal*.
- Ramírez Flores, C. (2018). Estrategias pedagógicas innovadoras y aprendizaje de biología en estudiantes de educación secundaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ramírez, R., & Callegas, A. (2020). Investigación correlacional y análisis de relaciones entre variables. *Revista Ciencia Latina*.
- Rebecca, I. (2025). Percepciones y actitudes de los estudiantes hacia los videos educativos en la enseñanza de la biología celular. *UNIJerPS Journal*. <https://unijerps.org>
- Resnik, D. B. (2020). *La ética de la investigación con seres humanos: proteger a las personas, avanzar en la ciencia y promover la confianza*. Springer.
- Revista Horizontes. (2025). Aprendizaje significativo y su impacto en la transformación educativa. *Revista Horizontes de Investigación Educativa*.
- Ribarić, N., et al. (2025). Impacto de las actividades basadas en la indagación científica en el interés de los estudiantes por el aprendizaje STEM. *Education Sciences*.
- Rivera, M. N. (2025). El rol del aprendizaje basado en la indagación en la educación científica: transición desde métodos tradicionales. *SSRN*.
- Riski, V. (2025). Explorando tendencias e impactos del aprendizaje basado en problemas en la educación científica. *Journal of Innovative Research in Education*.
- Rochina-Quinatoa, N. I., & Villao-Orellana, E. J. (2026). El aprendizaje por indagación y su impacto en el rendimiento académico en ciencias naturales. *ASCE Magazine*, 5(1), 2297–2316.
- Rojas Palomino, E. (2021). Metodologías activas y logro de aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de educación secundaria de la región Pasco. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

- Rokhman, A. Y. (2025). Aprendizaje basado en problemas: un camino hacia el pensamiento crítico y la alfabetización digital. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*.
- Ruhl, C. (2025). Taxonomía de Bloom de los dominios del aprendizaje. *Simply Psychology*.
- Salazar Quispe, M. (2022). Aprendizaje basado en problemas y logro de aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de educación secundaria de Cerro de Pasco. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Sam, R. (2024). Aprendizaje basado en la indagación en educación científica: revisión sistemática del compromiso y logro de los estudiantes. *F1000Research*.
- Sangur, K. (2025). Tendencias del aprendizaje móvil en la educación en biología: revisión sistemática de la literatura. *ScienceDirect*. <https://www.sciencedirect.com>
- Sapkota, A. (2025). Organelos celulares: estructura y funciones. *MicrobeNotes*.
- Savery, J. (2022). Aprendizaje basado en problemas: modelo instruccional y marco constructivista.
- ScienceDirect Topics. (2024). Teoría celular. *ScienceDirect*.
- Schneider, M. (2025). Cómo el conocimiento previo afecta los procesos de aprendizaje en educación. *Learning and Instruction*.
- Schoenle, A. (2025). Genómica de protistas: clave para comprender la evolución eucariota. *Trends in Ecology & Evolution*.
- Scholars Research Library. (2023). Biología celular: mecanismos y funciones celulares. <https://www.scholarsresearchlibrary.com>
- Silva, J. B. (2020). La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel: análisis de las condiciones necesarias. *Research, Society and Development*.
- Sifuentes, J. M. (2024). El aprendizaje basado en problemas: perspectivas pedagógicas y su aplicación en contextos educativos. *Revista Horizontes Educativos*.

- Siregar, T. (2025). Efectividad del modelo de aprendizaje basado en problemas para mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes. *Preprints*.
- Smith, K., et al. (2022). Principios del aprendizaje basado en problemas en la educación STEM. *Education Sciences*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/educsci12100728>
- Sjöström, J. (2024). Visión III de la alfabetización científica y la educación científica. *International Journal of Science Education*.
- Suciana, D. (2023). Aprendizaje basado en problemas integrado con STEM y su influencia en los resultados de aprendizaje. *European Journal of Education Studies*.
- Studocu Biology Review. (2023). Conceptos de estructura y función celular.
- Sundstrom, M., Gambrell, J., Green, C., Traxler, A., & Brewe, E. (2025). Beneficios relativos de diferentes métodos de aprendizaje activo para el aprendizaje conceptual de la física. *Physical Review Physics Education Research*.
- Sytsma, J., Bear, R., & McCulloch, E. (2025). Apoyo a estudiantes de biología mediante estrategias de aprendizaje activo. *Faculty Focus*. <https://www.facultyfocus.com>
- Taber, K. S. (2018). Uso del alfa de Cronbach en el desarrollo y reporte de instrumentos de investigación en educación científica. *Research in Science Education*, 48(6), 1273–1296.
- Taber, K. S. (2024). Constructivismo educativo. *Encyclopedia of Educational Theory*.
- Taherdoost, H. (2019). ¿Cuál es la mejor escala de respuesta para el diseño de encuestas y cuestionarios? *International Journal of Academic Research in Management*, 8(1), 1–10.
- Tafur, L. A. V. (2025). Aprendizaje significativo y su impacto en la transformación educativa: revisión sistemática. *Revista Horizontes*.
- Technologynetworks. (2024). Células eucariotas: definición y estructura. <https://www.technologynetworks.com>

