

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
ESCUELA DE POSGRADO



TRABAJO DE POSGRADO

**“ENSEÑANZA PROBLÉMICA EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS
ACADÉMICAS-CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR,
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE”**

PARA OPTAR AL GRADO DE:

MAESTRO(A) EN FORMACIÓN PARA LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

PRESENTADO POR:

LICENCIADA ADRIANA MICHELLE PADILLA PADILLA

LICENCIADO ISRAEL ERNESTO GRANADOS CALDERÓN

DOCENTE ASESOR

DOCTOR JUAN CARLOS ESCOBAR BAÑOS

MAYO, DE 2026

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

RECTOR

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN MATA

VICERRECTORA ACADÉMICA

M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LICDO. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

SECRETARIO GENERAL

LICDA. ANA RUTH AVELAR VALLADARES

DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. CARLOS AMILCAR SERRANO RIVERA

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES



M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS

DECANO

DR JOSÉ GUILLERMO GARCÍA ACOSTA

VICEDECANO

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA

SECRETARIO

M.Ed. MIGUEL ANGEL CRUZ

DIRECTOR DE ESCUELA DE POSGRADO

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso, por ser la fuente de sabiduría, fortaleza y guía a lo largo de este proceso de formación. Su presencia constante ha sido el fundamento sobre el cual se ha edificado cada logro alcanzado.

A mis padres, Ana Emilia Padilla y Jaime Arquímedes Padilla, por su amor incondicional, su sacrificio y el apoyo sostenido que han brindado en cada etapa de mi vida académica y personal. Su ejemplo de perseverancia y dedicación ha sido inspiración permanente.

A mi hermano, William Alcides Padilla, por su compañía, aliento y solidaridad durante este camino.

Al Dr. Juan Carlos Escobar Baños, asesor de la presente investigación, por su orientación académica, su disposición y la calidad de su acompañamiento profesional a lo largo del proceso de elaboración de este trabajo. Sus observaciones y sugerencias contribuyeron significativamente al desarrollo y consolidación de esta tesis.

A mi compañero y amigo de tesis, Israel Ernesto Granados Calderón, por su colaboración, compromiso y dedicación compartidos durante el desarrollo de esta investigación. El trabajo en equipo y la mutua disposición fueron elementos fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

A los docentes y autoridades de la universidad, por su formación académica de calidad y por el compromiso con la excelencia educativa que ha caracterizado el programa de maestría.

Licenciada Adriana Michelle Padilla Padilla

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, por ser mi guía constante, por brindarme sabiduría, fortaleza y paciencia a lo largo de este camino, y por permitirme alcanzar una de las metas más importantes de mi vida.

A María Auxiliadora, por su protección, intercesión y compañía espiritual en cada momento de este proceso, iluminando mi camino con esperanza y fe.

A mis padres, Erenia Guadalupe Calderón e Israel Ernesto Granados, por su amor incondicional, sacrificio y apoyo inquebrantable. Gracias por ser el pilar fundamental de mi formación personal y profesional, y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mi pareja, Evelyn García, por su amor, comprensión y por estar a mi lado en cada etapa de este proceso, brindándome motivación y confianza para seguir adelante.

A mi hermana, Julia Granados, por su compañía, ánimo y apoyo en los momentos más desafiantes.

A mi compañera de tesis y amiga, Adriana Padilla, por su dedicación, esfuerzo y compromiso durante todo este proceso. Gracias por el apoyo constante, el trabajo en equipo y por ser parte fundamental en la culminación de esta meta.

Con especial cariño, recuerdo a mis abuelos, quienes, aunque ya no están físicamente, viven en mi corazón y en mis logros. Su amor y enseñanzas siguen siendo una inspiración constante en mi vida.

A mi tío, José Calderón, quien, a pesar de sus limitantes, siempre estuvo presente brindándome su apoyo y compañía.

Al Dr. en Educación Juan Carlos Baños, mi asesor de tesis, por su orientación, paciencia y valioso acompañamiento durante el desarrollo de este trabajo. Sus conocimientos y consejos fueron fundamentales para la culminación de esta investigación.

Licenciado Israel Ernesto Granados Calderón

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	ix
Capítulo I. Planteamiento del problema.....	12
1.1 Situación problema	12
1.2 Justificación de la investigación	15
1.3 Enunciado del problema	16
1.4 Preguntas de investigación	17
1.5 Objetivo general.....	17
1.5.1 Objetivos específicos:	18
1.6 Alcances y limitaciones	18
1.6.1 Alcances.....	18
1.6.2 Limitaciones	18
1.7 Delimitación del problema	19
Capítulo II. Marco teórico	21
2.1 Estado del arte.....	21
2.2 Antecedentes históricos	24
2.3 Base teórica.....	27
2.3.1 Enseñanza problémica	27
2.3.2 Competencias académicas-científicas.....	32
Capítulo III. Sistema de categorías y operatividad de constructos.....	40
3.1 Fundamentación del sistema de categorías	40
3.2 Procedimiento para la construcción de las categorías	41
3.3 Criterios de validez y confiabilidad	41
Capítulo IV. Métodos y técnicas de investigación	45
4.1 Tipo de investigación	45
4.2 Sujetos de la investigación	45
4.3 Diseño de la investigación	46
4.4 Técnicas e instrumentos	48
4.4.1 Técnicas sobre enseñanza problémica (Docentes)	48
4.4.2 Técnicas sobre competencias académicas-científicas (Estudiantes).....	49
4.5 Procesamiento de la información	50

Capítulo V. Teorías sustantivas sobre enseñanza problémica	51
5.1 Representación esquemática sobre la teoría de la enseñanza problémica	51
5.2 Tesis fundamentales de la teoría.....	52
5.2.1 Tesis sobre enseñanza reflexiva.....	52
5.2.2 Tesis sobre competencias académicas-científico	53
Capítulo VI. Resultados de la investigación.....	55
6.1 Análisis de objetivos específicos	55
6.1.1 Objetivo específico 1: Estrategias didácticas basada en el estudio de casos; Competencias de análisis crítico	55
6.1.2 Objetivo específico 2: Investigación educativa, competencias comunicativas	66
6.1.3 Objetivo específico 3: Evaluación y competencias argumentativas	78
6.2 Hallazgos de la investigación.....	86
6.3 Discusión	97
Conclusiones y recomendaciones	107
Conclusiones	107
Recomendaciones	109
Referencias	111
ANEXOS	116

Índice de Tablas

Tabla 1. Categorías de la investigación.....	17
Tabla 2. Delimitación de la investigación	19
Tabla 3. Matriz de investigación: enseñanza problémica	43
Tabla 4. Matriz de investigación: competencias académicas-científicas	44
Tabla 5. Tabla de categorías	55
Tabla 6. Triangulación de la información	98

Índice de figuras

Figura 1. Fases del diseño de la investigación	47
Figura 2. Representación esquemática de las competencias académico-científico	51
Figura 3. Representación esquemática de la enseñanza problémica	52

INTRODUCCIÓN

La educación universitaria contemporánea enfrenta el desafío de formar profesionales capaces de analizar, interpretar y resolver problemas complejos mediante el pensamiento crítico y la aplicación contextualizada del conocimiento. No obstante, en la práctica persisten enfoques tradicionales centrados en la transmisión unidireccional del saber, los cuales limitan el desarrollo de competencias cognitivas superiores. Diversos autores señalan que la educación superior atraviesa una tensión entre las demandas formativas actuales y modelos pedagógicos que priorizan lo técnico por encima de la comprensión profunda del aprendizaje.

Ante esta realidad, la enseñanza problémica se posiciona como una alternativa pedagógica que favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y la articulación entre teoría y práctica, al situar al estudiante frente a situaciones problemáticas que demandan análisis y toma de decisiones fundamentadas. Su implementación en el nivel universitario cobra especial relevancia en disciplinas científicas como la Biología, donde la formación inicial exige el desarrollo de competencias académicas-científicas que trasciendan la memorización de contenidos.

En el contexto de la Licenciatura en Biología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, se identifica una contradicción entre el discurso institucional que promueve metodologías activas y la persistencia de prácticas pedagógicas tradicionales, lo que limita el desarrollo de competencias en los estudiantes de primer año. Frente a ello, la presente investigación se orienta a comprender cómo se integra la enseñanza problémica en el desarrollo de las competencias académicas-científicas, desde la perspectiva de docentes y estudiantes, mediante un enfoque cualitativo de carácter interpretativo que permite explorar experiencias, percepciones y significados construidos en torno a esta práctica pedagógica.

La relevancia del estudio se manifiesta en distintos niveles: en el ámbito docente, aporta elementos para la reflexión y mejora de la práctica pedagógica; en el estudiantil, contribuye al fortalecimiento de competencias clave para el desempeño académico y profesional; y a nivel institucional, ofrece insumos para la actualización curricular y el

desarrollo de estrategias formativas más pertinentes, con impacto en la formación de profesionales críticos capaces de responder a los desafíos científicos contemporáneos.

El documento se estructura en siete capítulos, organizados de la siguiente manera.

El capítulo 1 presenta el planteamiento del problema, incluyendo la situación problemática, la justificación de la investigación con la relevancia del estudio, el enunciado del problema con sus categorías de análisis, las preguntas de investigación que orientan el proceso, el objetivo general y los objetivos específicos, así como los alcances, limitaciones y delimitación del problema.

El capítulo 2 desarrolla el marco teórico, organizado en tres apartados: el estado del arte, que sistematiza teorías, métodos y autores en torno a la enseñanza problémica y las competencias académicas-científicas; los antecedentes históricos, que contextualizan el desarrollo de la enseñanza a lo largo del tiempo; y la base teórica, estructurada en torno a las categorías centrales de la investigación.

El capítulo 3 expone el sistema de categorías y la operatividad de los constructos, desarrollando la fundamentación del sistema categorial en la investigación cualitativa, el procedimiento para la construcción de las categorías y los criterios de validez y confiabilidad, además de dos matrices con las categorías específicas correspondientes a la enseñanza problémica y las competencias académicas-científicas.

El capítulo 4 describe los métodos y técnicas de investigación, abordando el paradigma cualitativo con enfoque interpretativo adoptado, los sujetos de investigación conformados por docentes y estudiantes de primer año de Biología, el diseño de la investigación, las técnicas e instrumentos empleados para cada categoría de análisis y el procedimiento de procesamiento de la información.

El capítulo 5 presenta la teoría sustantiva derivada del análisis e interpretación de los datos recopilados, incluyendo la representación esquemática de la enseñanza problémica y las tesis fundamentales emergentes en torno a las dos categorías centrales de la investigación.

El capítulo 6 expone los resultados de la investigación, organizados en función de los objetivos específicos, categorías y subcategorías; a partir de dichos resultados se

construyen los hallazgos y la discusión, desarrollada mediante la triangulación de la información con los fundamentos teóricos y las respuestas obtenidas de los instrumentos aplicados.

El capítulo 7 presenta las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación, dirigidas a estudiantes de la Licenciatura en Biología, docentes y autoridades de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador.

Capítulo I. Planteamiento del problema

1.1 Situación problema

La enseñanza problémica constituye una estrategia clave en los procesos de enseñanza-aprendizaje universitarios, puesto que sitúa al estudiante frente a situaciones problemáticas como punto de partida para el aprendizaje, favoreciendo así la reflexión, el análisis crítico y el desarrollo de competencias cognitivas complejas. A partir de este enfoque, el estudiante relaciona nuevos conceptos con sus estructuras cognitivas previas, transitando gradualmente de un rol pasivo hacia una participación activa en la construcción del conocimiento. Esta dinámica resulta especialmente relevante en la educación superior, dado que la multiplicidad de saberes y la complejidad de las competencias exigidas demandan que los nuevos aprendizajes se correlacionen con las experiencias previas del estudiante para consolidarse de manera significativa y duradera.

De todos es conocido que descifrar la importancia de la enseñanza problémica y sus componentes, es cuestión difícil, ya que la dinámica del conocimiento está vinculada, por lo general, en el saber hacer, como constructo tecnológico de la innovación pedagógica. Autores como Vélez Sánchez (2019) aseguraban que la educación universitaria se encuentra en una crisis de comprensión científica y pedagógica: solo se le concede un punto de importancia a lo técnico; se desconoce cómo aprende el estudiante y los alcances de una enseñanza capaz de inquirir conocimientos.

Lo anterior ayuda a entender el abordaje de la presente investigación, ya que, entre otras cosas, se pretende analizar cómo la enseñanza problémica es aplicada en el ámbito universitario y los procedimientos metódicos que utilizan los docentes para abordar el conocimiento. En ese sentido, la investigación está centrada en los aportes de Louis Not (1983), como referente dialéctico en la construcción y reconstrucción de los saberes, desde el punto de vista problemático.

Además, se retoman datos de Tomaschewski (2001) acerca de cómo consolidarse de habilidades y competencias, el desarrollo del pensamiento y, sobre manera, el papel de la instrucción. Así mismo, se enfatizan aspectos sobresalientes relacionados con el desarrollo del pensamiento, planteado por Shardakov (1967), evidenciando la necesidad de la correlación entre análisis y síntesis.

La aspiración institucional de implementar metodologías activas como la enseñanza problémica que promueve el pensamiento crítico, la reflexión profunda y la conexión entre nuevos saberes y estructuras cognitivas previas se enfrenta a una brecha concreta: la insuficiencia de formación docente sistemática en la práctica real. Esta contradicción cobra relevancia al comparar la oferta visible de universidades locales.

Por ejemplo, la Universidad Modular Abierta (Centro Regional de Santa Ana) ha desarrollado un programa formal dirigido a fortalecer las competencias pedagógicas de su cuerpo docente, como el uso de inteligencia artificial para la elaboración de láminas de presentación; sin embargo, no se evidencia ningún programa para fortalecer las estrategias didácticas del docente en la enseñanza problémica. R. Escobar (comunicación personal, 25 de julio de 2025) menciona que reciben capacitaciones sobre inteligencia artificial y sobre cómo impartir clases virtuales, pero solo con plataformas de paga, lo que implica que el costo debe ser asumido por los docentes y no por la institución.

Por ello, los docentes buscan alternativas para impartir sus clases de forma dinámica. Además, señaló que el objetivo de dichas sesiones se orienta más a la organización del siguiente ciclo académico y la asignación de cargas académicas, que a una capacitación pedagógica ideal para el profesorado.

Pero desde 2009 se imparte la Maestría en Docencia Universitaria en la (Universidad Modular Abierta, 2025), centrada en el desarrollo de la mediación pedagógica, como un referente de la educación a distancia garantizando la elaboración de textos paralelos además incentivar la creatividad, la autonomía y el liderazgo académico en los profesionales de la docencia.

De igual manera, en UNASA Santa Ana, el campus regional ofrece capacitaciones durante los Inter ciclos brindando estrategias diversas para realizar clases con un aprendizaje significativo, sin embargo, tampoco se aprecia la formación para el desarrollo de la enseñanza problémica.

Por otro lado, la Universidad ofrece a sus docentes un Diplomado en Educación Superior e Innovación Educativa, con módulos dedicados a enseñanza activa, herramientas digitales, evaluación formativa e innovación pedagógica orientada al aprendizaje profundo. Al respecto, E. Hernández (comunicación personal, 25 de julio de

2025) señala que los ejes principales y objetivos del programa se centran en la mejora de la práctica docente y en el fomento del aprendizaje significativo.

En contraste, la Universidad Católica de El Salvador (2025), en la sección de noticias institucionales, destaca acuerdos que incluyen acciones concretas como el intercambio de investigadores, estudiantes y docentes; la producción científica conjunta en áreas como economía circular, indicadores de competencia y metodologías de innovación social; la participación en congresos, simposios y publicaciones académicas; así como el apoyo a la Red RIESS y al Programa de Líder Social con proyección internacional. Asimismo, se presentan eventos sobre el impacto positivo de la inteligencia artificial y un artículo relacionado con los riesgos del incremento de casos de dengue durante la temporada de lluvias.

No obstante, no se evidencia información sobre capacitaciones dirigidas a los docentes, y menos aún sobre estrategias para la enseñanza problémica. Sin embargo, es importante señalar que la institución sí ofrece la Maestría en Docencia Universitaria, enfocada en fortalecer la mediación pedagógica como pilar fundamental de la educación a distancia y en promover la producción de materiales educativos equivalentes. Esta formación impulsa en los docentes el desarrollo de la creatividad, la autonomía y el liderazgo en el ámbito académico (Universidad Católica de El Salvador, 2025).

Según G. Posada (comunicación personal, 9 de agosto de 2025), las capacitaciones son sencillas, enfocadas principalmente en el uso de la inteligencia artificial, aunque no se evidencian formaciones relacionadas con la enseñanza problémica. Además, señala que estas capacitaciones suelen estar más orientadas a facilitar el manejo de herramientas tecnológicas que a profundizar en estrategias pedagógicas, dejando un vacío en el fortalecimiento didáctico del cuerpo docente.

La Universidad Católica de El Salvador cuenta con la Maestría en Docencia Universitaria, la cual está enfocada en fortalecer la mediación pedagógica como pilar fundamental de la educación a distancia, promoviendo la producción de materiales educativos equivalentes. Esta formación impulsa en los docentes el desarrollo de la creatividad, la autonomía y el liderazgo en el ámbito académico (Universidad Católica de El Salvador, 2025).

En coherencia con este enfoque, la presente investigación se sustenta en los aportes de Not (1983) acerca del modelo dialéctico y la construcción de saber, los cuales destacan la importancia de la reflexión como eje de la praxis diaria. Del mismo modo, se retoman las contribuciones de Piaget (2008), Bruner (2009), Stenhouse (2010) y Kemmis (2013), pedagogos que han realizado estudios profundos sobre la capacidad del estudiante para pensar por sí mismo y asumir su aprendizaje desde su propia convicción.

No obstante, al contrastar estas propuestas formativas y teóricas con la práctica cotidiana, se evidencian tensiones entre el discurso institucional y la realidad docente. En consecuencia, los estudiantes quedan expuestos a estructuras tradicionales de enseñanza, sin acceso real a un aprendizaje problematizado. Así, las competencias cognitivas complejas se reducen a retórica institucional, más que a una capacidad educativa efectivamente vivida.

1.2 Justificación de la investigación

La presente investigación surge de la necesidad de fortalecer las competencias académicas–científicas de los estudiantes de primer año de la carrera de Biología. En esta etapa formativa se ha identificado que los alumnos presentan dificultades para analizar, interpretar y resolver problemas, lo que limita no solo su rendimiento académico inmediato, sino también su capacidad para desenvolverse de manera crítica y autónoma en su vida profesional. Esta situación pone en evidencia la urgencia de replantear las metodologías de enseñanza, ya que el énfasis excesivo en la repetición de información y en aprendizajes memorísticos no responde a las demandas actuales de la educación superior ni a las exigencias de la sociedad del conocimiento.

El estudio es pertinente porque se enfoca en la incorporación de la enseñanza problémica como estrategia pedagógica innovadora, capaz de promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y reflexivo. Indagar sobre su incidencia permitirá reconocer hasta qué punto estas prácticas pueden contribuir a transformar la experiencia de aprendizaje en un proceso activo y significativo, en el cual el estudiante se convierta en protagonista de la construcción de su conocimiento y no únicamente en receptor pasivo de contenidos. En este sentido, la investigación busca

aportar evidencia empírica que sustente la necesidad de transitar hacia modelos de enseñanza más dinámicos y participativos.

Además, la relevancia del estudio se extiende a distintos niveles. Para los estudiantes, representa la oportunidad de fortalecer competencias académicas-científicas que serán determinantes en su desempeño profesional y en su capacidad de resolver problemas reales vinculados con la biología y sus campos de aplicación. Para los docentes, implica un aporte metodológico que les permitirá diversificar sus estrategias de enseñanza y enriquecer su práctica pedagógica con recursos que favorezcan aprendizajes más profundos y duraderos. Para la universidad, constituye un insumo valioso que puede orientar la actualización curricular y promover nuevas investigaciones en torno a la enseñanza problémica y sus beneficios en la formación de profesionales competentes.

Finalmente, la investigación se justifica en tanto responde a un doble propósito: por un lado, atender una problemática concreta que afecta el aprendizaje de los estudiantes de Biología; y, por otro, generar un impacto positivo a nivel institucional y social, al formar profesionales con pensamiento crítico, capaces de enfrentar los desafíos de la ciencia y la sociedad contemporánea. De este modo, el estudio no solo cobra relevancia académica, sino también pertinencia social, al contribuir a la formación de recursos humanos con mayores competencias para responder a las necesidades del entorno.

1.3 Enunciado del problema

- ✓ ¿Cómo se integra la enseñanza problémica en las competencias académicas-científicas en estudiantes de primer año de la Licenciatura en biología en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente?

Tabla 1.

Categorías de la investigación

CAUSA	EFEECTO
Enseñanza problémica	Competencias académicas-científicas
Subvariables	Subvariables
Estrategias de estudio de casos	Análisis crítico de información
Investigación educativa en el aula	Competencias comunicativas de conocimiento científico
Evaluación formadora	Competencias argumentativas

Nota. Elaboración propia

1.4 Preguntas de investigación

- ✓ ¿De qué forma las estrategias didácticas basadas en el estudio de casos son percibidas y experimentadas por los estudiantes y docentes como un contexto para el desarrollo de competencias de análisis crítico de la información?
- ✓ ¿Cuáles son las características de las experiencias de investigación educativa desarrolladas en el aula desde la perspectiva de estudiantes y docentes, en relación con el desarrollo de competencias comunicativas del conocimiento científico?
- ✓ ¿Qué sentidos y significados otorgan estudiantes y docentes sobre los procesos de evaluación aplicados en la enseñanza problémica, en relación con el desarrollo de competencias argumentativas?

1.5 Objetivo general

- ✓ Comprender la integración de la enseñanza problémica en las competencias académicas-científicas en estudiantes de primer año de la carrera de biología.

1.5.1 Objetivos específicos:

- ✓ Analizar las estrategias didácticas basadas en el estudio de casos, percibidas y experimentadas por los estudiantes y docentes como un contexto para el desarrollo de competencias de análisis crítico de la información.
- ✓ Caracterizar las experiencias de investigación educativa desarrolladas en el aula desde la perspectiva de estudiantes y docentes, en relación con el desarrollo de competencias comunicativas del conocimiento científico.
- ✓ Interpretar las percepciones de estudiantes y docentes sobre los procesos de evaluación aplicados en la enseñanza problémica, en relación con el desarrollo de competencias argumentativas.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances

La investigación abarcó el estudio de la relación entre la enseñanza problémica y el desarrollo de competencias académicas–científicas en estudiantes de primer año de la Licenciatura en Biología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador. Permitió comprender los vínculos existentes entre ambas variables y contribuyó a identificar cómo las estrategias didácticas basadas en problemas favorecieron el pensamiento crítico, la reflexión y la construcción de aprendizajes significativos desde las primeras etapas de la formación universitaria.

Asimismo, los hallazgos sirvieron como referencia para docentes e instituciones de educación superior interesadas en fortalecer sus prácticas pedagógicas a través de metodologías activas que impulsaron un aprendizaje más profundo y contextualizado.

1.6.2 Limitaciones

El estudio presenta varias limitaciones importantes. En primer lugar, los hallazgos se centran exclusivamente en los estudiantes de primer año de la carrera de Biología, lo que significa que no se pueden generalizar a otras disciplinas o a diferentes niveles académicos dentro de la misma institución. A esto se suma que la restricción de tiempo para la recolección de datos podría limitar la cantidad y el alcance de la información obtenida.

Además, la actitud de los participantes, tanto estudiantes como docentes, puede afectar la calidad y la veracidad de los datos recopilados. Finalmente, la falta de acceso a bibliografía reciente sobre la enseñanza problemática en el entorno universitario local podría representar una limitación en el desarrollo teórico del estudio.