Technology Networks. (2025). Procariotas vs. eucariotas: diferencias clave.

<https://www.technologynetworks.com>

Torres-Valdez, J. R. (2025). Evaluación de competencias científicas en estudiantes de educación secundaria. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*.

Torres Cárdenas, J. (2020). Estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas y aprendizaje de biología en estudiantes de educación secundaria de la región Pasco. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

UNAM. (2023). Generalidades de la célula eucariota. Portal Académico CCH. <https://portalacademico.cch.unam.mx>

UNAM. (2024). Célula procariota y eucariota. Portal Académico CCH.

Universitas Pendidikan Indonesia. (2023). Aprendizaje basado en problemas y actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de la ciencia.

Usman, G. B. T. (2023). Efectividad del aprendizaje basado en problemas con enfoque STEM en el logro de conceptos de biología. *Journal of Turkish Science Education*.

Utama, I. M. S., et al. (2025). Aprendizaje basado en problemas, habilidades de resolución de problemas y autoeficacia: revisión sistemática de la literatura. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*.

Vaiopoulou, J. (2023). Comprensión conceptual en el aprendizaje de las ciencias y el rol de las variables cognitivas. *Frontiers in Psychology*.

Van Wart, M. (2025). Importancia percibida de las técnicas de aprendizaje activo en la educación STEM. *ScienceDirect*.

Varadarajan, S., & Ladage, S. (2024). Aprendizaje basado en problemas: revisión de la teoría y práctica en laboratorios de química universitaria. *Journal of Chemical Education*.

Varela de Moya, H. S. (2021). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias. *Educación Médica Superior*.

- Vargas, L. A. P. (2024). Impacto del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo del pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*.
- Vega-Agapito, M. V. (2025). Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de educación secundaria. *RELIEVE: Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*.
- Veliverronena, L. (2025). Aprendizaje basado en problemas más allá de la enseñanza: enfoque instruccional centrado en el estudiante. *Foundations Journal*.
- Vidal, G. G. (2025). Exploración del aprendizaje basado en problemas: análisis semántico de la percepción estudiantil. *MundoR Journal*.
- Vilañez Paredes, N. A., & Andachi Morocho, E. E. (2024). Aprendizaje basado en problemas como estrategia innovadora en la enseñanza de ciencias naturales. *Estudios y Perspectivas*. <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i4.709>
- Viramontes, E., Guevara, A., & Campos, O. (2025). El análisis correlacional en la investigación educativa: fundamentos y aplicaciones metodológicas. *Scientific Journal of Applied Social and Clinical Science*.
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.
- Wheaton, M. (2024). Teorías socioculturales del aprendizaje y sus implicaciones para la educación. *Environmental Education Research*.
- Widiastuti, I. A. M. S. (2023). Implementación del aprendizaje basado en problemas para desarrollar el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes. *Journal of Educational Research*.
- Wikipedia Biology. (2024). Teoría celular.
- Woodward, J. (2022). Explicación científica. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Wu, G., et al. (2025). Nuevos conocimientos e implicaciones de las interacciones célula-célula en la biología del desarrollo. *International Journal of Molecular Sciences*.

- Yeh, S. C. (2025). Evaluación multimedia de habilidades de indagación científica. *Proceedings*, 103(1).
- Yepez, E. D. C. (2025). Estrategias didácticas para mejorar la enseñanza de la biología en educación secundaria. *Prosperus Journal*.
- Yuhana, Y. (2025). Efectos interdisciplinarios del aprendizaje basado en problemas en las habilidades de resolución de problemas. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.
- Zeng, H. (2022). ¿Qué es un tipo celular y cómo definirlo? *Cell*, 185(15), 2739–2755.
- Zhang, Y. (2022). Teoría sociocultural en el aprendizaje y enseñanza de lenguas. *System Journal*.
- Zhou, C. (2025). El aprendizaje basado en problemas como herramienta para el desarrollo de la creatividad en entornos educativos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*.
<https://www.scielo.org.mx>
- Zurita, P. L. S. (2024). Enseñanza de las ciencias naturales a través de la investigación. *Revista Social Fronteriza*.

ANEXOS

Anexo 1

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

1	2	3	4	5
Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre

N°	Dominio Cognitivo	1	2	3	4	5
1	El problema estimula a los alumnos a formular sus objetivos de aprendizaje					
2	El problema estimula la consulta de literatura relacionada a los objetivos del curso					
3	El problema proporciona pistas que propician la discusión					
4	El problema contiene pistas que estimulan el razonamiento					
5	El problema es lo suficientemente abierto (permite múltiples soluciones) para mantener una discusión					
6	El problema se adapta al nivel del conocimiento previo de los alumnos					
°	Dominio procedimental					
7	El problema permite proponer alternativas para la aclaración / solución del problema					
8	El problema favorece la toma de decisiones en forma grupal					
9	El problema está formulado de manera que conduzca hacia uno o más de los objetivos del problema					
	Dominio actitudinal					
10	La formulación del problema incrementa el interés de los alumnos por el tema					
11	El problema es atractivo para los alumnos					
12	El problema promueve la participación de los estudiantes en la toma de decisiones					

Anexo 2

Instrumento de evaluación

CUESTIONARIO SOBRE EL APRENDIZAJE - LA CÉLULA

Instrucciones: A continuación, se le presentan una serie de preguntas que usted debe de marcar con un aspa (x) en la alternativa que mejor exprese su opinión. Para lo cual se le pide considerar los siguientes valores:

1	2	3	4	5
Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre

Nº	ÍTEMS	1	2	3	4	5
	<i>Logro procedimental</i>					
1	Realizo experimentos y observaciones para aprender sobre el funcionamiento de la célula.					
2	Busco y consulto fuentes de información confiables para ampliar mi conocimiento sobre la célula.					
3	Formulo preguntas y planteo hipótesis antes de realizar investigaciones sobre la célula.					
4	Utilizo herramientas de manera adecuada en mi aprendizaje sobre la célula.					
5	Registro y analizo datos de manera sistemática durante mi aprendizaje sobre la célula.					
	<i>Logro conceptual</i>					
6	Puedo explicar cómo interactúa la célula en el medio interno.					
7	Comprendo los conceptos fundamentales sobre la célula.					
8	Entiendo la importancia de la célula y su relación con el medio interno.					
9	Reconozco la estructura de la célula y las organelas que la conforman.					
10	Comprendo los conceptos básicos sobre la membrana celular y su estructura.					
	<i>Logro actitudinal</i>					
11	Mantengo una actitud positiva y crítica frente a mi aprendizaje sobre la célula.					
12	Participo con entusiasmo en el desarrollo de las clases de prácticas en el salón de clases					
13	Reconozco la importancia del acceso a los laboratorios de ciencia y tecnología dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.					

ANEXO 03

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su relación con el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA
PROBLEMA GENERAL ¿Qué grado de relación existe entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026?	OBJETIVO GENERAL Determinar el grado de relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026.	HIPÓTESIS GENERAL Existe una relación positiva y significativa entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro de aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026.	Variable 1 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) Variable 2 Logro de aprendizajes sobre la célula	Tipo de investigación Básica Diseño de investigación No experimental, transversal - correlacional	Población La población de la investigación estuvo conformada por los estudiantes del primer grado de educación secundaria (25) del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco durante el año 2026 Muestra La muestra estuvo conformada por los mismos 25 estudiantes del primer grado de educación secundaria

					del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Qué relación existe entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026? ¿Qué relación existe entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Establecer la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. Establecer la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS H1: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro conceptual de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; es significativa. H2: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro procedimental de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de			

L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026? ¿Qué relación existe entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026?	secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026. Establecer la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026.	Pasco – 2026; es significativa. H3: La relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el logro actitudinal de los aprendizajes sobre la célula en estudiantes del primer grado de educación secundaria del L.I.I.P. “El Amauta” de Cerro de Pasco – 2026; es significativa.			
--	---	---	--	--	--