1.7 Delimitación del problema

La investigación se delimita a los estudiantes de primer año de la Licenciatura en Biología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, sede Santa Ana, durante el período académico 2025. El estudio se circunscribe al análisis de la enseñanza problémica dentro de las aulas de clase, sin abordar otros programas de la facultad ni experiencias formativas externas quedando detallados en la siguiente tabla:

Tabla 2.

Delimitaciones de la investigación

No.	Tipo de delimitación	Especificaciones
1	Delimitación temática	La investigación se enmarca en el estudio de la enseñanza problémica como estrategia pedagógica y su relación con el desarrollo de competencias académicas–científicas. Se retoman como fundamentos teóricos los aportes de Not (1983), Piaget (2008), Bruner (2009), Stenhouse (2010) y Kemmis (2013), quienes plantean la necesidad de un aprendizaje activo y reflexivo, donde el estudiante asuma un rol protagónico en la construcción de su propio conocimiento. Estos referentes permitieron analizar de qué manera la enseñanza problémica favorece el pensamiento crítico, el razonamiento lógico y la capacidad de relacionar nuevos saberes con estructuras cognitivas previas en el contexto universitario.
2	Delimitación espacial	El estudio se desarrolló en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, sede Santa Ana, específicamente en las aulas donde cursan los estudiantes de primer año de la Licenciatura en Biología. Este espacio académico constituyó el escenario en el cual se analizó la implementación de la enseñanza problémica y sus vínculos con el desarrollo de competencias en los estudiantes, considerando la realidad educativa de la institución y su contexto regional.

3	Delimitación poblacional	La población objeto de estudio estuvo conformada por los estudiantes de primer año de la Licenciatura en Biología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador. Se tomaron en cuenta sus experiencias de aprendizaje y la manera en que las estrategias didácticas basadas en la enseñanza problémica influyeron en el desarrollo de competencias académicas–científicas. Asimismo, se consideraron las prácticas docentes como un elemento fundamental para comprender la dinámica de este proceso educativo.
---	--------------------------	---

Nota. Elaboración propia

Capítulo II. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Estudiar académicamente el sentido y desarrollo de la enseñanza problémica, implica detenerse en su estado actual dadas las condiciones científicas que ocupan los métodos de enseñanza en el desarrollo de competencias que son a fin de cuentas la generación de conocimientos y habilidades para el desarrollo social en el área de las ciencias biológicas.

Al respecto, se han identificado estudios recientes acerca de la neurociencia y cómo enseñar por problemas ayuda o contribuye significativamente al desarrollo de competencias especialmente en el área de la salud y las ciencias naturales. Godollo (2024) plantea que:

La enseñanza problémica se asume como una posibilidad viable para superar el aprendizaje memorístico y mecánico muy extendido en las instituciones educativas, por cuanto busca desarrollar el pensamiento creador de los estudiantes, vincularlos a las experiencias del conocimiento científico, el dominio de métodos de investigación, el trabajo independiente y la independencia cognoscitiva. (p. 11)

El planteamiento de Godollo resulta pertinente para esta investigación porque permite comprender que la enseñanza problémica no solo desarrolla la creatividad, sino que constituye una alternativa concreta frente a las prácticas memorísticas que persisten en la carrera de Biología de la FMOcc-UES en los estudiantes por medio de las experiencias que viven utilizando los conocimientos científicos ya adquiridos pero desarrollándose aún más. Lo dicho por el autor muestra una aproximación sobre qué es la enseñanza problémica y cómo esta es una forma de combatir la enseñanza tradicional o memorística en el tiempo actual.

A través del ABP se desarrolla la capacidad de independencia cognoscitiva mediante el empleo de los conocimientos, habilidades y hábitos en la resolución de problemas que involucra el razonamiento lógico, el análisis, la explicación, la fundamentación, la argumentación, la autorregulación y la crítica que son propias del pensamiento crítico (Espinoza Freire, 2021). El autor, considera que esta estrategia es

una alternativa para la mejora del aprendizaje y cercana a la enseñanza problémica, debido a que puede cumplir con los objetivos del desarrollo de habilidades intelectuales en los estudiantes.

De manera similar en las dos primeras perspectivas, destacan y coinciden en que la enseñanza problémica está centrada en el pensamiento independiente cognoscitivo, desarrollo de habilidades del pensamiento científico y crítico y en la práctica basada en problemas, en donde los estudiantes son los principales protagonistas de su aprendizaje. Cedeño et al. (2020) señalan que:

La competencia para utilizar estrategias verbales y no verbales para resolver problemas que pueden surgir en la comunicación. Se trata de reformular un mensaje cuando no se es comprendido, expresar la misma idea de varias formas, y obtener de otras personas información que no se ha entendido total o parcialmente. (p. 259)

Los autores hacen énfasis en la competencia de la comunicación y su importancia en la resolución de problemas, plantean que, si existiese alguna dificultad de entendimiento en alguna situación por parte de los participantes, buscarían alternativas para expresar información e ideas en conjunto sin perder el objetivo principal de estudio en el cual están involucrados.

Se puede decir que este estudio se centra principalmente en la comunicación, la cuál es fundamental al momento de hablar sobre la enseñanza problémica, ya que por medio de ella se van desarrollando las competencias comunicativas que llevan al conocimiento científico y posterior al desenvolvimiento del pensamiento científico y crítico en escenarios que lo requieran necesarios.

Estudios realizados por Pérez Silvia (2018) revelan que la finalidad de la enseñanza problémica no consiste únicamente en la aprehensión del conocimiento científico, sino que constituye un proceso metodológico en el que el estudiante aprende a producir ese conocimiento, desarrolla su capacidad intelectual, activa su creatividad e interés por la búsqueda de conocimientos, y aprende a sortear dificultades y problemas propios de su cotidianidad desde el enfoque que supera su óptica formal.

De modo similar, en las consideraciones anteriores se proyecta que la enseñanza problémica no se basa únicamente en la mejora del conocimiento científico sino va más allá, como en la formación para gestionar dificultades presentadas ante los estudiantes ya sea de forma individual o en colectivo, superándose cada vez más y volviéndose independiente. Murillos et al. (2017) revelan que:

La situación problémica es el eslabón central de la enseñanza problémica, ya que refleja la contradicción dialéctica que estimula la actividad cognoscitiva y desencadena el proceso de solución del problema. Es el estado psíquico de dificultad que alarma y estimula a encontrar la solución. Equivale a lo desconocido. (p. 91)

Lo propuesto por los teóricos evidencia que la situación problémica es una pieza verdaderamente fundamental, debido a que representa el problema que debe ser resuelto por el estudiante aplicando no solo una forma, sino poniendo en juego todos sus conocimientos científicos adquiridos a lo largo de su vida y reflejando sus habilidades de forma creativa ante cualquier situación, entrando en un estado de estimulación, análisis, y reacción lógica para solucionar de forma eficaz un problema.

En suma, este estado del arte permite identificar que el estudio de la enseñanza problémica se enfoca principalmente en la búsqueda del desarrollo de las capacidades, habilidades y pensamiento científico en los estudiantes para la solución de problemas.

Diversas investigaciones han abordado la enseñanza desde diferentes enfoques. En el ámbito de las ciencias biológicas, Espinoza Freire (2021) y Murillos (2017) señalan que los métodos basados en problemas benefician el desarrollo de competencias al vincular el conocimiento con situaciones reales, lo que fortalece a la generación de habilidades cognitivas.

De igual forma, la neurociencia ha aportado evidencias recientes sobre la eficacia de este enfoque. Godollo (2024) demuestra que la resolución de problemas supera el aprendizaje memorístico y mecánico desarrollando el pensamiento creador. En este aspecto Pérez Silvia (2018) coincide con esta idea ya que a través de los problemas se produce el conocimiento.

Sin embargo, aún existen vacíos. Mientras algunos autores resaltan sus beneficios en la formación de competencias transversales, otros como Cedeño (2020) considera que es importante la implementación de estrategias verbales y no verbales para la resolución de problemas, en vista que la comunicación es parte fundamental del aprendizaje y las dificultades.

En síntesis, la enseñanza problémica se perfila como un enfoque con respaldo teórico y empírico en la literatura reciente, aunque persisten desafíos en cuanto a su implementación contextualizadas, actualmente esta enseñanza es utilizada principalmente en el área de las ciencias naturales.

Los hallazgos proyectados en este estado del arte contribuyen en gran medida a esta investigación, debido a que, cada uno fortalece diversas áreas que representan a la enseñanza problémica cómo tal y como en conjunto pueden ser más factibles al momento de ejecutarlas en las clases y con los estudiantes. Así mismo, se concibe una idea clara de lo que implica esta metodología activa y las formas en las que se puede utilizar para beneficiar a los sujetos dentro del campo de la enseñanza.

2.2 Antecedentes históricos

La enseñanza problémica, entendida como un enfoque pedagógico que sitúa al estudiante frente a situaciones desafiantes que demandan reflexión, análisis y construcción activa del conocimiento, tiene raíces históricas que se remontan a varios siglos atrás.

En 1614, John Napier, en la introducción de su obra *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio*, expuso con claridad las dificultades que enfrentaban los matemáticos de su época con los cálculos extensos y repetitivos. En un contexto en el que las multiplicaciones, divisiones y extracciones de raíces de números grandes suponían una carga de tiempo y una fuente de errores constantes, Napier concibió los logaritmos como un recurso que simplificara operaciones complejas y redujera la posibilidad de equivocaciones. Más allá de su valor matemático, este aporte refleja un principio didáctico fundamental: los aprendizajes más significativos se generan cuando los individuos enfrentan problemas reales y buscan soluciones prácticas. Así, el nacimiento de los logaritmos puede interpretarse como un antecedente temprano de la enseñanza

problémica, donde el conocimiento se construye a partir de la necesidad concreta de superar obstáculos intelectuales (Napier, 1614).

Siglos después, en la década de 1960, Talgat Majmutov fue quien estructuró formalmente la enseñanza problémica, proponiéndola como un método pedagógico completo. Sostenía que el docente no debía limitarse a transmitir contenidos, sino provocar y orientar situaciones de aprendizaje que confronten al estudiante con problemas reales, impulsándolo así a razonar de manera independiente.

En su obra *La enseñanza problémica*, subrayó que la exposición de un sistema de problemas debía orientar la actividad del alumno hacia la reflexión, la formulación de hipótesis y la búsqueda de soluciones, consolidando un aprendizaje activo y profundo. Su propuesta representó una ruptura con los modelos tradicionales, pues desplazó al estudiante de un rol pasivo de receptor hacia el papel de protagonista de su propio proceso formativo. (Majmutov, 1977)

En estrecha relación con estos postulados, Lev Vygotsky, alrededor de 1931-1934 menciona el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), definido como la distancia entre lo que un estudiante puede realizar de forma autónoma y aquello que logra con la mediación de un adulto o de compañeros más capaces. Este enfoque puso en evidencia que el aprendizaje más efectivo no se produce ni en tareas demasiado simples ni en desafíos inalcanzables, sino en un espacio intermedio donde el esfuerzo del estudiante se combina con la guía oportuna de otros. La enseñanza problémica encuentra aquí un sólido respaldo teórico, al coincidir con la idea de que el conocimiento surge de la interacción social y de la confrontación activa con problemas situados en un nivel óptimo de dificultad (Vygotsky, 1978).

Asimismo, investigaciones compiladas en obras pedagógicas recientes han documentado experiencias que confirman la vigencia de la enseñanza problémica en la educación universitaria latinoamericana. En los conversatorios de 2009 recoge diversas prácticas docentes que muestran cómo este enfoque contribuye al fortalecimiento de competencias transversales, como la autonomía intelectual, la toma de decisiones fundamentadas y la capacidad de aplicar el conocimiento en contextos reales. Un elemento clave señalado en estas experiencias es la efectividad de la enseñanza

problémica en entornos virtuales y de educación a distancia, donde la participación activa del estudiante resulta más difícil de promover. La problematización, en este sentido, se constituye en un recurso estratégico para estimular la reflexión, la interacción y la construcción colaborativa de saberes, logrando aprendizajes que trascienden la simple transmisión de contenidos (Montes, 2009).

En conjunto, estos antecedentes permiten apreciar que la enseñanza problémica no es un enfoque reciente ni aislado, sino el resultado de una evolución histórica y conceptual que va desde la invención de los logaritmos en el siglo XVII hasta las secuencias didácticas contemporáneas y las experiencias universitarias actuales.

En el ámbito de la didáctica de las matemáticas, investigaciones posteriores buscaron actualizar estos fundamentos al estudio de contenidos específicos. En 2010, Ferrari y Farfán presentaron un análisis socioepistemológico sobre la función logarítmica, evidenciando que los estudiantes de bachillerato construyen razonamientos más significativos cuando el estudio del logaritmo se vincula a prácticas sociales como el cálculo y la modelación. Este hallazgo reafirmó que la problematización del contenido contribuye a superar visiones puramente algorítmicas o instrumentales.

Más adelante, Vargas Hernández (2020) realizó una revisión de la literatura comprendida entre los años 2000 y 2013, en la cual evidenció que la incorporación de la historia de los logaritmos en los procesos de enseñanza favorece una comprensión más crítica del concepto. De acuerdo con su estudio, abordar los logaritmos como una respuesta a necesidades prácticas (y no únicamente como una construcción abstracta) permite a los estudiantes reconocer su utilidad y superar dificultades conceptuales recurrentes. En este sentido, la didáctica se enriquece mediante un enfoque histórico que vincula el origen del concepto con su enseñanza en contextos educativos actuales.

De forma reciente, Romano Rivera y Cabrera Chim (2024) plantean que la problematización del conocimiento matemático permite diseñar situaciones de aprendizaje que favorecen la construcción significativa del conocimiento, al situar al estudiante frente a contextos que demandan la comprensión y resignificación del saber matemático.

Todos estos aportes, surgidos en contextos diversos, coinciden en subrayar la importancia de situar al estudiante en el centro del aprendizaje, enfrentarse a problemas auténticos y fomentar tanto la autonomía como la cooperación, configurando así un modelo pedagógico coherente con las demandas educativas del siglo XXI.

2.3 Base teórica

2.3.1 Enseñanza problémica

La enseñanza problémica es una estrategia que se centra principalmente en el desarrollo del pensamiento crítico y la reflexión a través de la resolución de problemas científicos o cotidianos. En este tipo de enseñanza el alumno es el protagonista de su aprendizaje, dejando atrás la enseñanza tradicional en donde el docente es el transmisor del conocimiento y el alumno es el receptor.

La enseñanza socrática se fundamenta en la búsqueda del conocimiento a través del diálogo. En lugar de impartir información de manera unidireccional, Sócrates formulaba preguntas que llevaban a sus discípulos a cuestionar sus propias creencias y a construir nuevas ideas mediante la reflexión y el razonamiento lógico (Majmutov, 1977).

Este enfoque socrático confirma que el diálogo como motor del aprendizaje no es una propuesta reciente, sino un principio pedagógico con raíces históricas profundas que la enseñanza problémica retoma y actualiza, dejando atrás la enseñanza tradicional en la que los alumnos únicamente reciben información para reproducirla. La idea principal es llevar al alumno a pensar y reflexionar sobre sus propias ideas para compartirlas con los demás y construir su propio conocimiento (Majmutov, 1977).

Para Guanche (2021) Cuando se emplea la enseñanza problémica, la actividad cognoscitiva que se desarrolla revela cómo se puede aprender algo nuevo en la medida en que se solucionan los problemas, y es importante lograr que eso novedoso que se asimila quede enlazado coherentemente con conocimientos anteriores (Guanche, 2021, p.3)

Desde una perspectiva dialéctica, Not (1983) plantea que el conocimiento no se transmite de manera unidireccional, sino que se construye y reconstruye a través de la interacción entre el sujeto que aprende y el objeto de conocimiento, concibiendo el

aprendizaje como un proceso donde el estudiante actúa como agente activo en la producción del saber. Este planteamiento resulta especialmente relevante para la enseñanza problémica, ya que ambos enfoques comparten la premisa de que el conocimiento adquiere sentido cuando se construye a partir de situaciones problemáticas que demandan análisis, cuestionamiento y síntesis, convirtiendo la praxis diaria del aula en el escenario donde la reflexión y la acción se articulan para generar aprendizajes significativos (Not, 1983).

La enseñanza problémica conlleva una actividad cognoscitiva, la cual es importante para las capacidades mentales y habilidades que el estudiante puede aprender y desarrollar a través de la presentación de problemas simples y complejos, en los cuales surgen diversas alternativas creadas por el estudiante para solucionar las situaciones que se plantean, de esta forma el alumno encuentra formas novedosas de aprender a través de la construcción de sus conocimientos significativos.

Estrategias de estudios de casos

En educación existen diversas estrategias de enseñanza aprendizaje que benefician a los docentes y estudiantes a mejorar la adquisición de conocimientos en las diversas áreas que se presentan. Es importante mencionar la estrategia de estudio de casos, ya que, es considerada una parte fundamental para el desarrollo de este tipo de enseñanza problémica.

El estudio de casos, según Stake (2007) es el estudio de la particularidad y de la complejidad en un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes. El escritor revela que el estudio de casos es el estudio de lo específico en donde se concentra en la esencia de la situación y se busca la comprensión total de este mismo para encontrar su raíz, sus elementos y posterior darle respuesta a ese caso en específico.

Según Rodríguez (2019) Es importante resaltar que es una estrategia de aprendizaje que se centra en el estudiante, porque para resolver el caso de un hecho pasado, presente o futuro, este debe diseñar las alternativas de solución, considerando los conceptos y herramientas aprendidas en el aula y de su conocimiento previo (Rodríguez, 2019, p. 33).

Lo planteado por el autor, define la importancia que tiene la estrategia de estudio de casos en el aula de clases y la forma en qué es de utilidad para que el estudiante aprenda a resolver un problema utilizando sus conocimientos adquiridos y creando variables que ayuden a resolver la situación que se le presenta de forma eficaz.

El estudio de caso siendo un método o una Metodología va más allá de los mismos porque hace que el investigador comprenda en muchas ocasiones que debe profundizar más en algunos casos para poder escribir un informe de la investigación que tiene como objetivo llegar a la verdad del fenómeno (Jimenez, 2016).

Este método ayuda a que el estudiante se desenvuelva como investigador principal y aprenda a ahondar en la dificultad buscando alternativas y soluciones a las problemáticas que se le puedan presentar en la cotidianidad o en la complejidad, de esta manera práctica sus capacidades, conocimientos y habilidades para enfrentar desafíos.

Dentro del estudio de casos se pueden señalar algunas estrategias que se implementan en las aulas de clases para la mejora del aprendizaje de los estudiantes tales como: la reflexión personal y grupal, el análisis de situaciones complejas o cotidianas a las cuales se buscan las soluciones o alternativas lo anterior evidencia que el estudio de casos contribuye para un mejor desarrollo académico cognitivo y que exista un verdadero aprendizaje significativo y no superficial.

Investigación educativa en el aula

Según ECA (2023) La investigación en el aula es una metodología educativa que promueve el aprendizaje activo y significativo de los estudiantes, fomentando su curiosidad y capacidad para indagar, analizar y resolver problemas, y estimulándolos a mantener una actitud crítica y científica.

El centro educativo ECA, define la investigación como una metodología activa dentro de las aulas de clases, en donde ayuda a los estudiantes a utilizar su curiosidad e interés ante una determinada situación establecida por el docente en el aula ,y, además, fomenta la indagación, el análisis y la resolución de problemas fortaleciendo un pensamiento y actitud crítica y científica.

La investigación educativa no es solo un ejercicio académico; es una estrategia fundamental para la transformación de las prácticas docentes y la gestión institucional. A través de la recopilación y el análisis de datos, las escuelas pueden identificar desafíos, evaluar sus procesos y tomar decisiones informadas para mejorar la calidad educativa (FLACSI, 2025)

De acuerdo a lo planteado por el autor, la investigación educativa es considerada una estrategia importante dentro de las aulas de clases, se comprende como una transformación dentro de la práctica docente y educativa, en donde participan tanto alumnos como docentes en la observación, recolección, análisis y estudio de los datos los cuales ayudan a enfrentar una problemática específica y apoya al desarrollo de capacidades de los estudiantes en su proceso de investigación.

Para Vital (2015) La investigación es una estrategia que genera el desarrollo y habilidades de los alumnos analizando su información para construir un nuevo conocimiento. La investigación es considerada como una valiosa herramienta didáctica que fortalece el proceso de aprendizaje. Si el docente utiliza la investigación en su práctica educativa, la reflexión crítica de su propia actividad y la de sus alumnos, mejora el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La investigación es una estrategia que beneficia al desarrollo del pensamiento científico en los alumnos, debido a que, es considerada un ejercicio en dónde la estudiante practica y ejercita sus conocimientos adquiridos siguiendo un proceso coherente y ordenado que ayuda a construir un nuevo conocimiento que lo lleva no solo a establecer una idea crítica sino a reflexionar el proceso en el que se encuentra trabajando, esto mejora el proceso de aprendizaje.

Evaluación formadora

La evaluación es un componente fundamental dentro del proceso educativo, ya que, ayuda a conocer si los conocimientos enseñados han sido aprendidos por los alumnos de forma efectiva o por el contrario. Esta misma, se realiza no solo al final de un proceso, sino antes y durante para mayor seguridad.

Según Kuri (2018) La evaluación es el proceso por medio del cual se consolida el aprendizaje y por medio de la cual se toman decisiones para apoyar el desarrollo del

estudiante y su apropiación significativa de conceptos, habilidades y actitudes, de ahí su relevancia.

El aporte de Kuri es especialmente relevante para este estudio porque permite comprender la evaluación no como un mecanismo de control, sino como una herramienta que orienta las decisiones pedagógicas del docente y favorece el desarrollo progresivo de las competencias en los estudiantes de Biología, se pueden identificar sus fortalezas y debilidades, a partir de estas últimas, se toman decisiones para estudiar las metodologías de enseñanza y estudio, el desarrollo académico del estudiante durante el proceso de aprendizaje, sus conocimientos significativos y sus vacíos para luego mejorar o cambiar las formas en las que él estudiante pueda apropiarse de una forma más completa.

La evaluación educativa es concebida como un proceso integral y consecuente, mediante el cual se recolecta información de manera organizada para comprender, analizar y juzgar el valor de un determinado objeto educativo: aprendizaje del alumno, desempeño docente, dominio del currículo y sus características; programas educativos y administración de instituciones basados en pautas establecidas que están diseñadas para ayudar y mejorar la toma de decisiones, ajustando las acciones educativas (Freire, 2017, p. 123)

El planteamiento de Freire refuerza la necesidad de concebir la evaluación como un proceso integral que trasciende la simple asignación de calificaciones, orientándose hacia la mejora continua del proceso formativo, lo cual resulta fundamental en el marco de la enseñanza problémica que sustenta esta investigación con el propósito de reunir información acerca del trabajo docente, aprendizaje de los estudiantes, las metodologías utilizadas, el currículo, actividades realizadas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, entre otros. Con el propósito de realizar los cambios pertinentes para mejorar el trabajo docente enfocado en el desarrollo y aprendizaje del estudiante.

La evaluación permite detectar problemas y en donde se originan, por ejemplo, en las estrategias metodológicas, en los contenidos, en los recursos, en el docente, en los estudiantes, en las condiciones de enseñanza – aprendizaje, entre otras, sin esta información no es posible fundamentar de manera sólida y coherente la problemática y

evidentemente la estructura de acciones que reorienten el proceso, en su defecto solicitar a las instancias correspondientes. (Martínez, 2024)

La función principal de la evaluación es identificar vacíos y problemas que pueden estar afectando al estudiante en su proceso de aprendizaje, dentro de estos problemas pueden mencionarse métodos no adecuados, recursos desfasados, contenidos, docentes, entre otros. Cabe mencionar que la evaluación es útil para comprobar los aprendizajes de los estudiantes, así como para mejorar en sus debilidades y si es posible, cambiar y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

2.3.2 Competencias académicas-científicas

En el contexto de la educación superior contemporánea, las competencias académicas-científicas se configuran como un eje estructural del desempeño estudiantil, en tanto articulan la capacidad de acceder, comprender, procesar y producir conocimiento de manera rigurosa. Diversos autores han señalado que la universidad no puede reducirse a un espacio de recepción pasiva de contenidos, sino que debe constituirse como un escenario de construcción intelectual autónoma sustentada en la lógica de la investigación (Zabalza, 2003).

Desde esta perspectiva, las competencias académicas-científicas se manifiestan en la habilidad para localizar fuentes confiables de información, evaluarlas críticamente, establecer relaciones entre distintos marcos teóricos y formular explicaciones fundamentadas en evidencia. El estudiante universitario, particularmente aquel que inicia su proceso formativo en disciplinas científicas como la Biología, debe desarrollar una actitud epistemológica activa que le permita transitar del conocimiento cotidiano al conocimiento especializado, transitando de la opinión al juicio sustentado.

Popper (1962) sostuvo que el conocimiento científico avanza no por acumulación de verdades inmutables, sino por la disposición constante a poner en duda lo establecido. En consecuencia, la formación académica en el primer año universitario no puede limitarse a la memorización de teorías biológicas, sino que debe promover la problematización de dichas teorías a la luz de nuevas evidencias, favoreciendo el pensamiento hipotético-deductivo.

Este principio es coincidente con la noción de alfabetización científica planteada por Paul y Elder (2005), quienes afirman que el pensamiento crítico implica cuestionar supuestos, distinguir entre inferencias válidas y falacias, y adoptar criterios de evaluación basados en la consistencia lógica y la precisión conceptual. Así, el estudiante no solo debe conocer la información, sino demostrar competencia para operar con ella de manera metodológica.

En correspondencia con lo anterior, la enseñanza problémica se presenta como un enfoque idóneo para el fortalecimiento de dichas competencias, en tanto sitúa al estudiante frente a desafíos intelectuales que requieren análisis, reflexión y toma de decisiones fundamentadas. Majmutov (1977) señalaba que la verdadera comprensión surge cuando el estudiante se enfrenta a una situación problemática que lo obliga a movilizar conocimientos previos, formular hipótesis y contrastarlas mediante procedimientos verificables. Las competencias académicas-científicas, en este marco, deja de ser un atributo estático y se convierte en un proceso activo de búsqueda, contraste y argumentación.

A través de la presentación sistemática de problemas abiertos relacionados con fenómenos biológicos (ya sea en el campo de la genética, la ecología o la fisiología) el estudiante transforma su vínculo con el saber, pasando del consumo al examen crítico. El problema no se presenta como una incógnita aislada, sino como un detonador de investigación, lo cual favorece el desarrollo de competencias como la interpretación de datos, la elaboración de informes técnicos, el uso apropiado de terminología científica y la contrastación empírica de supuestos. Tal como plantea Díaz-Barriga (2006), la competencia académica auténtica no reside en repetir teoría, sino en ponerla en operación frente a situaciones reales o simuladas que demanden discernimiento.

En el caso específico de los estudiantes de primer año de la Licenciatura en Biología, el desarrollo de competencias académicas-científicas adquiere un matiz particular, dado que su formación inicial constituye el cimiento sobre el cual se edificarán capacidades investigativas más complejas en etapas posteriores. Durante esta fase, el estudiante transita de un aprendizaje escolar tradicional (frecuentemente sustentado en la reproducción de contenidos) a un aprendizaje universitario que exige autonomía,

rigurosidad metodológica y disciplina cognitiva. La enseñanza problémica, aplicada a este nivel, permite vincular los contenidos conceptuales con la práctica científica, promoviendo la comprensión de la Biología no como un compendio de definiciones, sino como una ciencia en constante construcción.

El abordaje problémico puede implementarse mediante estudios de caso, análisis de controversias científicas históricas, resolución de situaciones ambientales reales o interpretación de datos experimentales. Estas estrategias activan procesos de indagación que consolidan habilidades como la formulación de preguntas investigables, la selección crítica de fuentes bibliográficas y la elaboración de conclusiones argumentadas. La competencia académicas-científica, en este sentido, no solo implica saber leer un artículo científico, sino poder cuestionarlo, compararlo con otros enfoques y posicionarse frente a él con fundamento.

Así, puede afirmarse que la enseñanza problémica no solo contribuye al desarrollo conceptual del estudiante, sino que constituye un medio privilegiado para la formación de competencias académicas-científicas en su sentido más profundo. Allí donde la educación se limita a la transmisión, el pensamiento se adormece; allí donde se propone el desafío intelectual, el pensamiento se activa y madura. En consecuencia, la formación universitaria en Biología debe asumir la problemicidad como principio rector, no como recurso esporádico. Solo de esta manera el estudiante dejará de ser un receptor ocasional del conocimiento para convertirse en un sujeto epistémico capaz de interrogar, argumentar y construir ciencia con autonomía y rigor.

- Análisis crítico de información

El análisis crítico de la información constituye una competencia fundamental en la formación académica y científica de los estudiantes universitarios, especialmente en carreras vinculadas a las ciencias naturales como la Licenciatura en Biología. Este proceso no se limita únicamente a la recopilación de datos o a la lectura superficial de fuentes, sino que implica la capacidad de valorar la veracidad, pertinencia y validez de la información disponible, contrastando diversas perspectivas antes de emitir un juicio fundamentado. En palabras de Paul y Elder (2006), “el pensamiento crítico es el arte de analizar y evaluar el pensamiento con el fin de mejorarlo” (p. 4, trad. libre), lo cual exige

del estudiante no solo acceder al conocimiento, sino cuestionarlo activamente. Esta postura analítica responde a los principios de la enseñanza problémica planteada por Majmutov (1977), quien sostiene que el estudiante debe enfrentarse a situaciones intelectualmente desafiantes que lo obliguen a investigar, comparar y verificar antes de aceptar una conclusión como válida.

Desde la perspectiva del aprendizaje sociocultural, Vygotsky (1979) plantea que el desarrollo cognitivo se fortalece cuando el estudiante interactúa con entornos que le exigen justificar sus ideas frente a otros, ya sean docentes o compañeros. Esta interacción no solo amplía la comprensión del contenido, sino que lo obliga a revisar críticamente sus propias creencias y a reconocer posibles sesgos o errores en su razonamiento. Dicho proceso de contraste dialógico se convierte en un motor para el análisis crítico, pues obliga a la persona a salir de la aceptación pasiva del conocimiento para asumir una postura reflexiva. En coherencia con este enfoque, Facione (1990) afirma que la competencia crítica no surge de manera espontánea, sino que debe ser estimulada mediante estrategias de enseñanza que planteen dudas, dilemas y ambigüedades que movilicen el pensamiento autónomo.

En el contexto científico, esta competencia adquiere un matiz aún más relevante, ya que la producción del conocimiento en disciplinas como la biología se basa en la contrastación empírica y la interpretación rigurosa de datos. García Ríos (2019) sostiene que el estudiante de ciencias no puede limitarse a reproducir información de artículos o manuales, sino que debe desarrollar la habilidad de identificar falencias metodológicas, inconsistencias argumentativas o conclusiones apresuradas en los documentos que consulta. Tal como indica Popper (1962), el verdadero espíritu científico no reside en la acumulación de respuestas, sino en la formulación de preguntas que pongan a prueba las afirmaciones establecidas. En esa línea, la enseñanza problémica favorece el análisis crítico, ya que expone al estudiante a situaciones en las que debe evaluar la suficiencia de la evidencia presentada antes de tomar decisiones o formular hipótesis.

En síntesis, el análisis crítico de la información se configura como una competencia esencial para el desarrollo académicas-científico de los estudiantes de primer año de Licenciatura en Biología, ya que les permite transitar de una postura receptiva a una

actitud investigativa. La enseñanza problémica ofrece un escenario idóneo para potenciar esta capacidad, al situar al estudiante frente a interrogantes que demandan reflexión, comprobación y juicio argumentado. Formar profesionales capaces de analizar críticamente la información no solo garantiza un mejor desempeño académico, sino que contribuye a la consolidación de una ciudadanía científica capaz de enfrentar con madurez intelectual los desafíos del conocimiento contemporáneo.

- Competencias comunicativas

Las competencias comunicativas representan un fundamento esencial en la formación universitaria, pues permiten al estudiante expresar, compartir, interpretar y construir conocimiento dentro del ámbito académico y científico. No basta con tener información o resultados; el futuro biólogo también debe comunicar con claridad, coherencia y pertinencia sus ideas, hipótesis y hallazgos. Estas competencias abarcan las dimensiones de lectura, escritura, expresión oral, escucha activa y manejo de formatos multimodales, integradas en un marco comunicativo complejo. En el ámbito universitario, las competencias comunicativas se convierten en puente entre el pensamiento científico y su divulgación eficaz a colegas, docentes y a la sociedad en general.

El concepto de competencia comunicativa proviene de los estudios en lingüística sociocultural. Hymes (1972) criticó las visiones meramente gramaticales del lenguaje y propuso que conocer una lengua implicaba saber usarla apropiadamente en contextos sociales diversos. En este sentido, la capacidad de usar el lenguaje en interacción requiere no solo el control de la forma lingüística, sino también la conciencia de las reglas de uso en diferentes contextos (Hymes, 1972).

Posteriormente, Canale y Swain (1980) definieron cuatro subcompetencias: lingüística, sociolingüística, discursiva y estratégica, las cuales subyacen a una comunicación efectiva y adaptada a distintos interlocutores o situaciones

Aplicado al contexto de la enseñanza problémica, el desarrollo de competencias comunicativas implica que el estudiante no solo genere contenido científico, sino que estructure informes claros, presente sus resultados, discuta hipótesis y establezca diálogos con sus compañeros. Así, la ciencia deja de ser un proceso exclusivamente

interno y se transforma en un acto comunicativo compartido. En ese sentido, competencias como la argumentación oral y escrita, la capacidad de síntesis, la presentación visual de datos y el uso de medios digitales conforman el repertorio comunicativo del investigador en formación.

Un estudio reciente sobre Competencias comunicativas en la educación superior indica que el dominio de lectura, escritura, oralidad y escucha se articula como soporte clave de los procesos de investigación, enseñanza e innovación en las universidades

Esta integración muestra que las competencias comunicativas no deben enseñarse aisladamente, sino como elementos interdependientes de todo proyecto de formación científica.

Además, en el contexto académico contemporáneo, el estudiante debe mostrar competencia comunicativa digital: elaborar presentaciones electrónicas eficaces, hacer uso de gráficos, interactuar en plataformas virtuales, producir videos y documentos colaborativos. En este sentido, la integración de la tecnología en el ámbito educativo requiere que los participantes desarrollen competencias digitales que les permitan emplear la tecnología de manera crítica y segura para crear espacios de enseñanza-aprendizaje innovadores Edutec (León Lizárraga et al., 2022). En esta transformación, el docente juega un papel mediador, ayudando a que el estudiante adapte su discurso científico a medios digitales sin perder rigor ni claridad. En este sentido, la competencia comunicativa trasciende lo lingüístico: implica conciencia del soporte, sensibilidad al receptor y dominio de estrategias para organizar y presentar información científica.

Para consolidar competencias comunicativas en estudiantes de biología mediante la enseñanza problémica, es recomendable proponer actividades como elaboración de informes de laboratorio con estructuras comunicativas estándares, presentaciones orales con defensa de hipótesis, pósteres científicos y foros de discusión en plataformas digitales. El docente debe proveer rúbricas claras que consideren coherencia, organización, uso de fuentes, adecuación al público objetivo y calidad expresiva. La retroalimentación formativa —con comentarios puntuales sobre estilo, adecuación y claridad— es esencial para que los estudiantes integren mejoras progresivas.

En síntesis, las competencias comunicativas constituyen el complemento esencial de la ciencia académica: solo quien sabe pensar científicamente y además comunicar de manera efectiva puede colaborar con su comunidad científica y aportar al avance del conocimiento. En la Licenciatura en Biología del año 2025, formar en comunicación científica desde el inicio potenciará a estudiantes más críticos, rigurosos y comprometidos.

- Competencias Argumentativas.

La competencia argumentativa en el ámbito científico implica la capacidad de construir y evaluar razonamientos coherentes, racionales y fundamentados que conectan datos, hipótesis y conclusiones. En otras palabras, no basta con tener resultados o ideas: el estudiante debe saber justificar sus afirmaciones, reconocer objeciones y estructurar sus argumentos para sostener una posición con rigor. En la formación de un biólogo, esta competencia es esencial para debatir teorías, interpretar resultados experimentales y comunicar hallazgos con credibilidad.

Stephen Toulmin (1958) propone un modelo estructural de la argumentación que ha sido adoptado ampliamente en educación científica. En *The Uses of Argument*, Toulmin describe seis componentes de un argumento bien formado: la afirmación o claim, los datos (grounds), la garantía (warrant), el respaldo (backing), el calificativo (qualifier) y la refutación (rebuttal). Este esquema permite descomponer cualquier argumento en sus partes lógicas y detectar debilidades como garantías poco fundamentadas o falta de respaldo empírico.

En la enseñanza problémica, la argumentación se convierte en una habilidad clave. Al enfrentar al estudiante con preguntas abiertas, inconsistencias experimentales o hipótesis rivales, se le exige que no solo proponga una solución, sino que la defienda mediante evidencia, explique su razonamiento y considere posibles objeciones. En este sentido, la competencia argumentativa promueve un aprendizaje activo y reflexivo que trasciende la memorización.

En esa línea, un estudio reciente que analiza las tendencias en educación científica pone de manifiesto que fortalecer habilidades de argumentación permite entender mejor la naturaleza de la ciencia (NOS) y mejorar el aprendizaje del contenido

Además, investigaciones en educación científica han demostrado que combinar actividades de indagación con espacios de debate constituye una estrategia eficaz para fortalecer la argumentación científica. Osborne et al. (2004) señalan que el uso de discusiones estructuradas, en las que los estudiantes construyen y defienden argumentos basados en evidencia, favorece el desarrollo de razonamientos más complejos y coherentes. En este enfoque, los estudiantes primero generan explicaciones sustentadas en datos y posteriormente contrastan sus ideas mediante el debate, lo cual promueve una competencia argumentativa más elaborada y reflexiva.

En la práctica docente, es recomendable que el estudiante elabore informes donde explicita sus componentes argumentativos: presente su afirmación con claridad, exponga los datos, explique la garantía, reconozca limitaciones, y responda a posibles refutaciones. Asimismo, se sugiere realizar debates dirigidos en los que los alumnos puedan criticar las posiciones ajenas y rebatirlas con evidencia. El docente debe proporcionar rúbricas que valoren la estructura lógica del argumento, la solidez de las evidencias, la claridad de la explicación y la capacidad de autocrítica.

En síntesis, la competencia argumentativa científica es la herramienta mediante la cual el estudiante no solo produce ciencia, sino la justifica con coherencia lógica y sustento empírico. En la Licenciatura de Biología del año 2025, cultivar esta competencia desde el primer año permitirá que los estudiantes sean capaces de participar en diálogos científicos responsables, sustentar sus conclusiones y contribuir al avance del conocimiento con rigurosidad.

Capítulo III. Sistema de categorías y operatividad de constructos

3.1 Fundamentación del sistema de categorías

La construcción del sistema de categorías responde a la necesidad de estructurar un modelo interpretativo que permita comprender, desde la perspectiva cualitativa, la forma en que se manifiestan los procesos de enseñanza problémica y el desarrollo de las competencias académicas–científicas en el contexto educativo. En este sentido, se prescinde del uso de hipótesis, puesto que el interés no radica en comprobar causalidades, sino en revelar significados, patrones y relaciones entre las prácticas pedagógicas, las experiencias de aprendizaje y las construcciones cognitivas de los participantes.

La categoría, en la investigación cualitativa, se constituye en un eje articulador del pensamiento científico, al operar como unidad conceptual que condensa la realidad observada y la teoría que la sustenta. De este modo, el sistema categorial actúa como un andamiaje teórico-empírico que posibilita la emergencia de una teoría sustantiva, es decir, una interpretación fundamentada en el contexto y en la experiencia concreta del aula.

La decisión metodológica de emplear categorías se relaciona directamente con el problema de investigación, centrado en analizar cómo las estrategias problémicas —tales como el estudio de casos, la investigación en el aula y la evaluación reflexiva— inciden en la formación de competencias académicas-científicas. Este enfoque encuentra sustento en los postulados de Vygotsky (1978) y su teoría sociocultural, al considerar que el aprendizaje es un proceso de construcción social mediado por la interacción, el lenguaje y la cultura. Asimismo, se enmarca en la noción de aprendizaje significativo propuesta por autores como Moreira (2012), que subraya la importancia de la conexión entre los nuevos conocimientos y los saberes previos para lograr aprendizajes duraderos.

Por tanto, el sistema de categorías no solo ordena la información recolectada, sino que integra los referentes teóricos con los significados expresados por los sujetos, estableciendo un vínculo coherente entre los objetivos del estudio, las preguntas de investigación y los procesos de análisis interpretativo. Su función principal es, por

consiguiente, dar forma al pensamiento analítico del investigador y dotar de sentido a la realidad pedagógica observada.

3.2 Procedimiento para la construcción de las categorías

El proceso de construcción categorial se desarrolló mediante un procedimiento dialéctico y progresivo, que integró los enfoques deductivo e inductivo en una relación de complementariedad. En la fase deductiva, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura especializada sobre enseñanza problémica, aprendizaje activo, evaluación formativa y desarrollo de competencias. De este análisis teórico surgieron las categorías iniciales: estrategia de estudio de casos, investigación educativa en el aula e importancia de la evaluación para el eje de enseñanza problémica; y análisis crítico de la información, competencias comunicativas y argumentativas para el eje de competencias académicas–científicas.

Posteriormente, durante la fase inductiva, el trabajo de campo permitió refinar y densificar las categorías a partir de los discursos y prácticas de los participantes. La interpretación de entrevistas, observaciones y registros de aula permitió la emergencia de subcategorías —como particularidad, alternativas, profundización, aprendizaje significativo, transformación, construcción de nuevo conocimiento, argumentación y debates—, las cuales otorgaron una estructura más orgánica al sistema.

Esta dinámica de tránsito entre la teoría y la práctica confiere al sistema categorial su carácter operativo y flexible, en tanto se adapta a las realidades educativas observadas sin perder el rigor conceptual. Las matrices elaboradas consolidan este proceso, al integrar la categoría principal, la definición operativa, las fuentes teóricas y empíricas y las subcategorías derivadas. Así, la teoría deja de ser una estructura rígida y se convierte en un dispositivo interpretativo que da coherencia al análisis y fortalece la validez interna del estudio.

3.3 Criterios de validez y confiabilidad

El rigor metodológico de la investigación cualitativa descansa en la credibilidad, transferencia y consistencia del proceso interpretativo. Siguiendo los planteamientos de Lincoln y Guba (1985), la validez de un estudio no se asocia con la comprobación

empírica de resultados, sino con la confianza y coherencia que el investigador logra demostrar en la construcción de su conocimiento.

En este estudio, la credibilidad se garantizó mediante la triangulación de fuentes (entrevistas, observaciones y análisis documental), lo que permitió contrastar la información y verificar la estabilidad de los hallazgos. Asimismo, se realizaron validaciones con los propios participantes, de modo que sus interpretaciones fuesen reconocidas como auténticas y contextualizadas.

La transferencia se fortaleció a través de descripciones densas de los escenarios y experiencias, permitiendo que otros investigadores o docentes puedan valorar la aplicabilidad de los resultados en contextos semejantes. Esta descripción detallada del entorno educativo se constituye en un componente esencial para reconocer la pertinencia de los significados y su alcance en el campo pedagógico.

Finalmente, la consistencia del sistema categorial se aseguró mediante la elaboración de una bitácora metodológica, donde se documentaron los procesos de codificación, las decisiones analíticas y las reflexiones del investigador. Esta práctica contribuye a la transparencia y trazabilidad del análisis, reforzando la fiabilidad del estudio y consolidando la coherencia interna del sistema de categorías.

En consecuencia, los criterios de validez y confiabilidad garantizan que la interpretación de los datos sea sólida, ética y teóricamente fundamentada, constituyendo el sustento científico que legitima la construcción del conocimiento dentro de la investigación cualitativa.

Tabla 3.

Matriz de investigación: enseñanza problémica.

No.	Categorías específicas	Definición operativa	Fuente (teórica/empírica)	Subcategorías
1	Estrategia de estudio de casos	Estrategia de investigación cualitativa que se centra en el análisis profundo.	Stake (2007), Rodríguez (2019)	<ul style="list-style-type: none">- Problematización- Contextualización- Análisis de casos
2	Investigación Educativa en el aula	Estrategias pedagógicas investigativas que llevan al desarrollo de la cultura investigativa en el aula.	Mayuri, R. A. y otros (2024) Mezquita, E. L., & García, M. (2023)	<ul style="list-style-type: none">- Estrategias pedagógicas investigativas- Cultura investigativa en el aula
3	Evaluación formadora	Docente como mediador y orientador del aprendizaje,	Sanmartí (2007)	<ul style="list-style-type: none">- Dimensión formativa del docente evaluador- Regulación del proceso de enseñanza aprendizaje- Comprensión

Nota: Elaboración propia

Tabla 4.

Matriz de investigación: Competencias académicas-científicas.

No.	Categorías específicas	Definición operativa	Fuente (teórica/empírica)	Subcategorías
1	Análisis crítico de información	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y evaluación del pensamiento para mejorarlo - Enfrentamiento a situaciones intelectuales y desafiantes para investigar - Interacción con el entorno para su comprensión y razonamiento. 	<p>Paul y Elder (2006)</p> <p>Majmutov (1977)</p> <p>Vygotsky (1979)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis crítico - Interacción con el entorno - Situaciones intelectuales y desafiantes
2	Competencias comunicativas	Capacidad de usar el lenguaje en interacción requiere conciencia de las reglas de uso en diferentes contextos	Hymes (1972)	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad del uso del lenguaje técnico - Expresión oral - Expresión escrita
3	Competencias argumentativas	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentar permite ensayar, modificar y fortalecer marcos explicativos - Debates utilizados para argumentar basados en evidencias 	<p>Erduran et al. (2004)</p> <p>Osborne et al. (2004)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentación - Debates y refutación

Nota: Elaboración propia

Capítulo IV. Métodos y técnicas de investigación

4.1 Tipo de investigación

La presente investigación se desarrolla bajo el paradigma cualitativo con un enfoque interpretativo. Se elige este paradigma considerando que la realidad educativa está en constante cambio y que los procesos de enseñanza-aprendizaje, donde los participantes se desenvuelven, ocurren de forma natural. En este contexto, el enfoque cualitativo resulta ser el más apropiado, ya que su propósito no es la medición estadística de variables, sino comprender en profundidad las dinámicas del aula y la manera en que los sujetos construyen su realidad diaria a partir de sus vivencias.

Por lo tanto, el interés central de este estudio radica en conocer las perspectivas de los sujetos ante las problemáticas que se presentan en las aulas de clases. Para fines de esta investigación, se entiende por "perspectivas" a los significados, valoraciones y visiones subjetivas que tanto estudiantes como docentes construyen a partir de sus interacciones. Al adentrarnos en estas perspectivas, el alcance del estudio se define como netamente interpretativo, buscando comprender cómo se resuelven las problemáticas a través de las orientaciones docentes y cómo estas impactan en las habilidades de los estudiantes.

En consecuencia, la investigación se realiza en la modalidad fenomenológica, debido a que se estudiará el fenómeno de la enseñanza problémica y el desarrollo de competencias académicas-científicas directamente desde la experiencia vivida por los estudiantes de biología. El objetivo principal es conocer cómo los docentes aplican estrategias de enseñanza problémica en sus aulas universitarias, las formas en las que ayudan en el aprendizaje y las competencias que adquieren los estudiantes al momento de enfrentarse a situaciones cotidianas de manera coherente y crítica, dejando atrás la mera repetición de conocimientos.

4.2 Sujetos de la investigación

Los sujetos que integraron este estudio estuvieron conformados por una muestra final de 16 estudiantes regulares de primer año de la carrera de Biología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, distribuidos en dos grupos diferenciados: 11 estudiantes participaron exclusivamente en el formulario digital, mientras que los 5 restantes lo

hicieron únicamente en el grupo focal, sin que ningún estudiante participara en ambas técnicas de manera simultánea. Del mismo modo, participaron 7 docentes responsables de las asignaturas que componían el plan formativo inicial (Biología General, Inglés II, Introducción a la Computación y Química Orgánica General), de los cuales 5 respondieron exclusivamente el cuestionario narrativo y los 2 restantes participaron únicamente en el grupo focal, garantizando así que ningún docente formara parte de ambas técnicas al mismo tiempo.

Según los datos proporcionados por la jefatura del Departamento de Biología, el número de participantes potenciales se estableció en torno a 45 estudiantes. Sin embargo, en el marco de esta investigación, se consideraron como sujetos elegibles únicamente aquellos estudiantes que cumplieran con las características académicas que permitían la comprensión integral del fenómeno estudiado y que tenían la disponibilidad de participar ; es decir, quienes estaban matriculados de manera regular y simultánea en las cuatro asignaturas del primer año. La pertenencia a la estructura curricular vigente constituyó un criterio esencial, puesto que la experiencia formativa completa posibilitó el análisis de las prácticas de enseñanza problemática y su incidencia en el desarrollo de competencias académicas-científicas.

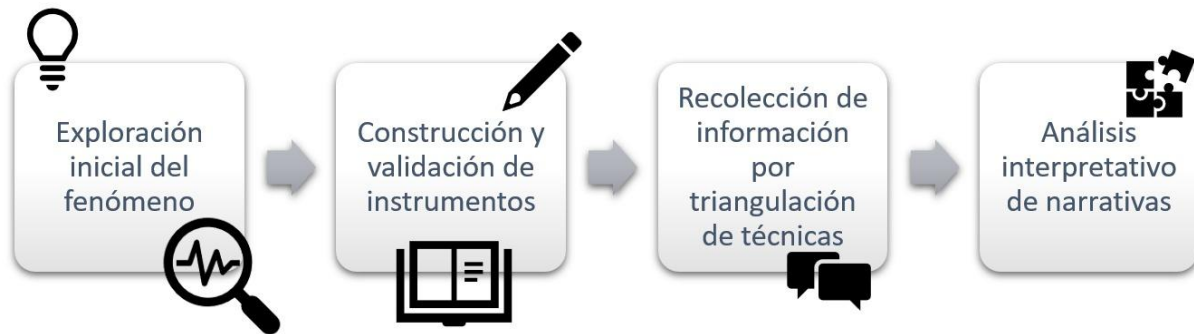
Debido a que se trató de una investigación cualitativa, la selección de los sujetos (tanto estudiantes como docentes) se fundamentó en un muestreo por oportunidad, el cual incorporó a los participantes disponibles en el contexto inmediato del investigador, siempre que poseyeran las características pertinentes. De acuerdo con Stenhouse (1998), en La investigación como base de la enseñanza, este tipo de muestreo se justificó porque la indagación cualitativa no dependió de la representatividad estadística, sino de la posibilidad real de acceder a experiencias significativas que permitieran comprender en profundidad los procesos educativos.

4.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación que se aplicó en este problema se ha enmarcado en el método cualitativo y es de tipo fenomenológico con enfoque interpretativo. Su estructura se desarrolló en cuatro fases:

Figura 1.

Fases del diseño de la investigación



- Exploración inicial del fenómeno

La exploración inicial permitió comprender el contexto educativo y orientar el proceso de investigación. A partir de la revisión teórica y del acercamiento al campo, se definieron los ejes de análisis que guiaron la construcción de los instrumentos y la interpretación de los datos.

- Construcción y validación de instrumentos

En base a la exploración inicial, se realizó la construcción y la validación de los instrumentos de recolección de datos. Para ello se diseñaron dos instrumentos: un cuestionario para docentes y uno para alumnos y grupos focales, para docentes y alumnos. Cada instrumento fue validado con el propósito de recolectar información veraz y coherente con las categorías definidas.

- Recolección de información mediante triangulación de técnicas

La recolección de información se efectuó mediante la triangulación de técnicas, combinando los grupos focales y cuestionarios como complemento. Esta triangulación dio lugar a obtener información desde diversas perspectivas, tanto de docentes como de estudiantes, beneficiando la comprensión del fenómeno estudiado y reforzando la credibilidad de los datos.

- Análisis interpretativo de narrativas

El análisis se realizó a través de la triangulación de tres fuentes: los hallazgos, los referentes teóricos que sustentan la investigación, y las respuestas de los estudiantes y

docentes. Partiendo de esta triangulación se desarrolló la discusión e interpretación de los resultados.

4.4 Técnicas e instrumentos

En la investigación se utilizaron diversas técnicas e instrumentos cualitativos que permitieron obtener información detallada sobre la enseñanza problémica y su relación con las competencias académicas-científicas en la Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador. El diseño de estos instrumentos buscó articular claramente cómo las estrategias de enseñanza empleadas por los docentes inciden de manera directa en el desarrollo de competencias en los estudiantes.

4.4.1 Técnicas sobre enseñanza problémica (Docentes)

Para indagar cómo los docentes aplicaban la enseñanza problémica en las asignaturas de Biología General, Química Orgánica General, inglés II e Introducción a la Computación, se emplearon dos técnicas cualitativas:

- Cuestionario narrativo

El cuestionario narrativo (ver anexo 5) fue administrado a cinco docentes participantes, con el propósito de recolectar descripciones profundas acerca de las estrategias utilizadas para promover el razonamiento, la resolución de problemas y la construcción de saberes científicos en sus clases. A través de esta técnica se obtuvieron relatos sobre la forma en que los docentes estructuraban situaciones problémicas, los tipos de problemas que planteaban y la manera en que guiaban la construcción colectiva del conocimiento. El instrumento estuvo conformado por un encabezado institucional, datos generales del docente, indicaciones para el llenado, diez preguntas narrativas abiertas y un espacio final para comentarios adicionales.

- Grupo focal con docentes

El grupo focal (ver anexo 7) con docentes se desarrolló mediante una sesión de interacción directa en la que participaron dos docentes, con el propósito de profundizar, a través del diálogo e intercambio de experiencias, en las estrategias pedagógicas utilizadas en el aula para la resolución de casos y el fomento de la cultura investigativa. Este espacio propició la reflexión conjunta sobre los retos y aciertos al aplicar la

enseñanza problémica en las asignaturas de primer año. Para su desarrollo se empleó una guía de preguntas conversacionales abiertas, que fue diseñada para promover un diálogo reflexivo sobre las prácticas docentes de los participantes.

4.4.2 Técnicas sobre competencias académicas-científicas (Estudiantes)

Para comprender la experiencia formativa de los estudiantes y vincularla con las estrategias docentes, se emplearon técnicas cualitativas que permitieron recuperar sus percepciones sobre la enseñanza problémica y su relación con el desarrollo de competencias. La información se obtuvo a través de un grupo focal y un formulario digital.

- Grupo focal con estudiantes

El grupo focal (ver anexo 3) con estudiantes se desarrolló mediante una sesión de interacción directa en la que participaron cinco estudiantes, seleccionados mediante muestreo por oportunidad, con el propósito de profundizar en las experiencias relacionadas con la resolución de situaciones problémicas y la relación entre estas actividades y la adquisición de habilidades de análisis, argumentación y pensamiento científico. Este espacio permitió la construcción colectiva de significados en torno a la vivencia académica de los participantes. La guía empleada estuvo compuesta por un encabezado institucional, indicaciones para la participación, cinco preguntas narrativas abiertas y un espacio final para aportes adicionales.

- Cuestionario narrativo a estudiantes

El cuestionario narrativo para estudiantes (ver anexo 1) fue administrado a once estudiantes como complemento al grupo focal, con el propósito de recoger percepciones individuales sobre la forma en que los docentes planteaban situaciones problémicas, las estrategias que utilizaban para resolverlas y la manera en que estas contribuían a su formación. El instrumento mantuvo el carácter descriptivo propio del enfoque cualitativo, lo que permitió obtener relatos detallados desde la experiencia personal de cada participante. Estuvo elaborado con un encabezado institucional, indicaciones de llenado, seis preguntas narrativas abiertas y un espacio final para comentarios adicionales.

4.5 Procesamiento de la información

El procesamiento de la información se realizó mediante procedimientos propios del enfoque cualitativo, garantizando la coherencia metodológica a lo largo de las siguientes etapas:

- Organización de la información en categorías de análisis: la información recopilada fue organizada a partir de las categorías y subcategorías previamente establecidas en el sistema de categorías del estudio, las cuales permitieron estructurar los datos y orientar su interpretación en función de los objetivos de investigación.
- Construcción de los instrumentos narrativos: se diseñaron el cuestionario, las guías de los grupos focales y el formulario digital para obtener descripciones amplias y situadas, con preguntas redactadas de forma abierta para favorecer relatos que reflejaran prácticas y ejemplos concretos.
- Proceso de validación: los instrumentos fueron sometidos a la revisión experta del Licenciado Carlos Linares, docente del área de Biología, quien evaluó la pertinencia, claridad y adecuación conceptual de las preguntas y realizó los ajustes necesarios antes de su aplicación.

- Administración de los instrumentos:

Se aplicaron las técnicas a los 16 estudiantes y 7 docentes participantes. Todo el proceso cuidó la claridad de las instrucciones, la voluntariedad y el resguardo ético de la información.

- Análisis de los resultados:

La información fue transcrita, organizada y analizada mediante lectura exhaustiva para identificar unidades de significado. Estas se agruparon en las categorías y subcategorías previamente definidas, lo que permitió interpretar los relatos, reconocer patrones y comprender la manera en que la enseñanza problemática incidía en el desarrollo de competencias dentro del primer año de formación.

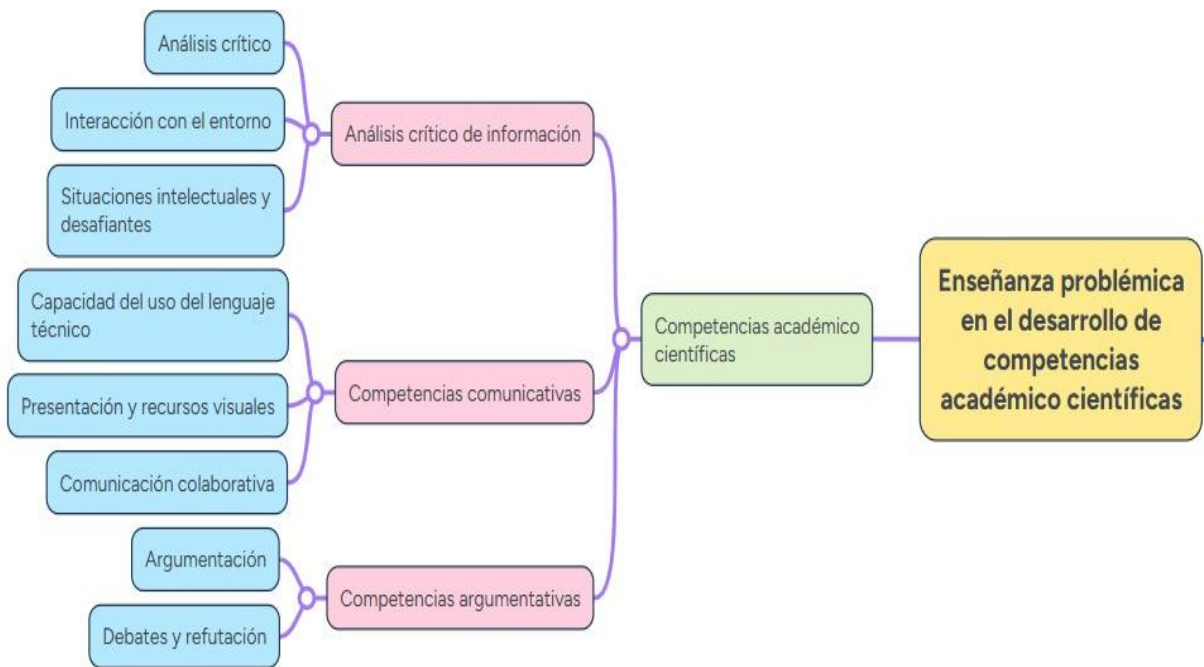
Capítulo V. Teorías sustantivas sobre enseñanza problémica

5.1 Representación esquemática sobre la teoría de la enseñanza problémica

Con el propósito de facilitar la lectura y comprensión visual de los constructos teóricos, la representación esquemática se organizó en dos partes complementarias. La primera parte corresponde a las competencias académicas-científicas y la segunda a la enseñanza problémica, ambas articuladas entre sí como ejes centrales de la investigación.

Figura 2.

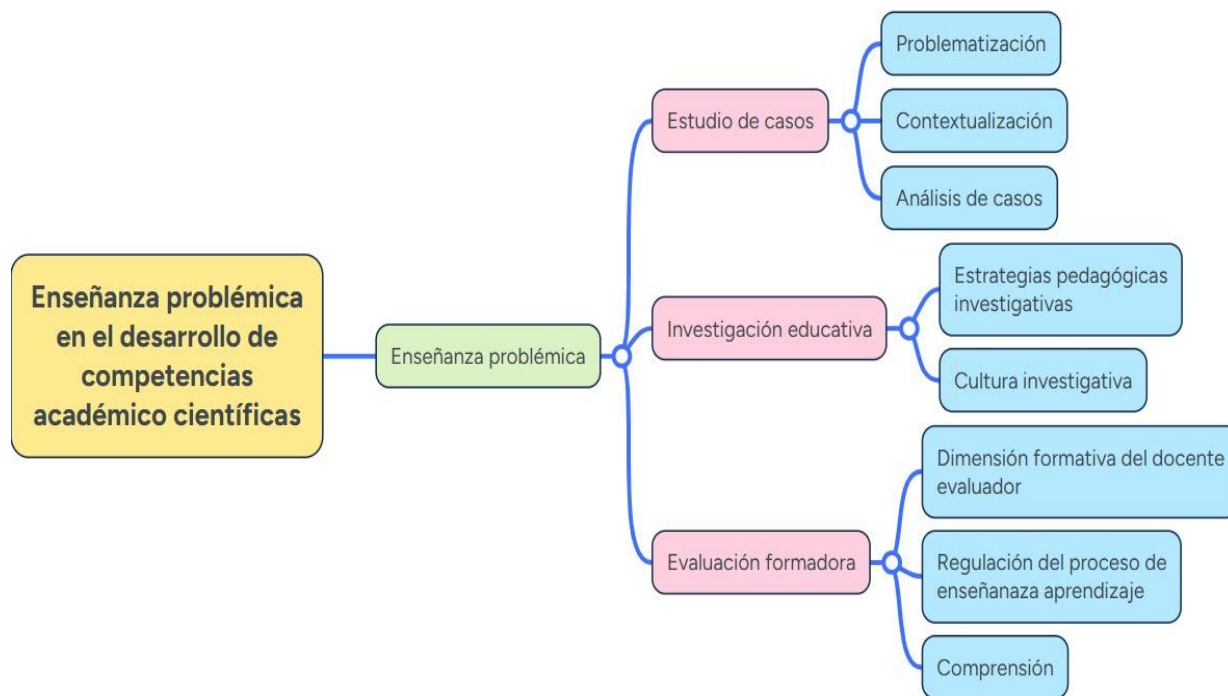
Representación esquemática de las competencias académicas-científicas



Nota. Debido a su tamaño, la figura se ha segmentado en dos partes para optimizar su visualización.

Figura 3.

Representación esquemática de las enseñanzas problémicas



Nota. Debido a su tamaño, la figura se ha segmentado en dos partes para optimizar su visualización.

5.2 Tesis fundamentales de la teoría

El apartado de este capítulo expone la teoría sustantiva que deriva del análisis y la interpretación de la recopilación de los datos en el desarrollo del proceso de la investigación. En este apartado, se presentan las tesis sobre la enseñanza problémica y las tesis sobre competencias académicas-científicas.

5.2.1 Tesis sobre enseñanza reflexiva

- (EP1, 1) La enseñanza problémica es una estrategia didáctica para generar problematización en los estudiantes, cuyo saber es contextualizado y gestado sobre la base de la participación, la reflexión y meditación acerca de un tema-problema o estudio disciplinario científico. Lo que equivale a decir que la dinámica de conocimiento que es puesto en el tapete de la discusión está centrada en el desciframiento y en el enlace entre la teoría y práctica.

- (EP1, 1.1.) Una forma en que la enseñanza reflexiva se desarrolla es por medio del estudio de casos que, ante todo, es proceso de contextualización en el que los estudiantes analizan los problemas, encuentran las vías de solución e intentan solucionar; lo que a su vez les permite emitir juicios de valor y determinar los roles fundamentales que le compete a cada docente en el abordaje de un conocimiento científico de la biología.
- (EP1, 1.2) La investigación educativa constituye una metodología activa para la generación de aprendizajes significativos en los estudiantes, tanto dentro como fuera del aula. Para ello, el docente al emplear diversas estrategias pedagógicas de carácter investigativo fomenta el interés por el aprendizaje, mediante tareas y el análisis de casos reales en los que los estudiantes participan activamente. Estas estrategias, sustentadas en enfoques como el constructivismo y en metodologías como el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo colaborativo, permiten a los estudiantes contrastar teorías científicas de manera individual y colectiva, a través de diversos métodos de indagación.
- (EP1, 1.3) La evaluación formadora es transcendental en el proceso de la enseñanza problémica para los docentes, dado que es una herramienta eficiente que ayuda a comprobar los aprendizajes alcanzados por los estudiantes y regular las formas en las que se enseña para una mayor eficacia en sus aprendizajes significativos.

5.2.2 Tesis sobre competencias académicas-científico

- (EP2, 2) Las competencias académicas-científicas se conciben como un conjunto integrado de capacidades, habilidades y conocimientos que los estudiantes desarrollan de manera progresiva a lo largo de su formación académica y profesional en el campo de las ciencias. Dichas competencias posibilitan una actuación operativa, crítica y fundamentada en contextos académicos y laborales, al favorecer la articulación entre los marcos teóricos de la ciencia y los problemas reales que emergen en la práctica. Desde esta perspectiva, el conocimiento científico trasciende la mera adquisición conceptual y se orienta a la identificación, el análisis y la comprobación de fenómenos mediante procedimientos propios del quehacer científico.

- (EP2, 2.1) El análisis crítico constituye una competencia esencial para los profesionales de las ciencias naturales, dado que su labor se desarrolla en escenarios complejos y dinámicos que demandan la interpretación rigurosa de fenómenos naturales. Esta competencia implica la capacidad de evaluar la información científica, contrastar evidencias empíricas con fundamentos teóricos y emitir juicios razonados sobre la validez de los resultados obtenidos. Asimismo, supone el uso adecuado de herramientas de investigación para cuestionar los fenómenos estudiados desde una perspectiva reflexiva, con el propósito de proponer mejoras, generar nuevo conocimiento y fortalecer los procesos de investigación científica.
- (EP2, 2.2) En el campo de las ciencias naturales, caracterizado por la diversidad de estudios y la producción constante de conocimiento científico, la competencia comunicativa adquiere relevancia central, dado que se vincula con la capacidad de comunicar de manera clara, precisa y coherente los hallazgos científicos, a fin de que los fenómenos estudiados puedan ser comprendidos, interpretados y discutidos críticamente por la comunidad académica y otros actores implicados en ese sentido. Es, en este marco, donde el dominio de lenguaje técnico-científico resulta indispensable, pues permite estructurar y transmitir, con rigor, el intercambio de ideas, la argumentación científica y la colaboración en la resolución de problemas propios del ámbito disciplinar.
- (EP2, 2.3) En el ámbito de las ciencias naturales y biológicas, la competencia argumentativa resulta fundamental, ya que permite a los profesionales analizar críticamente los datos empíricos recolectados, contrastarlos con los referentes teóricos y sustentar, mediante razonamientos científicos, la interpretación de los fenómenos estudiados. Esta competencia posibilita no solo explicar el origen y la naturaleza de los problemas científicos, sino también fundamentar la toma de decisiones y la construcción de conclusiones válidas dentro de procesos de investigación y resolución de problemas propios del campo disciplinar.

Capítulo VI. Resultados de la investigación

El propósito de este capítulo es presentar los resultados de la investigación, después de aplicar los instrumentos descritos en el capítulo cuatro. A continuación, se detallan los descubrimientos derivados del proceso de recolección de datos, estructurados en objetivos específicos de la investigación, categorías y subcategorías.

6.1 Análisis de objetivos específicos

6.1.1 Objetivo específico 1: Estrategias didácticas basada en el estudio de casos; Competencias de análisis crítico

Analizar cómo las estrategias didácticas basadas en el estudio de casos son percibidas y experimentadas por los docentes como un contexto para el desarrollo de competencias de análisis crítico de la información en los estudiantes.

El presente objetivo buscó investigar las perspectivas de los docentes sobre las estrategias de enseñanza que utilizan el estudio de casos. Se enfoca en cómo los profesores perciben y aplican dichas estrategias, tomando como base la experiencia y el entorno propicio para que los estudiantes desarrollen y mejoren sus habilidades de análisis crítico de la información. En esencia, se trata de entender la vivencia de docentes y estudiante en cuanto a estas dos categorías fundamentales visualizadas en la siguiente tabla:

Tabla 5.

Tabla de categorías.

Categoría 1	Categoría 2
Estrategias didácticas basadas en el estudio de casos	Competencias de análisis crítico

Nota: Elaboración propia

- Categoría: Estrategia de estudio de casos

El estudio de casos como estrategia didáctica consiste en el análisis sistemático de situaciones reales o simuladas que representan problemas, dilemas o fenómenos complejos, con el propósito de que los estudiantes desarrollen competencias para la

comprensión contextualizada, el análisis crítico y la toma de decisiones fundamentadas. Esta estrategia sitúa al estudiante frente a situaciones que demandan no solo la aplicación de conocimientos teóricos, sino también la consideración de múltiples variables contextuales (sociales, ambientales, éticas, institucionales) que configuran el fenómeno bajo estudio

El estudio de casos se articula mediante tres dimensiones interdependientes que configuran una pedagogía situada y experiencial. La problematización emerge como el punto de partida, caracterizada por el anclaje del problema científico en la realidad cotidiana del estudiante y por el privilegio del contacto directo con fenómenos naturales sobre la abstracción conceptual. La contextualización, por su parte, se manifiesta como el movimiento pedagógico que permite al estudiante comprender el problema no como fenómeno aislado, sino como parte de un entramado social, ambiental y ético, donde la identificación de actores, consecuencias e implicaciones trasciende el conocimiento puramente disciplinar.

El análisis de casos culmina el proceso mediante la articulación entre el procesamiento cognitivo individual y la validación intersubjetiva colectiva, donde la comprensión profunda no se alcanza en la mente aislada del estudiante sino en el intercambio dialógico y la reflexión colaborativa.

La integración de estas tres dimensiones configura una pedagogía del estudio de casos que se distancia de aproximaciones transmisivas o descontextualizadas. Los hallazgos evidencian que los docentes participantes comprenden el estudio de casos no como una técnica instrumental para "aplicar teoría", sino como una epistemología pedagógica que reconoce que el conocimiento científico adquiere significado cuando dialoga con la experiencia vivida del estudiante, cuando se sitúa en contextos reales con dilemas auténticos, y cuando se valida mediante el intercambio intersubjetivo. Esta convergencia hacia una pedagogía situada, experiencial y dialógica sugiere un desplazamiento desde el paradigma de la enseñanza de contenidos hacia el paradigma del desarrollo de competencias para el análisis crítico de fenómenos complejos situados en realidades socioambientales específicas.

Estos datos están relevados en las siguientes subcategorías: problematización, contextualización y análisis de casos.

a.1 Subcategoría 1: Problematización

La problematización, entendida como la estrategia docente para orientar la formulación de problemas o situaciones que desafían a los estudiantes a aplicar conocimiento científico, emergió como un elemento fundamental en las prácticas pedagógicas observadas. Los participantes manifestaron diversas aproximaciones que convergen en la vinculación del contenido disciplinar con la realidad cotidiana del estudiante.

Un docente enfatizó una estrategia de problematización anclada en la experiencia sensorial del estudiante, señalando: "Asociándolo al diario vivir, a lo que ven, observan y sienten" (Docente 1, cuestionario, pregunta 1), perspectiva reiterada al identificar situaciones no comprendidas: "Que vean, observen y de ser posible sientan lo que pasa alrededor de ellos" (Docente 1, cuestionario, pregunta 2).

La repetición del verbo sentir revela una intencionalidad pedagógica que trasciende lo cognitivo, buscando que el problema científico sea vivenciado corporalmente por el estudiante.

Dicha aproximación encontró resonancia en otro docente, quien trabajó "a partir de casos específicos ejemplificando con situaciones de la vida cotidiana" (Docente 3, cuestionario, pregunta 1), orientando la identificación de dificultades mediante "preguntas aleatorias sobre los contenidos desarrollados" (Docente 3, cuestionario, pregunta 2), lo que evidenció un enfoque de problematización continua que permitió identificar en tiempo real las dificultades de comprensión.

Un docente orientó la formulación de problemas *"de forma práctica en el campo"* (Docente 2, cuestionario, pregunta 1), evidenciando que la problematización trasciende el aula para situarse en el encuentro directo con fenómenos naturales. Asimismo, motivó a los estudiantes a investigar autónomamente: *"Los motivo para investigar"* (Docente 2, cuestionario, pregunta 2), postura que sitúa al estudiante como protagonista en la identificación de sus propios problemas de conocimiento.

El Docente 4 aportó fundamentación teórico-metodológica al orientar la formulación de problemas *"siguiendo principios de didáctica y de la enseñanza basada en problemas"* (Docente 4, cuestionario, pregunta 1), e identificó situaciones no comprendidas *"mediante estrategias que promuevan la observación del entorno, con preguntas guías, relacionando la teoría con casos de la vida real"* (Docente 4, cuestionario, pregunta 2). Esta respuesta integró tres dimensiones: empírica (observación del entorno), dialógica (preguntas guía) y epistémica (relación teoría-práctica), configurando un andamiaje pedagógico complejo para la problematización.

El Docente 5 orientó la formulación de problemas *"diseñando prácticas de laboratorio y de campo"* (Docente 5, cuestionario, pregunta 1), identificando situaciones no comprendidas mediante *"un sondeo general de lo aprendido y cómo lo aplicaría en la práctica"* (Docente 5, cuestionario, pregunta 2). Esta combinación de experimentación con evaluación metacognitiva configuró una problematización en dos tiempos: el problema surgió del diseño experimental y el estudiante identificó sus propias dificultades al aplicar lo aprendido.

Resulta significativo que ningún docente recurrió a estrategias basadas en transmisión conceptual o problemas abstractos; todos privilegiaron aproximaciones que involucraron activamente al estudiante: observar, sentir, investigar, aplicar, relacionar. Ello evidenció una comprensión compartida de que la problematización efectiva se construye colaborativamente mediante el diálogo entre el saber disciplinar y la experiencia vivida del estudiante.

a.2 Subcategoría 2: Contextualización

La contextualización emergió como estrategia pedagógica fundamental para vincular los problemas científicos con el contexto institucional, social y disciplinario en que se desarrolla el aprendizaje, articulando las situaciones problémicas con las experiencias académicas de los estudiantes.

Los docentes manifestaron diversas aproximaciones para promover esta comprensión contextual. Un docente enfatizó la transparencia en el abordaje de temas sensibles: *"Siendo lo más explícito posible y hablando sin tabúes, dogmas o posiciones políticas"* (Docente 1, cuestionario, pregunta 3), evitando simplificaciones ideológicas que

podrían distorsionar la comprensión del fenómeno. No obstante, al vincular las situaciones problémicas con las experiencias estudiantiles, recurrió a una estrategia más tradicional: *"A través de la lectura"* (Docente 1, cuestionario, pregunta 4), lo que indica que la contextualización puede operar en múltiples niveles, desde lo vivencial hasta lo textual.

En contraste, el Docente 2 promovió la comprensión del contexto *"resolviendo problemas reales de forma práctica"* (Docente 2, cuestionario, pregunta 3), situando al estudiante como actor que interviene directamente en situaciones reales. Sin embargo, al vincular las situaciones problémicas con las experiencias estudiantiles, mencionó *"revisar la redacción"* (Docente 2, cuestionario, pregunta 4), respuesta que sugiere un énfasis en la comunicación escrita como mecanismo de vinculación.

El Docente 3 promovió la comprensión contextual mediante el diálogo colectivo: *"Con el alumnado discutiendo y buscando soluciones consensuadas"* (Docente 3, cuestionario, pregunta 3), vinculando las situaciones problémicas con las experiencias estudiantiles a través de *"lluvia de ideas, la observación, explicación y participación activa"* (Docente 3, cuestionario, pregunta 4). La integración de estas estrategias —divergencia, empirismo, construcción conceptual e involucramiento— configuró un repertorio metodológico diverso orientado a la contextualización colaborativa.

El Docente 4 presentó el planteamiento más estructurado al promover la comprensión del contexto *"presentando el problema dentro de una situación real, identificando actores y conectando el problema con su impacto social y ambiental"* (Docente 4, cuestionario, pregunta 3), integrando tres dimensiones: autenticidad contextual, identificación de actores sociales y análisis de consecuencias éticas y ambientales. Complementariamente, vinculó las situaciones problémicas con las experiencias estudiantiles mediante la activación de saberes previos: *"Activando los conocimientos previos: que compartan sus experiencias, lo que ellos saben y conocen"* (Docente 4, cuestionario, pregunta 4), lo que evidenció una concepción constructivista donde el saber experiencial del estudiante actúa como puente hacia el conocimiento científico.

Finalmente, el Docente 5 promovió la comprensión contextual mediante *"anécdotas reales y enfrentándolos a resolver casos actuales"* (Docente 5, cuestionario, pregunta 3), vinculando las situaciones problemáticas con la experiencia estudiantil a través de la motivación: *"Los motivo a resolver problemas actuales"* (Docente 5, cuestionario, pregunta 4). La recurrencia del término *actual* en ambas respuestas revela una preferencia por la contemporaneidad del problema como factor de relevancia y significado para el estudiante.

En síntesis, cuatro de los cinco docentes recurrieron a estrategias que involucran activamente al estudiante en la construcción del contexto —discutir, compartir experiencias, resolver, participar—, mientras que solo uno empleó una estrategia más receptiva, complementada con un abordaje explícito y libre de sesgos ideológicos. Ello evidenció que el contexto no se transmite como información factual, sino que se construye mediante la interacción entre el conocimiento disciplinar, la experiencia del estudiante y la realidad social en que ambos se sitúan.

a.3 Subcategoría 3: Análisis de casos

El análisis de casos emergió como una dimensión pedagógica que articuló el procesamiento individual de información con la reflexión colectiva, mediante la interpretación de datos, la búsqueda de evidencias y la formulación de conclusiones a partir de situaciones específicas.

Los docentes manifestaron diversas aproximaciones para guiar a los estudiantes en la interpretación de datos y búsqueda de evidencias. El Docente 1 orientó el análisis mediante una estrategia de síntesis relacional: *"a través de relacionar todo lo que encuentran"* (Docente 1, cuestionario, pregunta 5), fomentando la reflexión colectiva *"a través del diálogo, fomentando la expresión clara de ideas"* (Docente 1, cuestionario, pregunta 6), lo que reveló una pedagogía que privilegia la articulación de información mediante el intercambio comunicativo.

Por su parte, el Docente 2 reconoció la complejidad inherente al proceso al describir su guía *"de forma lógica/complicado"* (Docente 2, cuestionario, pregunta 5), evidenciando una reflexión metacognitiva sobre las dificultades del razonamiento aplicado a casos reales. Para la reflexión colectiva, recurrió a *"métodos y técnicas"*

adaptados a la realidad cambiante" (Docente 2, cuestionario, pregunta 6), enfatizando la flexibilidad metodológica como requisito en contextos dinámicos.

En tanto, el Docente 3 presentó un repertorio diverso al guiar la interpretación *"con inducción, cambios de roles y guías de lectura"* (Docente 3, cuestionario, pregunta 5), articulando el movimiento epistémico de lo particular a lo general con la asunción de múltiples perspectivas. Para la reflexión colectiva, promovió *"comparar experiencias pasadas y actuales para deducir cómo se comportan los fenómenos"* (Docente 3, cuestionario, pregunta 6), buscando principios generalizables a partir de la recurrencia de fenómenos.

El Docente 4 configuró la ruta pedagógica más explícita al hacer que los estudiantes *"lean, analicen y relacionen la información para que lleguen a la comprensión"* (Docente 4, cuestionario, pregunta 5), situando el análisis como proceso de construcción activa. La reflexión colectiva se materializó mediante *"discusiones guiadas sobre lo compartido en clase y una puesta en común para socializar resultados"* (Docente 4, cuestionario, pregunta 6), equilibrando andamiaje docente y autonomía estudiantil.

Finalmente, el Docente 5 incorporó herramientas empíricas y representacionales al guiar la interpretación *"llenando encuestas, respondiendo prácticas de campo y graficando los datos"* (Docente 5, cuestionario, pregunta 5), evidenciando que el análisis incluye no solo interpretación conceptual sino formalización de datos. La reflexión colectiva se desarrolló *"discutiendo en grupos las prácticas de laboratorio y de campo para profundizar en los hallazgos"* (Docente 5, cuestionario, pregunta 6), anclando el proceso en la experiencia empírica compartida.

Resulta significativo que todos los docentes recurrieron a estrategias de reflexión colectiva (diálogo, discusión, comparación, socialización) en contraste con las aproximaciones más individualizadas empleadas en la interpretación inicial. Ello confirma que, si bien el análisis de datos puede iniciarse como proceso cognitivo individual, la construcción de comprensión profunda y la formulación de conclusiones robustas requieren del intercambio intersubjetivo como condición necesaria.

- Categoría: Competencias de análisis crítico

Es un proceso formativo que permite a los estudiantes interpretar información, evaluar argumentos y tomar decisiones fundamentadas frente a situaciones problemáticas vinculadas con su realidad. Las competencias de análisis crítico constituyen un proceso formativo que permite a los estudiantes interpretar información, evaluar argumentos y tomar decisiones fundamentadas frente a situaciones problemáticas vinculadas con su realidad.

Los resultados evidencian que estas competencias se desarrollan a partir de la articulación de tres dimensiones estrechamente relacionadas: el análisis crítico propiamente dicho, manifestado en la capacidad de cuestionar información y contrastar evidencias; la interacción con el entorno, que sitúa los procesos analíticos en contextos reales donde variables sociales, ambientales e institucionales condicionan la comprensión científica; y las situaciones intelectuales desafiantes, que funcionan como catalizadores del razonamiento al confrontar al estudiante con problemas auténticos que demandan reflexión y toma de decisiones argumentadas.

En conjunto, estos hallazgos se alinean con planteamientos contemporáneos que conciben el análisis crítico como un proceso deliberado y autorregulado, orientado a la toma de decisiones fundamentadas en contextos complejos (Facione, 2020).

Desde esta perspectiva, el fortalecimiento de las competencias de análisis crítico implica un desplazamiento desde enfoques educativos centrados en la reproducción del conocimiento hacia propuestas pedagógicas que favorecen el razonamiento reflexivo y contextualizado. Así, el análisis crítico se consolida como una competencia esencial para la formación de estudiantes capaces de comprender fenómenos científicos, evaluar información de manera rigurosa y actuar de forma responsable frente a los desafíos del entorno contemporáneo.

- b.1 Subcategoría 1: análisis crítico

El análisis crítico emergió como una competencia central en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, manifestándose tanto en procesos individuales de evaluación de la información como en la interpretación reflexiva de situaciones académicas concretas. El análisis crítico emergió como una competencia central en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, manifestándose en procesos individuales

de evaluación de la información y en la interpretación reflexiva de situaciones académicas concretas.

Desde el trabajo individual con información académica, los estudiantes reportaron prácticas orientadas a la verificación y contrastación de fuentes. Un estudiante señaló que, al enfrentarse a información científica, *"revisa bibliografías para validar información"* (Estudiante 1, formulario, pregunta 1), evidenciando una aproximación consciente a la validación del conocimiento. De manera complementaria, otro indicó que *"investiga primero y decide según qué tan interesante sea"* (Estudiante 11, formulario, pregunta 1), lo que sugiere que el análisis crítico se apoya tanto en criterios académicos como en factores motivacionales.

La coexistencia de criterios académicos y motivacionales reveló una construcción progresiva del pensamiento crítico, aún en consolidación, pero orientada hacia la autonomía intelectual, donde el estudiante evaluó activamente la información disponible en lugar de recibirla pasivamente.

Dicho proceso se profundizó en los contextos de aula y laboratorio. En el grupo focal, un estudiante manifestó haber *"desarrollado análisis crítico al interpretar resultados en asignaturas como Química Orgánica y Biología, señalando que dichas experiencias le permitieron comprender mejor los contenidos y reforzar su aprendizaje mediante recursos complementarios"* (Estudiante 1, grupo focal, pregunta 1), evidenciando que el análisis crítico se extiende a la interpretación de evidencias empíricas y la contrastación de resultados.

Las respuestas del grupo focal confirmaron que el análisis crítico se construyó de manera contextualizada, en la medida en que los estudiantes reinterpretaron los contenidos desde sus propias experiencias formativas, asumiendo un rol protagónico en la comprensión y resignificación del conocimiento científico.

En conjunto, los hallazgos indicaron que el análisis crítico se configuró como un proceso multifacético que integró la evaluación de fuentes, la interpretación de resultados y la toma de decisiones informadas, reflejando una comprensión del aprendizaje científico como construcción dinámica que se examina y reconstruye a partir de la experiencia académica.

b.2 Subcategoría 2: interacción con el entorno

La interacción con el entorno emergió como un componente clave en la forma en que los estudiantes comprendieron y enfrentaron los problemas científicos, evidenciando que el aprendizaje no se construye de manera aislada, sino en relación con condiciones institucionales, sociales y ambientales que influyeron directamente en el interés y la profundidad del análisis crítico.

Un estudiante señaló que *"los recursos institucionales y el entorno ambiental evidencian la complejidad de los problemas reales"* (Estudiante 1, grupo focal, pregunta 2), revelando una comprensión integrada del contexto como mediador del aprendizaje científico. De manera complementaria, otro estudiante advirtió que *"el contexto social puede distorsionar el conocimiento científico"* (Estudiante 2, grupo focal, pregunta 2), adoptando una postura crítica que no solo reconoció la influencia positiva del entorno, sino también su potencial impacto negativo en la construcción del conocimiento.

Por su parte, un tercer estudiante enfatizó la dimensión material del entorno al señalar que *"sin materiales adecuados no es posible resolver problemas biológicos correctamente"* (Estudiante 3, grupo focal, pregunta 2), subrayando que el aprendizaje científico requiere condiciones institucionales mínimas para la exploración y resolución efectiva de problemas.

En síntesis, las respuestas evidenciaron que el entorno no solo condicionó la motivación e interés del estudiante, sino también la calidad del análisis crítico, confirmando que los factores institucionales, sociales y ambientales actúan como mediadores que pueden potenciar o limitar la comprensión profunda de los fenómenos científicos estudiados.

- b.3 Subcategoría 3: situaciones intelectuales y desafiantes

Las situaciones intelectuales y desafiantes fueron descritas por los estudiantes como espacios de tensión cognitiva productiva que estimularon el pensamiento crítico, donde el aprendizaje ocurrió a través de la confrontación de ideas, la gestión de la crítica y la necesidad de investigar para resolver problemas complejos.

Al abordar el valor del debate como detonante de comprensión, los estudiantes coincidieron en que la discusión constituyó un mecanismo de refinamiento conceptual. Un participante señaló que los debates *"corrigen errores y fortalecen la comprensión"*, citando la discusión sobre balance de energía en Química como ejemplo (Alumno 1, grupo focal, pregunta 3).

En la misma línea, otro estudiante destacó que el debate permitió *"aclarar dudas y argumentar con base científica"*, vinculando el desafío verbal con la evidencia experimental en el análisis de parásitos (Alumno 2, grupo focal, pregunta 3). Asimismo, el intercambio sobre temas teóricos complejos como el origen de la vida fue valorado por permitir *"contrastar ideas"*, situando el desafío intelectual en la diversidad de perspectivas (Alumno 3, grupo focal, pregunta 3).

No obstante, las respuestas ante la refutación o crítica revelaron una dicotomía significativa entre apertura epistémica y rigidez dogmática. Por un lado, predominó una actitud de madurez intelectual donde la crítica se asumió como *"oportunidad de mejora"*, con estrategias que consistieron en escuchar, analizar el fundamento y *"revisar fuentes para corregir errores"* (Alumno 1, grupo focal, pregunta 4). En la misma línea, otro estudiante fortaleció su postura *"integrando nueva información"*, demostrando flexibilidad cognitiva para reconstruir el propio conocimiento ante la evidencia contraria (Alumno 3, grupo focal, pregunta 4).

En contraste, un estudiante afirmó que *"en Biología los debates tienen poca cabida, ya que predominan hechos comprobados"*, asociando la asignatura con un aprendizaje *"más memorístico que argumentativo"* (Alumno 2, grupo focal, pregunta 4). Esta postura evidenció una concepción de la ciencia como conjunto de verdades cerradas, lo que limitó el desafío intelectual al excluir la controversia como motor del aprendizaje.

Finalmente, la investigación profunda emergió como respuesta ante la complejidad. Un estudiante relató que, para interpretar resultados experimentales, tuvo que investigar *"fibras, enlaces y retardantes de flama"*, aprendiendo a *"relacionar varias áreas del conocimiento"* (Alumno 1, grupo focal, pregunta 5), evidenciando que el desafío intelectual impulsa la interdisciplinariedad.

Asimismo, otro estudiante recurrió a "*artículos científicos y estudios académicos*" para fundamentar sus argumentos ante la crítica (Alumno 2, grupo focal, pregunta 5). Del mismo modo, el estudio de la variabilidad genética llevó a un tercer estudiante a indagar sobre la hemofilia y su vínculo cromosómico, demostrando que el desafío de comprender *un caso específico detona aprendizajes sobre mecanismos biológicos generales* (Alumno 3, grupo focal, pregunta 5).

En síntesis, las situaciones intelectuales desafiantes se configuraron como motores de aprendizaje cuando el estudiante asumió un rol activo: debatiendo para corregir errores, investigando para fundamentar posturas y relacionando conceptos de distintas disciplinas. No obstante, persistió el riesgo de que visiones memorísticas de la ciencia bloquearan estas oportunidades de desafío cognitivo.

6.1.2 Objetivo específico 2: Investigación educativa, competencias comunicativas

Caracterizar las experiencias de investigación educativa desarrolladas en el aula desde la perspectiva de docentes y estudiantes, en relación con el desarrollo de competencias comunicativas del conocimiento científico.

Este objetivo busca entender las experiencias de los docentes y estudiantes que obtienen a través de la investigación educativa en el aula de clases con el fin de evaluar si este proceso ayuda a desarrollar las competencias comunicativas en los estudiantes.

- Categoría: Investigación educativa desarrollada en el aula

La investigación formativa, concebida como una estrategia pedagógica y no únicamente como un producto final, se sustenta en la premisa de que el aprendizaje profundo se configura cuando el estudiante participa activamente en la lógica de la actividad científica, integrando curiosidad epistemológica, rigor metodológico y procesos de validación empírica. En esta línea, autores como Stenhouse (1981) y Elliott (1993) sostienen que la enseñanza basada en la investigación resignifica el aula como un espacio de indagación sistemática, donde el conocimiento no se transmite como una verdad acabada, sino que se construye críticamente a partir de la confrontación reflexiva con la realidad.

El análisis de las prácticas docentes permitió identificar que esta dimensión investigativa se articula a través de dos ejes interdependientes que configuran una pedagogía de la indagación situada. Por una parte, las estrategias pedagógicas (Subcategoría 1) se expresan en una tensión formativa entre el rigor propio del método científico y la riqueza de la experiencia vivencial. Dichos resultados evidencian que la problematización significativa trasciende los límites físicos del aula (como ocurre en el abordaje de problemáticas ambientales, por ejemplo, la contaminación de ríos), situando al estudiante frente a desafíos cognitivos que exigen no solo abstracción teórica, sino también sensibilidad social y disposición para la acción transformadora.

Por otra parte, la cultura investigativa (Subcategoría 2) emerge como el sustrato actitudinal que da coherencia y sostenibilidad a dichas estrategias. Esta se caracteriza por un esfuerzo intencionado por desmitificar la ciencia y vincularla con la vida cotidiana, lo que posibilita una reconfiguración de la agencia estudiantil: el estudiante deja de ocupar un rol pasivo como receptor de información para asumirse como sujeto activo, crítico y constructor de conocimiento.

La integración de estas dimensiones sugiere una ruptura epistemológica con el modelo enciclopédico tradicional. Los docentes participantes comprenden la investigación no como un contenido curricular aislado, sino como una competencia transversal que dota de sentido al aprendizaje. Al vincular la curiosidad epistémica con la utilidad práctica y el compromiso social, se transita hacia un paradigma educativo donde la validez del conocimiento no reside únicamente en su fidelidad teórica, sino en su capacidad para interpretar, cuestionar e intervenir en la realidad inmediata del estudiante. De este modo, la enseñanza se reconfigura: ya no se trata de "enseñar ciencia", sino de "hacer ciencia" para comprender y transformar el entorno.

a.1 Subcategoría 1: Estrategias pedagógicas investigativas

Las estrategias pedagógicas investigativas, concebidas como el conjunto de acciones didácticas orientadas a promover la indagación sistemática, el análisis crítico y la construcción activa del conocimiento, emergen en el discurso docente como un eje articulador entre la teoría disciplinar y la práctica situada. Estas estrategias no solo median la apropiación de contenidos, sino que configuran escenarios de aprendizaje en

los que el estudiante se vincula activamente con los problemas propios del campo de estudio.

Al indagar sobre las estrategias empleadas en el desarrollo de las clases (Pregunta 7), se identificó una tendencia significativa hacia metodologías activas que desplazan al estudiante de un rol predominantemente receptivo a uno participativo y reflexivo. En este sentido, un docente destacó la centralidad de la inmersión en la realidad al afirmar que trabaja *“enfrentándolos a casos reales y laboratorios prácticos para aplicar lo aprendido”* (Docente 2, cuestionario, pregunta 7). El uso del verbo *enfrentar* resulta revelador, pues sugiere que el aprendizaje se concibe como un desafío cognitivo que exige la interacción directa con fenómenos concretos, superando la lógica de la simple transmisión de información.

Tal orientación empírico-aplicada encuentra correspondencia en el planteamiento del Docente 5, quien privilegia *“la observación de la realidad y la comprobación de teorías científicas”* (Docente 5, cuestionario, pregunta 7). Dicho énfasis da cuenta de un enfoque empírico-analítico, en el cual la validez del conocimiento teórico se supedita a su contrastación con la evidencia observable, reafirmando la centralidad de la experiencia como fuente de aprendizaje significativo.

No obstante, junto a estas aproximaciones de corte empírico, emergen también estrategias alineadas con perspectivas socioconstructivistas. El Docente 4 señaló el uso de *“estudios de caso donde analizan, interpretan datos y proponen soluciones en trabajo colaborativo”* (Docente 4, cuestionario, pregunta 7), lo que complejiza la noción de investigación pedagógica al situarla como un proceso interpretativo y socialmente mediado. En este enfoque, la indagación trasciende la observación individual para convertirse en una práctica dialógica que integra análisis, deliberación colectiva y toma de decisiones.

De manera complementaria, el Docente 3 aludió a un marco más general al mencionar la implementación de *“estrategias inductivas, constructivismo y otros enfoques activos”* (Docente 3, cuestionario, pregunta 7). Aunque esta referencia no precisa técnicas específicas, permite inferir una orientación epistémica que privilegia el tránsito de lo

particular a lo general, reforzando la idea de un aprendizaje basado en la construcción progresiva del conocimiento a partir de la experiencia.

Resulta particularmente revelador el análisis de las estrategias consideradas más efectivas para promover el pensamiento crítico, donde los discursos docentes adquirieron mayor concreción y profundidad. El ejemplo más representativo de una pedagogía situada fue aportado por el Docente 2, quien describió una intervención práctica compleja: *"Llevándolos a ver la contaminación de ríos en Atiquizaya, llenando un cuestionario en tres ríos visitados, recolectando basura y coordinando con la alcaldía"* (Docente 2, cuestionario, pregunta 8).

Esta narrativa trasciende la simulación escolar, puesto que al integrar la recolección de datos con la acción social y la gestión institucional, la estrategia investigativa se convirtió en una herramienta de transformación del entorno, demostrando que el pensamiento crítico se potencia cuando el estudiante actúa sobre problemas reales de su comunidad.

Por otro lado, se identificó una dimensión afectiva en la promoción del pensamiento crítico. El docente 1, quien en la pregunta 7 mencionó estrategias más tradicionales como "tareas cortas", en la pregunta 8 profundizó hacia una estrategia reflexiva basada en el *"diálogo, partiendo de plantear qué sentirían ellos si estuvieran en una situación específica que les afectara"* (Docente 1, cuestionario, pregunta 8). Esta estrategia de proyección empática sugiere que la investigación y el pensamiento crítico no son procesos puramente intelectuales, sino que requieren una conexión emocional con el objeto de estudio para ser significativos.

Finalmente, la efectividad de las estrategias también fue vinculada al rigor metodológico. Un docente señaló como lo más efectivo la aplicación del *"método científico para investigar, comprobar y reflexionar sobre los fenómenos"* (Docente 5, cuestionario, pregunta 8). La inclusión explícita de la "reflexión" como fase posterior a la comprobación indica una comprensión integral del quehacer científico. De manera similar, el docente 3 y el docente 4 reafirmaron en esta instancia la efectividad del "aprender haciendo" y los "estudios de casos" respectivamente, consolidando la idea de que la

abstracción teórica por sí sola es insuficiente para detonar procesos cognitivos superiores.

En suma, las estrategias pedagógicas investigativas descritas oscilan entre dos polos complementarios: uno vivencial y situado (salidas de campo, laboratorios, empatía) y otro analítico y formal (estudio de casos, método científico). Lo que unifica estas perspectivas es la renuncia explícita a la transmisión unidireccional de información, optando por escenarios donde el estudiante debe "investigar, comprobar y reflexionar" para construir su propio aprendizaje.

a.2 Subcategoría 2: Cultura investigativa en el aula

La cultura investigativa en el aula se entiende como un entorno pedagógico regulado por prácticas intencionadas de indagación, análisis y reflexión, las cuales forman parte de las exigencias inherentes al proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde la perspectiva del discurso docente, esta cultura se identificó como un elemento clave en la redefinición del rol del estudiante, quien asume la investigación no como una actividad complementaria, sino como un componente obligatorio de su formación académica.

Al indagar sobre las actividades utilizadas para incentivar la investigación, se observó una clara intención de desmitificar la investigación científica, alejándola de la abstracción académica para anclarla en la realidad inmediata del estudiante. El Docente 1 explicó que utilizó *"tareas cortas sobre aspectos cotidianos que podrían afectarlos directamente"* (Docente 1, cuestionario, pregunta 9), evidenciando que el incentivo para investigar no provino de la exigencia académica externa sino de la relevancia personal del problema.

En una línea similar, el Docente 3 priorizó el *"análisis de casos de la vida cotidiana para comprender mejor los fenómenos"* (Docente 3, cuestionario, pregunta 9), reforzando la idea de que la cultura investigativa comienza con la lectura crítica del entorno inmediato.

Sin embargo, otros participantes pusieron el acento en las disposiciones internas del sujeto que aprende. El Docente 2 señaló que su estrategia principal consistió en fomentar *"la curiosidad por descubrir, aplicar el conocimiento y usar la inventiva"* (Docente 2, cuestionario, pregunta 9), presentando la cultura investigativa como el desarrollo de

una curiosidad epistémica y una capacidad creativa, más que como la simple ejecución de un protocolo.

Complementando esta visión con una estructura metodológica, el Docente 4 destacó el uso del *"ABP y trabajo colaborativo para construir soluciones"* (Docente 4, cuestionario, pregunta 9), desplazando así el foco de la investigación individual hacia la construcción social del conocimiento.

Respecto a la influencia de la cultura investigativa en el aula, los docentes coincidieron en que su impacto principal radicó en la reconfiguración de la agencia del estudiante. El Docente 4 fue contundente al afirmar que esta cultura "promueve el aprendizaje activo, haciendo al estudiante un constructor y no un receptor pasivo" (Docente 4, cuestionario, pregunta 10), evidenciando que la investigación otorga al estudiante autoridad sobre su propio proceso de aprendizaje. Coincidiendo con esta transformación, el Docente 5 observó que "los alumnos se vuelven más reflexivos e interesados al aprender con ejemplos reales" (Docente 5, cuestionario, pregunta 10), vinculando directamente el interés cognitivo con la autenticidad de los materiales de estudio.

No obstante, emergió una postura crítica y pragmática que advierte sobre las limitaciones de fomentar una cultura investigativa desconectada de la praxis. El docente, al ser consultado sobre la influencia de la investigación, manifestó: *"Muy poco si no se enseña a aplicar lo aprendido"* (Docente 2, cuestionario, pregunta 10). Esta afirmación introduce un matiz crucial: la investigación por sí misma no garantiza aprendizaje significativo si no desemboca en una aplicación práctica o en la resolución de problemas concretos. La cultura investigativa, desde esta perspectiva, debe ser instrumental y funcional, no meramente declarativa.

En síntesis, la cultura investigativa en el aula es concebida por los participantes como un vehículo para transitar de la pasividad a la actividad reflexiva. Las estrategias para fomentarla convergen en la conexión con lo cotidiano y lo emocional (lo que afecta al estudiante), mientras que su influencia se valora en la medida en que logra despertar la curiosidad y, fundamentalmente, capacitar al estudiante para aplicar el conocimiento en la transformación de su realidad.

- Categoría: Competencias comunicativas

La comunicación en el aula se configura, según el análisis de los datos, como un proceso central de mediación pedagógica y no únicamente como un mecanismo para la transmisión de información. En las prácticas observadas, la interacción verbal aparece asociada a la construcción de significados compartidos, en la medida en que permite aclarar, reformular y negociar los contenidos disciplinares durante el desarrollo de la clase.

El análisis evidenció una tensión recurrente en torno al uso del lenguaje científico. Para los estudiantes, el tecnicismo opera de manera ambivalente: por una parte, se percibe como una barrera semántica que dificulta la comprensión inicial de los contenidos; por otra, es reconocido como un referente de legitimidad académica y de identidad profesional. Ante esta dificultad, los estudiantes recurren a diversas estrategias de mediación, entre las que destacan la búsqueda autónoma de información en recursos digitales, la alternancia entre lenguaje coloquial y técnico, y la valoración de explicaciones contextualizadas como puente para acceder al significado.

En este sentido, los resultados sugieren que la comprensión conceptual no se produce mediante la simple exposición al léxico especializado, sino a través de procesos dinámicos de traducción, reformulación y tránsito entre el lenguaje cotidiano y el discurso académico. Dichos procesos permiten a los estudiantes avanzar progresivamente en la apropiación del vocabulario disciplinar sin desligarlo de experiencias y referencias significativas.

Esta necesidad de mediación es atendida por los docentes mediante una regulación activa del proceso y una comunicación colaborativa. Lejos de un enfoque sancionador, la regulación se manifiesta como un acompañamiento continuo donde metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas y la evaluación formativa actúan como dispositivos de ajuste. La insistencia docente en "preguntas de análisis" y la verificación en "situaciones concretas" demuestra que la validación del aprendizaje no busca la repetición memorística de definiciones, sino la capacidad del estudiante para comunicar su saber en contextos situados.

En conclusión, la convergencia de estas subcategorías delinea un desplazamiento desde un modelo pedagógico logo céntrico (centrado en la precisión terminológica y la transmisión unidireccional) hacia un modelo socio constructivista y dialógico. En este nuevo paradigma, el docente deja de ser el único poseedor de la verdad para convertirse en un regulador que gestiona los conflictos cognitivos, mientras que el estudiante asume un rol protagónico, utilizando tanto herramientas digitales como la interacción social para decodificar el lenguaje de la ciencia y construir su propia voz académica.

- b.1 Subcategoría 1: Capacidad del uso del lenguaje técnico

La apropiación del lenguaje técnico y su aplicación en procesos argumentativos se manifestó en la experiencia estudiantil como un terreno complejo, marcado por una tensión constante entre la necesidad de claridad comunicativa y la exigencia de rigor académico, así como por una disparidad significativa en las oportunidades para ejercer la defensa de ideas.

Al explorar la dualidad entre el lenguaje técnico y el cotidiano (Pregunta 3), los estudiantes revelaron una clara preferencia pragmática por el registro coloquial para garantizar la comprensión. Se observó que la asimilación de conceptos es más eficiente cuando se eliminan las barreras terminológicas; un estudiante señaló explícitamente que comprende mejor cuando se usa lenguaje cotidiano (Alumno 2, formulario estudiantes, pregunta 3).

Esta percepción fue reforzada por otro participante, quien notó *“que al usar nombres comunes en vez de científicos, las personas en general comprenden mejor el mensaje”* (Alumno 8, formulario estudiantes, pregunta 3). Incluso, se identificó una dimensión relacional en el uso del lenguaje, donde el registro cotidiano *“facilita que los interlocutores estén más receptivos a aprender, sugiriendo que el tecnicismo excesivo puede generar distancia o rechazo”* (Alumno 9, formulario estudiantes, pregunta 3).

Sin embargo, los estudiantes reconocen que la claridad no puede sacrificar la profundidad académica. Aunque el lenguaje cotidiano es percibido como "claro y directo", *el lenguaje científico es valorado por brindar "profundidad" y un mayor dominio académico, aunque cueste más trabajo asimilarlo* (Alumnos 3 y 6, formulario estudiantes, pregunta 3). Ante esta dicotomía, emergió una estrategia metacognitiva de alternancia de

códigos o traducción simultánea: *un estudiante explicó que utiliza primero el lenguaje técnico y luego el cotidiano para asegurar la comprensión en sus exposiciones, actuando como un mediador entre el rigor de la disciplina y la accesibilidad de la audiencia (Alumno 4, formulario estudiantes, pregunta 3).*

Por otro lado, cuando el uso del lenguaje técnico debe traducirse en argumentación científica (Pregunta 4), se detectó una brecha preocupante en la formación del alumnado. Un segmento considerable de los participantes *manifestó una ausencia total de experiencias prácticas en este ámbito; varios estudiantes indicaron no haber tenido la oportunidad de argumentar aún, o incluso no saber cómo hacerlo (Alumnos 1, 5, 8 y 10, formulario estudiantes, pregunta 4).* Este "silencio argumentativo" sugiere que, para una parte del grupo, el lenguaje técnico se mantiene en un nivel receptivo y no productivo.

En contraste con este grupo, aquellos estudiantes que sí ejercieron la argumentación demostraron una capacidad sofisticada para movilizar evidencias empíricas. Se identificaron casos de defensa fundamentada en datos concretos, como el estudiante que defendió *"la rentabilidad de vacas lecheras usando evidencia real"* (Alumno 3, formulario, pregunta 4), o aquel que sostuvo *"un subtema evolutivo apoyándose en eras geológicas y datos científicos"* (Alumno 4, formulario, pregunta 4).

Asimismo, la argumentación se vinculó con la alfabetización digital y estadística, evidenciada en el uso de datos e imágenes para debatir sobre Inteligencia Artificial (Alumno 6, formulario, pregunta 4). Resulta significativo, no obstante, que para algunos la argumentación surgió no de una necesidad académica sino administrativa, utilizándola para *"defender notas ante calificaciones percibidas como injustas"* (Alumno 7, formulario, pregunta 4).

En síntesis, el uso del lenguaje técnico se percibe inicialmente como una barrera que dificulta el acceso al conocimiento ("cuesta por palabras difíciles"), pero que es necesaria para la identidad académica. Sin embargo, su transformación en competencia argumentativa es desigual: mientras unos logran sustentar posturas con "evidencia real" y datos científicos, otros carecen de los espacios pedagógicos para transitar de la memorización de términos a la defensa de ideas.

b.2 Subcategoría 2: Expresión Oral

En el contexto científico se configura como un proceso formativo complejo, estrechamente vinculado a la experiencia y la práctica reflexiva en el aula. Desde la percepción de los estudiantes, no se trata de una habilidad innata, sino de una competencia progresiva que transita desde la ansiedad y la rigidez inicial hacia la confianza y la autenticidad comunicativa.

Al explorar la experiencia personal al expresar ideas en clase (Pregunta 6), se identificó una clara trayectoria de evolución vinculada a la práctica constante. El Estudiante 1 relató que inicialmente sufría de "falta de fluidez al expresarme", pero que esta carencia "fue llenándose gracias a debates y exposiciones constantes", lo que finalmente le permitió liderar grupos de trabajo con eficacia (Estudiante 1, grupo focal estudiantes, pregunta 6). Este testimonio evidencia que la competencia oral se construye mediante la exposición reiterada a situaciones comunicativas; es decir, la fluidez es producto del "*entrenamiento*" en el aula.

Sin embargo, esta evolución no es uniforme. El Estudiante 2 manifestó la persistencia de barreras emocionales, señalando que "*siempre daba nervios*" y que *enfrentarse a sus compañeros le resultaba difícil, lo que obstaculizaba su capacidad para explicar temas* (Estudiante 2, grupo focal estudiantes, pregunta 6). En contraste, otro Estudiante describió la oralidad como una fuente de seguridad, afirmando que le da "mucho confianza saber que mi público está atento", valorando la interacción como una oportunidad para fortalecer el conocimiento con los aportes de los demás (Estudiante 3, grupo focal estudiantes, pregunta 6).

Al indagar sobre momentos específicos de influencia comunicativa (Pregunta 7), los relatos revelaron estrategias metacognitivas profundas sobre cómo enseñar y aprender. Un estudiante narró una experiencia de enseñanza entre pares en matemáticas, donde al explicar los temas de manera "*más ordenada y sencilla*", logró que sus compañeros comprendieran lo que no había quedado claro con la docente (Estudiante 1, grupo focal estudiantes, pregunta 9). Este hallazgo es crucial, pues sugiere que la expresión oral del estudiante, al estar libre de tecnicismos innecesarios y ser más cercana a la lógica de sus pares, puede ser más efectiva que la instrucción formal.

Por su parte, un estudiante ofreció un testimonio revelador sobre la búsqueda de identidad epistémica. Explicó que su comunicación mejoró cuando decidió "dejar de perseguir el estándar" y hacerlo a su manera, inspirado en el físico Richard Feynman, quien explicaba de forma *"divertida y profunda"* (Estudiante 2, grupo focal estudiantes, pregunta 7). Esta referencia explícita una ruptura con la formalidad académica rígida en favor de una comunicación auténtica y apasionada. Finalmente, el Estudiante destacó el poder de la contextualización, relatando cómo logró convencer a su audiencia sobre el cambio climático utilizando *"ejemplos del diario vivir"* y *abriendo espacios de diálogo* (Estudiante 3, grupo focal estudiantes, pregunta 7).

En síntesis, la expresión oral se manifiesta en tres dimensiones: como un reto superable a través de la práctica (debates constantes), como una herramienta de mediación entre pares (explicaciones sencillas) y como un acto de autenticidad, donde el estudiante encuentra su propia voz para conectar la ciencia con la vida cotidiana.

b.3 Subcategoría 3: Expresión Escrita

La expresión escrita en el contexto académico fue descrita por los estudiantes no como un acto creativo espontáneo, sino como un proceso estructurado de gestión de información, donde la capacidad para seleccionar, jerarquizar y sintetizar datos se convierte en la estrategia predominante.

Al narrar cómo organizaron sus ideas para escribir, la mayoría de los estudiantes coincidieron en un enfoque de economía cognitiva, priorizando la síntesis sobre la extensión. Un grupo significativo enfatizó la selección de contenidos; por ejemplo, un estudiante señaló que su método consistió en *"clasificar lo más importante"* (Alumno 1, formulario, pregunta 6), mientras que otros indicaron que su estrategia fue *"anotar lo esencial"* o *"anotar lo más importante para no olvidarlo"* (Alumnos 6 y 11, formulario, pregunta 6).

Esta tendencia a filtrar la información sugiere que, para los estudiantes, escribir constituyó fundamentalmente un ejercicio de discriminación de datos, donde el reto principal fue distinguir lo relevante de lo accesorio, anotando *"datos importantes y novedosos"* (Alumno 3, formulario, pregunta 6).

En un nivel de procesamiento más complejo, se identificaron estrategias de planificación textual. Un estudiante describió un proceso metódico que inicia con una *"lluvia de ideas" para luego "organizar el tema sin desviarse del propósito"* (Alumno 4, formulario estudiantes, pregunta 6). Esta mención al *"propósito"* denota una conciencia retórica avanzada: se escribe con una intención y un foco definidos. De manera similar, otro participante relató una estrategia en dos tiempos: primero *"apunta ideas" y luego se encarga de "redactarlas coherentemente"* (Alumno 7, formulario estudiantes, pregunta 6), evidenciando que la coherencia no surge automáticamente, sino que es producto de una revisión posterior al borrador inicial.

Asimismo, la escritura aparece vinculada a procesos de investigación y andamiaje externo. Ante la incompreensión, la escritura se detiene para dar paso a la indagación; un estudiante explicó que *"estudia, escribe e investiga lo que no entiende"* (Alumno 2, formulario estudiantes, pregunta 6), mientras que otros se apoyan explícitamente en herramientas externas como *"Google, guías y apuntes" o "videos" para comprender antes de redactar* (Alumnos 6 y 10, formulario estudiantes, pregunta 6). Incluso, se integran recursos diversos, como el uso de *"apoyos visuales cuando puede"* (Alumno 8, formulario estudiantes, pregunta 6), o la creación de glosarios personales al *"anotar términos nuevos con una breve explicación"* (Alumno 9, formulario estudiantes, pregunta 6).

No obstante, este proceso de gestión de información tiene un límite emocional. Se detectó un caso de saturación cognitiva, donde el estudiante confesó que *"se estresa cuando hay demasiada información"* (Alumno 5, formulario estudiantes, pregunta 6). Este hallazgo revela que la abundancia de datos, lejos de facilitar la escritura, puede actuar como un bloqueador paralizante cuando el estudiante carece de estrategias eficientes para procesar y organizar ese volumen de contenido.

En general, la producción textual se configura en la experiencia estudiantil como un ejercicio estratégico de filtrado y jerarquización de contenidos. La competencia escritural parece depender de la habilidad para discriminar *"lo esencial"* y apoyarse en andamiajes externos (digitales o visuales); cuando esta capacidad de selección falla, la sobrecarga informativa deja de ser un insumo para convertirse en una barrera emocional que paraliza el proceso.

6.1.3 Objetivo específico 3: Evaluación y competencias argumentativas

Interpretar las percepciones de estudiantes y docentes sobre los procesos de evaluación aplicados en la enseñanza problémica, en relación con el desarrollo de competencias argumentativas.

El presente objetivo interpretó las percepciones de estudiantes y docentes sobre los procesos de evaluación aplicados en la enseñanza problémica, evaluando su incidencia en el desarrollo de competencias argumentativas mediante la construcción de conclusiones, argumentos lógicos y refutaciones fundamentadas.

- Categoría: Evaluación formadora

La evaluación formadora se caracterizó por priorizar la participación activa del estudiante, promoviendo la apropiación de los criterios de evaluación como base para la autorregulación. En este enfoque, la evaluación trascendió su función de control para convertirse en una estrategia pedagógica que acompañó el aprendizaje, favoreciendo el desarrollo de la autonomía, la reflexión crítica y la mejora continua.

El análisis de las prácticas docentes reveló una transición progresiva hacia este modelo. En la dimensión formativa del docente, el rol del evaluador mutó de ser un juez de resultados a un mediador pedagógico que privilegió la retroalimentación y la toma de conciencia del estudiante sobre la simple asignación de notas, sentando así las bases para la metacognición.

Dicha intencionalidad se materializó a través de la regulación del proceso y la verificación de la comprensión. Los hallazgos demostraron que la regulación no constituyó un acto unidireccional del docente, sino una dinámica colaborativa mediada por metodologías activas —como el ABP y proyectos— que impulsaron al estudiante hacia un rol protagónico, validando la comprensión mediante la transferencia del conocimiento a contextos concretos.

En conclusión, la evaluación formadora se configuró como un sistema articulado de mediación y autonomía, evidenciando una ruptura con el paradigma psicométrico centrado en medir déficits, para avanzar hacia un paradigma edumétrico donde evaluar

significó ofrecer al estudiante las herramientas, los contextos y la orientación necesaria para construir, regular y validar su propio aprendizaje en conexión con la realidad social.

a.1 Subcategoría 1: Dimensión formativa del docente evaluador

La dimensión formativa del docente emergió no como una tarea administrativa de asignación de notas, sino como una función pedagógica estratégica que osciló entre el diseño curricular coherente y la orientación personal del estudiante.

Al indagar sobre el papel del docente en este proceso, se identificaron dos posturas complementarias. Un docente enfatizó la responsabilidad técnica y ética del evaluador, señalando que su rol consistió en *"planificar, diseñar y aplicar las actividades e instrumentos de evaluación más coherentes"* (Docente 1, grupo focal, pregunta 1), rechazando explícitamente la práctica de *"solo hacer una actividad para salir del compromiso y tener una nota"* y vinculando la evaluación con el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

Por su parte, otro docente definió su rol desde una perspectiva relacional, describiéndose como *"orientador y facilitador"* cuyo énfasis radicó en *"brindar espacios de retroalimentación y guía"* (Docente 2, grupo focal, pregunta 1), situando la evaluación al servicio de la metacognición del alumno para que *"reconozca su avance y oportunidad para mejorar"*.

En contraste, otro docente reinterpretó la evaluación sumativa hacia una evaluación auténtica, argumentando que *"es muy buena la sumativa y basada en el desempeño"* (Docente 2, grupo focal, pregunta 2), ya que permitió evidenciar la aplicación de conocimientos en situaciones reales y fomentó que el estudiante *"tome más conciencia y más responsabilidad"* sobre su propio proceso formativo.

En contraste, otro docente defendió la utilidad de la evaluación sumativa, pero reinterpretandola hacia la evaluación auténtica. Argumentó que es *"muy buena la sumativa y basado en el desempeño"*, *ya que permite evidenciar la aplicación de conocimientos en "situaciones reales"* (Docente 2, Grupo focal docentes, Pregunta 2). Lo interesante de este hallazgo es que el docente vincula la evaluación sumativa con la madurez estudiantil, señalando que con ella *"el estudiante toma más conciencia y más responsabilidad"*.

En síntesis, la dimensión formativa del docente evaluador se construyó en la intersección de tres elementos: el rigor en el diseño para evitar la improvisación, la retroalimentación orientadora para facilitar la mejora, y el equilibrio entre acompañar el proceso mediante evaluación formativa y certificar la competencia en contextos reales mediante evaluación sumativa.

a.2 Subcategoría 2: Regulación del proceso de enseñanza aprendizaje

La regulación del proceso de enseñanza-aprendizaje fue concebida no como un mecanismo de control rígido, sino como una dinámica flexible de acompañamiento y ajuste pedagógico orientada a asegurar la comprensión profunda de los contenidos.

Al abordar los mecanismos específicos para regular este proceso, se identificó una postura que vincula la eficacia educativa con la planificación estructural y la intervención directa. Un docente enfatizó *que la regulación depende de una planificación didáctica eficaz y de un seguimiento constante, argumentando que si no se aborda directamente a los estudiantes, resulta imposible realizar los ajustes adecuados para fortalecer la comprensión (Docente 1, grupo focal docentes, pregunta 3)*. Tal perspectiva sugiere que la regulación es un acto de calibración continua, donde el docente debe intervenir activamente para corregir el rumbo del aprendizaje.

Complementando esta visión, se destacó el papel de la evaluación como herramienta de orientación. Otro participante señaló que regula el proceso mediante *la observación y el uso de estrategias de evaluación formativa y sumativa, lo cual permite orientar mejor al estudiante y mejorar progresivamente su rendimiento académico (Docente 2, grupo focal docentes, pregunta 3)*. Aquí, la regulación se entiende como un sistema de retroalimentación progresiva, diseñado para que el alumno visualice su propia evolución.

En cuanto a las estrategias innovadoras que vehiculizan esta regulación, los discursos evidenciaron una clara preferencia por metodologías activas que trascienden la memorización. Un docente manifestó que *“le resulta más eficaz el aprendizaje basado en proyectos y el uso de recursos digitales, ya que estos favorecen la participación en ambientes de análisis y evitan limitarse a compartir simples términos o conceptos (Docente 1, grupo focal docentes, pregunta 4)”*. Esta afirmación revela una

intencionalidad epistémica: la innovación tecnológica y metodológica se utiliza para elevar el nivel cognitivo del estudiante hacia el análisis crítico.

Por su parte, se introdujo una dimensión social y ética en el uso de estrategias innovadoras. Otro docente destacó el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje colaborativo, explicando que esto facilita la construcción activa del aprendizaje y fortalece la autonomía del estudiante, *vinculando esto con su futuro rol en la sociedad, bajo la premisa de que una sociedad más unida será mejor (Docente 2, grupo focal docentes, pregunta 4)*. De esta manera, la regulación del aprendizaje no solo busca el éxito académico individual, sino la formación de una ciudadanía colaborativa, donde la autonomía intelectual se pone al servicio del tejido social.

En síntesis, la regulación del proceso de enseñanza transita desde la planificación y la evaluación diagnóstica hacia la implementación de metodologías situadas (proyectos y problemas). Los docentes coinciden en que el objetivo final de esta regulación es desplazar al estudiante de un rol receptivo hacia uno analítico y autónomo, capaz de construir conocimiento en colaboración con otros.

a.3 Subcategoría 3: Comprensión

La verificación de la comprensión de los contenidos emergió en el discurso docente como un proceso dinámico y evidencial, que se distancia de la simple medición memorística para enfocarse en la capacidad del estudiante de aplicar el saber en contextos prácticos y analíticos.

Desde una perspectiva diagnóstica y pragmática, se destacó la importancia de diversificar los mecanismos de comprobación. Un docente explicó que verifica el aprendizaje mediante preguntas de análisis, actividades prácticas y la recolección de evidencias, argumentando que *“este conjunto de estrategias es lo que permite identificar realmente la comprensión y detectar las posibles dificultades de los estudiantes” (Docente 1, grupo focal docentes, pregunta 5)*. Esta postura sugiere que la comprensión no es un estado invisible, sino que debe materializarse en *“evidencias”* tangibles y en la capacidad de responder a cuestionamientos analíticos que retan el pensamiento.

Complementando esta visión con un enfoque situado, otro participante enfatizó la necesidad de anclar la teoría en la realidad. Este docente indicó que comprueba la

comprensión a través de evaluaciones formativas y preguntas de contenido aplicadas a situaciones concretas, ya que esto *“le permite confirmar tanto la asimilación conceptual como el desarrollo efectivo de las competencias”* (Docente 2, grupo focal docentes, pregunta 5). El énfasis en "situaciones concretas" revela una concepción de la comprensión como transferencia: el estudiante demuestra que comprende solo cuando logra trasladar el concepto abstracto a un escenario real específico.

En síntesis, la comprobación de la comprensión se configura como un acto de validación práctica. Los docentes coinciden en utilizar la interrogación didáctica no para que el alumno repita definiciones, sino para que demuestre su competencia mediante el análisis y la resolución de problemas situados.

- Categoría: Competencias argumentativas

La argumentación constituye un elemento clave para el aprendizaje de las ciencias, en la medida en que permite a los estudiantes evaluar evidencias y justificar sus afirmaciones de forma fundamentada. Los resultados evidencian que, al propiciar espacios de argumentación, los estudiantes superan la simple reproducción de contenidos y avanzan hacia explicaciones más estructuradas y coherentes. Esto refuerza la idea de que la enseñanza de las ciencias debe integrar la argumentación como una práctica epistémica que contribuye al desarrollo del pensamiento científico y crítico.

No obstante, el análisis reveló una fractura epistémica en el alumnado. Por un lado, un grupo desarrolló alfabetización científica utilizando evidencia real y herramientas tecnológicas para construir discursos sólidos. Por otro, persistió un *"silencio argumentativo"* donde una parte significativa careció de experiencias de defensa académica o limitó su argumentación a trámites administrativos como la defensa de calificaciones.

Dicha disparidad encontró explicación en los hallazgos de la Subcategoría 2, donde la resistencia a argumentar se correlacionó con una concepción dogmática y positivista de la ciencia. Cuando un estudiante afirmó que *"en Biología los debates tienen poca cabida porque predominan hechos comprobados"*, reveló una visión de la ciencia como cuerpo de verdades acabadas e inmutables, lo que actuó como obstáculo epistemológico que volvió irrelevante la competencia argumentativa.

En contraste, quienes valoraron el debate como mecanismo para "*corregir errores*" y respondieron a la refutación investigando en "*artículos científicos*" demostraron haber transitado hacia una visión constructivista del conocimiento, donde el disenso no constituyó un error sino el motor de la indagación profunda.

En conclusión, el desarrollo de las competencias argumentativas enfrentó el desafío de superar tanto la fragmentación metodológica —trabajos grupales de corta y pega— como la ingenuidad epistemológica que concibe la ciencia como verdad absoluta. Para que el estudiante abandone el silencio argumentativo y asuma una voz propia, el aula debe transformarse en una comunidad de práctica donde el conocimiento se negocia, cuestiona y valida colectivamente mediante el uso riguroso de evidencias.

b.1 Subcategoría 1: Argumentación

La argumentación científica, entendida no solo como la defensa verbal de una postura sino como la capacidad de sustentar afirmaciones mediante evidencias y datos, se presenta en la narrativa estudiantil como una competencia emergente y desigual. Mientras algunos estudiantes demuestran una apropiación sofisticada del discurso probatorio, un segmento significativo del grupo manifiesta una ausencia de experiencias formales en este ámbito.

Al indagar sobre experiencias específicas de defensa de argumentos, se observó una marcada polarización en la trayectoria académica de los estudiantes. Por un lado, existió un grupo que logró vincular la teoría con la evidencia empírica de manera sólida. Un estudiante relató haber defendido "*la rentabilidad de vacas lecheras usando evidencia real*", denotando una capacidad para transferir conceptos económicos y biológicos a situaciones productivas tangibles (Alumno 3, cuestionario, pregunta 4).

De manera similar, otro participante estructuró su defensa en un marco temporal y factual, argumentando sobre un "*subtema evolutivo usando eras y datos científicos*" (Alumno 4, cuestionario, pregunta 4). Estos testimonios evidenciaron un nivel de alfabetización científica donde el dato no constituyó un adorno sino el cimiento del discurso.

No obstante, en contraste con estos casos, persistió un "*silencio argumentativo*" particularmente preocupante. Varios participantes señalaron explícitamente que "*no han*

pasado por experiencias de defensa académica" o que *"no saben cómo argumentarlo"* (Alumnos 5, 8 y 10, cuestionario, pregunta 4), lo que sugiere que para un sector del estudiantado la ciencia continúa siendo concebida como un conjunto de verdades recibidas pasivamente y no como un saber que se construye, problematiza y defiende mediante el debate racional.

Asimismo, resulta significativo que la argumentación apareciera vinculada de forma instrumental a contextos extraacadémicos: un estudiante refirió haber *"defendido notas ante calificaciones injustas"* (Alumno 7, cuestionario, pregunta 4), evidenciando que el desarrollo de esta competencia se activó más por necesidades administrativas que por una exigencia explícita del currículo.

En cuanto a la construcción y organización del argumento en contextos colaborativos (Pregunta 5), las estrategias reportadas oscilan entre la fragmentación de tareas y la verdadera co-construcción del conocimiento. Una perspectiva predominante es la división pragmática del trabajo, donde simplemente *"asignamos y repartimos cada parte del informe entre el grupo"* (Alumno 7, cuestionario, pregunta 5). Esta lógica de ensamblaje, aunque eficiente, contrasta con estrategias más integradoras donde los estudiantes *"validamos ideas juntos"*, lo que implica un proceso de negociación epistémica y consenso grupal antes de la redacción final (Alumno 4, cuestionario, pregunta 5).

Asimismo, emergieron nuevas mediaciones tecnológicas en la construcción argumentativa. La inteligencia artificial apareció como herramienta de andamiaje cognitivo: un estudiante explicó que *"investiga con IA para comprender y luego explicar mejor"* (Alumno 11, cuestionario, pregunta 5), situando la tecnología como paso intermedio para procesar información antes de argumentarla. Complementariamente, otros recurrieron al rigor metodológico tradicional, trabajando *"siguiendo el método científico"* o priorizando la *"verificación de fuentes confiables"* (Alumnos 3 y 10, cuestionario, pregunta 5).

En síntesis, la competencia argumentativa se encontró en un estado de desarrollo asimétrico: mientras unos utilizaron datos evolutivos, productivos o tecnológicos para sustentar sus posturas, otros carecieron de espacios pedagógicos para ejercitarla,

transitando entre la simple división de tareas y procesos más complejos de validación colectiva.

b.2 Subcategoría 2: Debates y refutación

La práctica del debate y la refutación fue valorada por los estudiantes como una instancia pedagógica multidimensional, que transita desde la preparación individual rigurosa hasta la construcción colectiva de consensos éticos y la corrección de saberes erróneos.

Al indagar sobre el valor asignado a estas dinámicas para la comprensión de contenidos (Pregunta 8), se identificó que la efectividad del debate radica en su capacidad para motivar el estudio previo. Un estudiante destacó que el aviso anticipado de la actividad permitió "estudiar a profundidad" para prepararse ante posibles preguntas y "defender nuestra posición ante el equipo contrario", lo que convirtió la experiencia en algo enriquecedor tanto individual como colectivamente (Estudiante 1, grupo focal estudiantes, pregunta 8). Esta perspectiva sugiere que el valor del debate no reside solo en el acto de discutir, sino en la fase preactiva de investigación que obliga al alumno a blindar sus conocimientos.

Por otro lado, se resaltó la función del debate como filtro epistémico para depurar errores. El Estudiante 2 relató una experiencia personal donde, al debatir, *"escuchar mi conocimiento ser corregido me ayudó a ver lo importante que era debatir"* (Estudiante 2, grupo focal, pregunta 8), reconociendo que la interacción permitió entender temas más profundamente al exponer las propias lagunas ante el escrutinio de los pares.

Complementariamente, el Estudiante 3 aportó una visión integradora enfocada en la resolución de conflictos. A través de un debate sobre *"Experimentación animal"*, describió cómo lograron transitar del desacuerdo polarizado hacia un *"acuerdo"* y un *"manejo gradual y responsable"* (Estudiante 3, grupo focal, pregunta 8), demostrando que la discusión estructurada permite organizar argumentos dispares para alcanzar una síntesis bioética superior.

En cuanto a la respuesta ante la refutación o crítica (Pregunta 9), las estrategias reportadas revelan distintos estilos de afrontamiento cognitivo. El estudiante 1 manifestó una postura de defensa fundamentada, donde su reacción inmediata es recurrir a la

memoria de *"todo lo que investigué y estudié"* para contraargumentar con ejemplos, utilizando la evidencia previa como escudo ante el cuestionamiento (*Estudiante 1, grupo focal estudiantes, pregunta 9*).

En contraste, otro estudiante mostró una actitud de humildad epistémica y metacognición. Su estrategia se basa en la reflexión interna: *"intento pensar bien si su argumento tiene sentido"* y, en caso de estar equivocado, analiza *"cómo fue que me equivoqué para intentar que no vuelva a pasar"* (*Estudiante 2, grupo focal estudiantes, pregunta 9*). Aquí, la refutación no se vive como un ataque, sino como un insumo para auditar el propio proceso de aprendizaje. Finalmente, un estudiante más propuso una estrategia basada en la ética comunicativa, priorizando "saber escuchar atentamente" y responder *"evitando ataques verbales"*, lo que sitúa el respeto y la evidencia como los pilares de la interacción académica (*Estudiante 3, grupo focal estudiantes, pregunta 9*).

En síntesis, el debate actuó como catalizador que aceleró la madurez intelectual de los estudiantes. Ya sea obligando a una investigación profunda para defenderse o fomentando la apertura para aceptar correcciones y negociar acuerdos éticos, estas dinámicas transformaron el aula en un espacio donde el conocimiento se pulió y perfeccionó a través del roce continuo de argumentos divergentes.

6.2 Hallazgos de la investigación

- La problematización se configuró mediante estrategias que anclaron el problema científico en la experiencia sensorial y cotidiana del estudiante, privilegiando lo vivenciado sobre la abstracción conceptual. En este sentido, los docentes convergieron en aproximaciones concretas: trabajo a partir de casos de la vida cotidiana, prácticas de campo con contacto directo con fenómenos naturales, y preguntas aleatorias para identificar dificultades de comprensión en tiempo real.
- Complementariamente, la fundamentación teórico-metodológica se manifestó mediante el ABP como marco pedagógico, integrando observación del entorno, preguntas guía y relación teoría-práctica como andamiaje pedagógico. Resulta significativo que ningún docente recurrió a estrategias basadas exclusivamente en transmisión conceptual, evidenciando que la problematización efectiva no se

impone verticalmente sino que se construye colaborativamente mediante el diálogo entre el saber disciplinar y la experiencia vivida del estudiante.

- La contextualización operó como construcción colaborativa del contexto institucional, social y disciplinario, distanciándose de la transmisión vertical de información factual. Los docentes manifestaron aproximaciones diversas que convergieron en situar al estudiante como actor activo: abordaje explícito sin tabúes ni posiciones ideológicas, resolución práctica de problemas reales y diálogo colectivo para buscar soluciones consensuadas.
- La estrategia más estructurada evidenció una intencionalidad pedagógica triple: situar el problema en contexto auténtico, identificar actores involucrados y analizar consecuencias éticas y ambientales. Asimismo, la vinculación con experiencias estudiantiles se materializó mediante activación de conocimientos previos, lluvia de ideas, observación y participación activa, valorando el saber experiencial como puente hacia el conocimiento científico. En consecuencia, cuatro de los cinco docentes privilegiaron estrategias que involucraron activamente al estudiante en la construcción del contexto, confirmando que este no se transmite como información factual, sino que se construye mediante la interacción entre conocimiento disciplinar y realidad social.
- La vinculación con experiencias estudiantiles se materializa mediante lluvia de ideas, observación, explicación y participación activa, activación de conocimientos previos que valora el saber experiencial como puente hacia conocimiento científico, y confrontación con casos actuales emocionalmente significativos. La mayoría de los docentes (4 de 5) privilegian estrategias que involucran activamente al estudiante en construir el contexto (discutir, compartir experiencias, resolver, participar), evidenciando que el contexto se construye mediante interacción entre saber disciplinar, saber experiencial del estudiante y realidad social en que ambos están situados.
- El análisis de casos emergió como proceso que integró el procesamiento individual de información con la reflexión colectiva, privilegiando la síntesis relacional sobre la acumulación de datos aislados. Para ello, los docentes guiaron la interpretación

mediante repertorios metodológicos diversos: razonamiento inductivo desde lo particular hacia lo general, cambios de roles para asumir múltiples perspectivas, guías de lectura para textos especializados y comparación temporal de experiencias para identificar patrones generalizables.

- La secuencia pedagógica más explícita configuró una ruta clara —leer, analizar, relacionar, comprender— enfatizando que los estudiantes construyeron activamente la comprensión mediante herramientas de registro y representación visual. Resulta significativo que todos los docentes sin excepción recurrieron a estrategias de reflexión colectiva —diálogo, discusión, comparación, socialización—, evidenciando que la construcción de comprensión profunda y la formulación de conclusiones robustas requieren del intercambio intersubjetivo como condición necesaria.
- Resulta significativo que todos los docentes sin excepción mencionaron estrategias de reflexión colectiva (diálogo, discusión, comparación, socialización) contrastando con estrategias individualizadas iniciales, sugiriendo comprensión compartida de que si bien el análisis inicial puede ser cognitivo individual, la construcción de comprensión profunda y formulación de conclusiones robustas requieren necesariamente intercambio intersubjetivo, culminando no en procesamiento individual sino en validación y refinamiento colectivo del conocimiento producido.
- El análisis crítico se configuró como proceso multifacético que integró la evaluación de fuentes, la interpretación de resultados y la toma de decisiones informadas. Los estudiantes reportaron prácticas conscientes de validación del conocimiento mediante revisión bibliográfica, aunque condicionadas por factores motivacionales que influyeron en la selección y profundización de la información, sugiriendo una construcción progresiva del pensamiento crítico orientada hacia la autonomía intelectual. Dicho proceso se profundizó en contextos situados de aula y laboratorio, donde los estudiantes extendieron el análisis crítico a la interpretación de evidencias empíricas, la contrastación de resultados y la

búsqueda de explicaciones coherentes, asumiendo un rol protagónico en la comprensión y resignificación del conocimiento científico.

- Los estudiantes reinterpretan contenidos a partir de experiencias formativas, asumiendo rol protagónico en comprensión, evaluación y resignificación del conocimiento científico más allá de simple aceptación de lo expuesto por el docente. Estas prácticas reflejan comprensión del aprendizaje científico como proceso reflexivo y dinámico donde el conocimiento es constantemente examinado, contrastado y reconstruido a partir de la experiencia académica y del contexto disciplinar en que se desarrolla.
- La interacción con el entorno emergió como componente determinante del aprendizaje científico, evidenciando que este no se construye aisladamente sino en relación dinámica con condiciones institucionales, sociales y ambientales. Los estudiantes reconocieron que los recursos institucionales y el entorno ambiental evidencian la complejidad de los problemas reales, aunque advirtieron que el contexto social puede distorsionar el conocimiento científico, adoptando así una postura crítica y reflexiva frente al entorno. Asimismo, la dimensión material resultó determinante: sin materiales adecuados, la exploración y resolución efectiva de problemas biológicos se vio limitada, confirmando que las condiciones institucionales mínimas constituyen un requisito indispensable para el desarrollo del análisis crítico con rigor.
- Emerge postura crítica dual: el entorno influye directamente en interés e investigación pero el contexto social puede distorsionar el conocimiento científico, sugiriendo nivel de análisis reflexivo donde el entorno es evaluado y no simplemente aceptado como factor condicionante. La dimensión material se manifiesta de manera contundente al señalar que sin materiales adecuados no es posible resolver problemas biológicos correctamente, evidenciando que la interacción con conocimiento científico requiere condiciones institucionales mínimas para exploración, análisis y resolución efectiva de problemas. El entorno condiciona no solo motivación e interés sino también la calidad del análisis crítico

y la posibilidad de enfrentar problemas científicos con rigor, configurándose como elemento que media entre el estudiante y su proceso de aprendizaje.

-
- Las situaciones intelectuales desafiantes se concibieron como espacios de tensión cognitiva productiva que estimularon el pensamiento crítico mediante la confrontación de ideas y la investigación profunda. Los debates funcionaron como mecanismo de refinamiento conceptual con función correctiva, permitiendo aclarar dudas, argumentar con base científica y contrastar perspectivas diversas sobre temas complejos.
- No obstante, la respuesta ante la refutación reveló una dicotomía significativa: mientras predominó la madurez intelectual que asumió la crítica como oportunidad de mejora y la flexibilidad cognitiva para integrar nueva información, coexistió una rigidez dogmática que percibió los debates con poca cabida en Biología. Por su parte, la investigación profunda emergió como herramienta interdisciplinaria que impulsó la defensa fundamentada en evidencias científicas y detonó aprendizajes sobre mecanismos biológicos generales, aunque persistió el riesgo de que visiones memorísticas bloquearan estas oportunidades de desafío cognitivo.
- La respuesta ante la refutación reveló una dicotomía crítica: predominó la madurez intelectual donde la crítica se concibió como oportunidad de mejora (escuchar, analizar el fundamento y revisar fuentes para corregir errores) y la flexibilidad cognitiva para reconstruir el conocimiento integrando nueva información. Sin embargo, coexistió una rigidez dogmática que percibió los debates con poca cabida en Biología por considerar que predominan hechos comprobados, limitando el desafío intelectual mediante una concepción de la ciencia como conjunto de verdades cerradas sin espacio para la controversia.
- La investigación profunda emergió como herramienta para explicar la complejidad, impulsando la interdisciplinariedad (fibras, enlaces, retardantes de flama relacionando áreas del conocimiento), la defensa fundamentada en artículos científicos y la comprensión de casos específicos que detonaron aprendizajes sobre mecanismos generales como la variabilidad genética y la hemofilia. En

consecuencia, las situaciones desafiantes se configuraron como motores de aprendizaje cuando el estudiante asumió un rol activo, aunque persistió el riesgo de que visiones memorísticas bloquearan estas oportunidades de desafío cognitivo.

- Las estrategias pedagógicas investigativas identificadas se orientan hacia metodologías activas que integran experiencia directa con análisis colaborativo. Predominan los laboratorios prácticos, casos reales, observación de fenómenos y comprobación de teorías científicas como ejes del trabajo en aula. Las estrategias consideradas más efectivas incluyen salidas de campo con recolección de datos y vinculación comunitaria (ríos contaminados en Atiquizaya), aplicación del método científico (investigar-comprobar-reflexionar), estudios de caso con interpretación colectiva, y diálogo empático basado en proyección situacional. Estas prácticas desplazan al estudiante de un rol receptivo hacia uno participativo, donde el aprendizaje emerge de la indagación sistemática sobre problemáticas reales y la construcción social del conocimiento.
- La cultura investigativa en el aula se fomenta mediante actividades ancladas en lo cotidiano: tareas sobre aspectos que afectan directamente al estudiante, análisis de casos de la vida real, y estrategias como el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) con trabajo colaborativo. Los docentes reconocen que su principal influencia radica en transformar al estudiante de receptor pasivo a constructor activo, volviéndolo más reflexivo e interesado cuando aprende con ejemplos auténticos. Sin embargo, emerge una advertencia crítica: la investigación tiene impacto limitado si no se enseña a aplicar lo aprendido, lo que condiciona la efectividad de esta cultura a su carácter instrumental y funcional, más allá de lo meramente declarativo.
- La apropiación del lenguaje técnico se manifestó como terreno complejo, marcado por una tensión constante entre claridad comunicativa y rigor académico. Los estudiantes revelaron preferencia pragmática por el registro coloquial para garantizar la comprensión, aunque reconocieron que el lenguaje científico resultó indispensable para la profundidad académica. Ante esta tensión, emergió una

estrategia metacognitiva de alternancia de códigos donde el estudiante utilizó primero el lenguaje técnico y luego el cotidiano en sus exposiciones, actuando como mediador entre el rigor disciplinar y la accesibilidad de la audiencia.

- No obstante, la traducción del lenguaje técnico hacia la argumentación científica evidenció una brecha preocupante: un segmento considerable manifestó ausencia total de experiencias prácticas —configurando un silencio argumentativo donde el lenguaje técnico se mantuvo en nivel receptivo— mientras otros demostraron capacidad sofisticada para movilizar evidencias empíricas mediante datos concretos, alfabetización digital y rigor metodológico. La transformación en competencia argumentativa resultó desigual, evidenciando la necesidad de espacios pedagógicos que permitan transitar de la memorización de términos a la defensa fundamentada de ideas.
- La expresión oral se configuró como competencia progresiva que transitó desde la ansiedad y rigidez inicial hacia la confianza y autenticidad comunicativa mediante la práctica reflexiva constante. Se identificó una trayectoria evolutiva donde la falta de fluidez inicial se superó gracias a debates y exposiciones reiteradas, aunque dicha evolución no fue uniforme: mientras algunos estudiantes describieron la oralidad como fuente de seguridad, otros manifestaron la persistencia de barreras emocionales que obstaculizaron su capacidad expresiva.
- Los momentos de mayor influencia comunicativa revelaron estrategias metacognitivas profundas: la enseñanza entre pares mediante explicaciones sencillas resultó más efectiva que la instrucción formal, la búsqueda de identidad epistémica privilegió la comunicación auténtica sobre la formalidad rígida y la contextualización mediante ejemplos cotidianos facilitó la conexión entre la ciencia y la vida del estudiante.
- La expresión escrita se configuró como proceso estructurado de gestión de información, donde la capacidad para seleccionar, jerarquizar y sintetizar datos constituyó la estrategia predominante. Los estudiantes convergieron en un enfoque de economía cognitiva que priorizó la síntesis sobre la extensión, clasificando lo más importante y discriminando datos relevantes de los accesorios.

En un nivel más complejo, emergieron estrategias de planificación textual mediante lluvia de ideas previa y procesos en dos tiempos (apuntar ideas y luego redactarlas coherentemente), evidenciando conciencia retórica avanzada.

- Asimismo, la escritura se vinculó con andamiaje externo mediante herramientas digitales, guías, apuntes y glosarios personales. No obstante, cuando la capacidad de selección falló, la sobrecarga informativa actuó como bloqueador emocional que paralizó el proceso escritural, revelando la necesidad de estrategias eficientes de procesamiento de información.
- La escritura se vincula con investigación y andamiaje externo: ante incompreensión se detiene para dar paso a indagación (estudiar, escribir, investigar lo no entendido), apoyo en herramientas externas (Google, guías, apuntes, videos), integración de apoyos visuales, y creación de glosarios personales con términos nuevos y breves explicaciones. Sin embargo, emerge límite emocional: saturación cognitiva donde abundancia de datos actúa como bloqueador paralizante cuando faltan estrategias eficientes de procesamiento. La competencia escritural depende de habilidad para discriminar lo esencial y apoyarse en andamiajes externos; cuando capacidad de selección falla, sobrecarga informativa se convierte en barrera emocional que paraliza el proceso.
- La dimensión formativa del docente evaluador emerge como función pedagógica estratégica que trasciende la tarea administrativa de asignación de notas, oscilando entre diseño curricular coherente y orientación personal del estudiante. Se identifican dos posturas complementarias: arquitectura didáctica centrada en responsabilidad técnica y ética (planificar, diseñar y aplicar instrumentos de evaluación más coherentes que garanticen cumplimiento de objetivos de aprendizaje) con crítica implícita a burocratización que solo busca "salir del compromiso y tener una nota", y mediación humana donde el docente se describe como orientador y facilitador que brinda espacios de retroalimentación y guía para que el estudiante reconozca su avance y oportunidad de mejora, situando la evaluación al servicio de metacognición del alumno.

- Emerge tensión dialéctica significativa entre valoración del proceso y verificación del resultado: posicionamiento a favor de evaluación procesual formativa que permite verificar de forma más continua la evolución del estudiante privilegiando seguimiento del trayecto sobre producto final, versus defensa de evaluación sumativa reinterpretada como evaluación auténtica basada en desempeño que evidencia aplicación de conocimientos en situaciones reales vinculando la calificación con madurez estudiantil y responsabilidad académica. La dimensión formativa se construye en intersección de tres elementos: rigor en el diseño (evitar improvisación), retroalimentación orientadora (facilitar mejora), y equilibrio entre acompañar el proceso (formativa) y certificar competencia en contextos reales (sumativa/desempeño).
- La regulación se concibió como dinámica flexible de acompañamiento y ajuste pedagógico orientada a asegurar la comprensión profunda, distanciándose del control rígido. Los mecanismos específicos vincularon la eficacia educativa con la planificación estructural y el seguimiento constante, configurando la regulación como acto de calibración continua donde el docente intervino activamente para corregir el rumbo del aprendizaje. Complementariamente, la evaluación actuó como herramienta de orientación mediante estrategias formativas y sumativas que permitieron al estudiante visualizar su propia evolución.
- En cuanto a las estrategias innovadoras, predominaron el aprendizaje basado en proyectos, los recursos digitales y el trabajo colaborativo, con el objetivo final de desplazar al estudiante de un rol receptivo hacia uno analítico y autónomo, capaz de construir conocimiento en colaboración con otros y asumir su futuro rol social de manera responsable.
- La verificación de la comprensión emergió como proceso dinámico y evidencial, distanciándose de la medición memorística para enfocarse en la capacidad del estudiante de aplicar el saber en contextos prácticos. Para ello, los docentes diversificaron los mecanismos de comprobación mediante preguntas de análisis, actividades prácticas y recolección de evidencias tangibles que permitieron identificar realmente la comprensión y detectar dificultades. Asimismo, el enfoque

situado enfatizó la necesidad de anclar la teoría en la realidad mediante evaluaciones formativas aplicadas a situaciones concretas, revelando una concepción de la comprensión como transferencia donde el estudiante demostró su saber al trasladar el concepto abstracto a escenarios reales específicos.

- La argumentación científica se presentó como competencia emergente y desigual, donde coexistió la apropiación sofisticada del discurso probatorio con la ausencia significativa de experiencias formales. Un grupo logró vincular teoría y evidencia empírica de manera sólida, defendiendo posturas con datos concretos, eras geológicas y alfabetización digital. En contraste, persistió un silencio argumentativo donde varios estudiantes explicitaron no haber pasado por experiencias de defensa académica, evidenciando que la ciencia continuó siendo concebida como conjunto de verdades recibidas pasivamente.
- Resulta significativo que para algunos la argumentación surgió de necesidades administrativas (defender calificaciones) más que de exigencias curriculares. Asimismo, la construcción colaborativa del argumento osciló entre la fragmentación pragmática de tareas y la co-construcción mediante validación colectiva de ideas, con la irrupción de la inteligencia artificial como andamiaje cognitivo complementario al rigor metodológico tradicional.
- En contraste, emerge "silencio argumentativo" preocupante donde varios participantes explicitan no haber pasado por experiencias de defensa académica o no saber cómo argumentar, sugiriendo que la ciencia continúa siendo concebida como conjunto de verdades recibidas pasivamente y no como saber que se construye, problematiza y defiende mediante debate racional; resulta significativo que la argumentación aparezca vinculada instrumentalmente a contextos extraacadémicos (defender notas ante calificaciones injustas) activándose más por necesidades administrativas que por exigencia curricular.
- La construcción de argumentos en contextos colaborativos oscila entre fragmentación pragmática de tareas (asignar y repartir cada parte del informe) versus co-construcción mediante validación de ideas juntos implicando negociación epistémica y consenso grupal. Irrumpen mediaciones tecnológicas

donde IA actúa como andamiaje cognitivo (investigar con IA para comprender y explicar mejor) procesando información antes de argumentarla, junto con rigor metodológico tradicional mediante método científico y verificación de fuentes confiables. La competencia argumentativa se encuentra en desarrollo asimétrico: mientras unos utilizan datos evolutivos, productivos o tecnológicos para sustentar posturas, otros carecen de espacios pedagógicos para ejercitarla.

- La práctica del debate y refutación se valora como instancia pedagógica multidimensional que transita desde preparación individual rigurosa hasta construcción colectiva de consensos éticos y corrección de saberes erróneos. La efectividad radica en capacidad para motivar estudio previo: aviso anticipado permite estudiar a profundidad para prepararse ante posibles preguntas y defender posición ante equipo contrario convirtiendo experiencia en enriquecedora individual y colectivamente, sugiriendo que valor del debate reside no solo en acto de discutir sino en fase preactiva de investigación que obliga a blindar conocimientos.
- El debate funciona como filtro epistémico para depurar errores donde escuchar el conocimiento ser corregido permite entender temas más profundamente al exponer lagunas propias ante escrutinio de pares, y como herramienta de resolución de conflictos donde discusión estructurada sobre temas controversiales (experimentación animal) permite transitar de desacuerdo polarizado hacia acuerdo y manejo gradual y responsable organizando argumentos dispares para alcanzar síntesis bioética superior.
- La respuesta ante refutación revela estilos distintos de afrontamiento cognitivo: defensa fundamentada mediante recurso a memoria de lo investigado y estudiado para contraargumentar con ejemplos utilizando evidencia previa como escudo, humildad epistémica y metacognición mediante reflexión interna sobre si el argumento tiene sentido y análisis de cómo se equivocó para evitar repetirlo (refutación como insumo para auditar propio proceso de aprendizaje), y ética comunicativa priorizando escucha atenta y respuesta evitando ataques verbales situando respeto y evidencia como pilares de interacción académica. El debate

actúa como catalizador que acelera madurez intelectual transformando aula en espacio donde conocimiento se pule y perfecciona mediante roce continuo de argumentos divergentes.

- La implementación de metodologías orientadas a la problematización se encontró condicionada por la estructura prescriptiva de los programas de estudio, la cual delimitó la flexibilidad pedagógica y exigió asegurar bases conceptuales previas antes de exponer a los estudiantes a problemáticas complejas. Esta situación configuró una tensión entre innovación metodológica y secuenciación curricular, evidenciando que la transición hacia experiencias plenamente situadas requirió procesos progresivos de articulación entre planificación formal, preparación disciplinar y vivencias contextualizadas.
- La percepción estudiantil respecto a la planificación y dinamismo de las clases evidenció áreas susceptibles de fortalecimiento, particularmente en la diversidad metodológica, la estructuración visible de las sesiones y la generación sistemática de espacios de retroalimentación. Dicha situación señaló la necesidad de hacer más transparente la intencionalidad pedagógica y consolidar instancias formativas de diálogo evaluativo, con el propósito de fortalecer la confianza académica y la percepción de coherencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

6.3 Discusión

La presente discusión articula los hallazgos empíricos del estudio con los fundamentos teóricos que sustentan la enseñanza problémica, la evaluación formadora y el desarrollo del pensamiento crítico, estableciendo un diálogo entre las perspectivas de estudiantes y docentes que revela tanto convergencias como tensiones en la práctica educativa contemporánea. La presente tabla hace énfasis al proceso de triangulación:

Tabla 6.***Triangulación de la información***

Hallazgo	Teoría	Estudiantes	Docentes
<p>La problematización se evidencia a través de estrategias vinculadas con la experiencia sensorial y cotidiana</p> <p>Se integran la observación del entorno, preguntas guías y relación teoría-práctica</p>	<p>Saber contextualizado, participación, reflexión y meditación.</p> <p>Enseñanza problémica desarrollada por medio de la observación y relación teoría-práctica.</p> <p>La enseñanza problémica centrada en el desciframiento</p>	<p>No se evidencia el saber contextualizado.</p> <p>Las clases, por lo general, son dictaminadas arraigadas sobre el objeto de estudio de una disciplina (23 estudiantes).</p> <p>Se evidencia la observación y experimentación en los laboratorios, que implica descifrar compuestos químicos, nomenclatura de sustancias, entre otros.</p> <p>Se cumple con los manuales de química, que relacionan preguntas y procedimientos.</p>	<p>Al vincular la teoría y la práctica se contextualiza la clase, mediante la observación y la experimentación como métodos para abordar un objeto de estudio.</p> <p>Una de las desventajas que tenemos del porque no pueden aplicar estas prácticas para el desarrollo de estudiantes es la estructura de los programas de estudio, es difícil involucrar a los estudiantes en problemas reales, sin que ellos tengan la preparación adecuada, en todo caso solo podrían realizar algún viaje de campo pero con índole que ellos vayan conociendo a lo que se pueden enfrentar como futuros biólogos.</p>
<p>- Trabajo colaborativo, sociodisciplinario, que combina conocimientos previos y nuevos saberes</p>	<p>Trabajo colaborativo y estudio de casos son clave para la reflexión y emisión de juicios críticos sobre un problema real de los fenómenos estudiados</p>	<p>- Prevale el trabajo individual teórico y práctica. Las actividades por lo general son desarrolladas como transmisión de conocimientos cumpliendo el programa de estudio.</p>	<p>- Los docentes afirman que se estimula el pensamiento crítico, cuando se contextualizada la clase y se generan prácticas de laboratorio.</p>

<p>- La función pedagógica de la evaluación emite juicios críticos a la burocratización</p>		<p>- Por lo general es insuficiente los juicios de valor; por lo que, el pensamiento crítico no es estimulado de forma permanente.</p>	<p>- Se propicia los juicios de valor, pero los estudiantes se encuentran en la disposición solo para aprobar la asignatura.</p> <p>- Los programas de estudios están sobre cargados de contenidos; lo que dificulta el acto de reflexión en las clases.</p>
<p>- Proceso por medio del cual se genera la inducción, cambio de roles y construcción activa (5)</p> <p>- Evidencia la reflexión colectiva y discusiones guiadas. (6)</p>	<p>Proceso en los que los estudiantes analizan problemas, lo que permite emitir juicios de valor.</p>	<p>- Se evidencia la participación del análisis hasta llegar a la conclusión.</p> <p>- Participa en la reflexión guiada en clase.</p> <p>- Investiga y argumenta pros y contras sobre la modificación genética durante las clases.</p>	<p>- Los docentes afirman que fomentan la reflexión a través del diálogo y la expresión de ideas claras.</p> <p>- Aplicando métodos y técnicas adaptados a la realidad cambiante.</p> <p>- Realizando discusiones guiadas colectivas sobre prácticas de laboratorio y campo.</p>
<p>- Situaciones intelectuales son desafiantes manifestándose a través de debates implicando preparación rigurosa previa. (11)</p>	<p>- La investigación educativa como una metodología activa para aprendizaje.</p> <p>- Estrategias pedagógicas para el fomento del interés por aprendizaje.</p>	<p>- Se evidencia el uso de la investigación para la elaboración de informes y comprensión de temas complejos.</p> <p>- Estudiantes que utilizan diversas fuentes de investigación tales como libros, videos, IA, diccionarios.</p>	<p>- Los docentes afirman que fomentar la investigación a través de la asignación de tareas, casos reales y laboratorios, utilizando estrategias inductivas, constructivismo.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Existe tensión entre apertura epistémica y la rigidez dogmática. (12) - Una investigación interdisciplinaria mediante casos específicos y la fundamentación científica. (13) 	<ul style="list-style-type: none"> -Constructivismo y ABP, contrastar teorías científicas. 		
<ul style="list-style-type: none"> - (20) La evaluación como mediación de la metacognición, no como juicio de resultados. - Triple dimensión: contexto auténtico, actores involucrados e implicaciones socioambientales - (21) Seguimiento continuo, tensión formativa – sumativa, enriquecida con auténticas tareas. 	<ul style="list-style-type: none"> - La evaluación formadora como herramienta para regular lo que se enseña y se aprende 	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes afirman que se evalúan más lo conceptual que lo procedimental y actitudinal. - No hay espacios para la retroalimentación ni para despejar dudas - Manifiestan que las actividades son recicladas 	<ul style="list-style-type: none"> - Los docentes manifiestan que evalúan a través del análisis y estudio de casos.

<p>- (22) La regulación flexible que fortalece la comprensión mediante una retroalimentación progresiva.</p>			
<p>- (7) La validación crítica de fuentes que desarrolla la autonomía intelectual.</p> <p>- (8) El análisis crítico dentro del laboratorio: interpretación de evidencias y resignificación del conocimiento.</p>	<p>- La interpretación rigurosa de fenómenos naturales en escenarios dinámicos y complejos.</p> <p>- El cuestionamiento reflexivo para la generación de nuevo conocimiento y fortalecimiento de la investigación.</p>	<p>Los estudiantes observan que en la práctica del laboratorio no son actualizadas.</p>	<p>- Los docentes afirman que a través del laboratorio se fomenta la aplicación de conocimientos.</p>
<p>- (14) Tensión entre la claridad comunicativa y el rigor académico, que generan alternancia metacognitiva entre los registros de</p>	<p>- La comunicación de hallazgos científicos de forma clara, coherente y precisa.</p> <p>- Dominio del lenguaje científico técnico indispensable para</p>	<p>- Los estudiantes afirman que utilizan el lenguaje técnico y luego el cotidiano para asegurar la comprensión del grupo.</p> <p>- Observan que el lenguaje científico como profundo y el cotidiano como claro y directo.</p>	<p>- Los docentes afirman que dependiente del público el lenguaje debe ser técnico científico y lenguaje cotidiano.</p>

<p>lenguaje técnico científico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - (15) Una brecha entre el silencio argumentativo y la movilización de evidencias empíricas. - (16) Competencia y desarrollo progresiva que transita desde la ansiedad hacia la confianza mediante la práctica. - (17) Es una mediación entre pares mediante autenticidad y ejemplos cotidianos sobre formalidad rígida. - (18) Es un proceso estructurado de síntesis y selección a través de 	<p>estructurar y transmitir con conocimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facilitar intercambio de ideas, argumentación científica y la colaboración disciplinar. 		
---	---	--	--

<p>planificación con andamiajes externos.</p> <p>- (19) La saturación escrita cognitiva por la ausencia de las estrategias de organización.</p>			
<p>- (24) Un desarrollo desigual entre argumentación fundamentada.</p> <p>- (25) La colaboración es esencial para la argumentación con fuentes validas y confiables.</p> <p>- (26) La inteligencia artificial como andamiaje cognitivo para la argumentación con los recursos digitales.</p>	<p>- Analizar datos empíricos y contrastarlos con referentes teóricos.</p> <p>- Fundamentar la toma de decisiones y la construcción de conclusiones en investigación.</p> <p>- Sustentar interpretación de los fenómenos mediante razonamientos científicos.</p>	<p>- Los estudiantes afirman que se deben buscar fuentes confiables para una buena argumentación (colocar fuentes con autores y citas)</p> <p>- Con una buena argumentación incentivan más los debates y conceptos como las células madre y organismos genéticamente modificados.</p>	<p>- Vinculando la teoría y la práctica, los docentes no permiten argumentos de fuentes sin requerimientos de las normas APA.</p> <p>- Partiendo de eso, incentivan la participación en debates que despiertan la parte analítica en los estudiantes.</p>

<p>- (27) Una preparación rigurosa, depura errores mediante escrutinio colectivo y transita hacia síntesis bioética superior”</p> <p>- (28) Los debates evidencian diversos estilos de afrontamiento, humildad epistémica y ética comunicativa.</p>			
---	--	--	--

Nota: Elaboración propia

Al examinar la teoría acerca de la enseñanza problémica, surge la necesidad de analizar la problematización como estrategia didáctica vinculada con el contexto y el saber. Al contrastar con los hallazgos, se infiere que el desciframiento es un concepto fundamental que no se vincula con lo que se realiza en el aula, dado que se cumplen manuales y se imponen conceptos y categorías sin ningún acto de reflexión acerca de la vida cotidiana.

En virtud de ello, los docentes sugieren que desde el momento en que se vincula la teoría con la práctica se apuesta al aprendizaje significativo. Sin embargo, en las ciencias biológicas siempre han existido prácticas de laboratorio, experimentaciones y seguimientos de procedimientos en ensayos, lo que evidencia que la problematización requiere trascender la práctica rutinaria hacia una reflexión crítica y contextualizada.

Estos resultados confirman que la enseñanza problémica no se define por la presencia de actividades prácticas, sino por la estructura epistemológica que organiza el aprendizaje como proceso de resolución consciente de contradicciones cognitivas (Majmutov, 1977). En este sentido, el trabajo colaborativo resultó fundamental para analizar casos y reflexionar sobre los problemas reales de los fenómenos estudiados.

No obstante, los estudiantes señalaron que los juicios críticos se perfilaron sobre la base de la burocratización que afecta el desarrollo de la enseñanza problémica tal como ha sido concebida. Por ello, los docentes reconocieron que dichos juicios críticos no se desarrollaron de manera uniforme en todos los estudiantes, por lo que resultó viable articular estos procesos con lo que Vygotski proponía a través de la Zona de Desarrollo Próximo.

En este mismo sentido, el trabajo colaborativo emergió como un componente clave para la construcción problémica del conocimiento, al permitir el intercambio de ideas, el análisis de casos y la emisión de juicios críticos. No obstante, la triangulación evidenció una tensión significativa entre el discurso pedagógico y la práctica educativa, ya que aunque los docentes afirmaron fomentar el pensamiento crítico mediante la contextualización y el trabajo experimental, los estudiantes señalaron que prevaleció el trabajo individual de carácter teórico orientado al cumplimiento programático.

Esta contradicción refleja una limitación estructural que restringió el potencial formativo de la enseñanza problémica, dado que el pensamiento crítico no se desarrolla mediante la transmisión de contenidos, sino a través de la participación activa del estudiante en la resolución de problemas significativos, tal como lo sostiene Vygotski (1978) al señalar que el aprendizaje se produce en la interacción social mediada.

Por otra parte, se evidencia que los procesos de inducción, reflexión guiada y discusión colectiva constituyen espacios donde la problematización se aproxima a su expresión más auténtica, al promover la participación activa de los estudiantes en el análisis, argumentación y construcción del conocimiento. Estas dinámicas permiten que el estudiante transite desde una posición pasiva hacia un rol activo en el proceso de aprendizaje, desarrollando habilidades de análisis crítico y autonomía intelectual. Sin embargo, esta transición se ve limitada por factores institucionales, como la sobrecarga de contenidos curriculares y la orientación evaluativa centrada en la dimensión conceptual, lo que genera una tensión entre el enfoque formativo declarado y la práctica evaluativa real.

Asimismo, la investigación como estrategia pedagógica revela una doble función en el proceso formativo. Por una parte, favorece la problematización al permitir que los estudiantes contrasten teorías, analicen evidencias y construyan interpretaciones fundamentadas. Por otra, su implementación se encuentra condicionada por limitaciones materiales y metodológicas, como la desactualización de prácticas de laboratorio y la persistencia de enfoques reproductivos del conocimiento. Esta situación evidencia una tensión entre la apertura epistémica necesaria para el desarrollo del pensamiento científico y la rigidez de estructuras pedagógicas tradicionales que restringen la autonomía intelectual del estudiante.

Conclusiones y recomendaciones

En correspondencia con los resultados de la investigación y, sobre todo, tomando en cuenta la articulación entre teoría sustantiva y hallazgos, se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones, las cuales demuestran concreciones directamente proporcionales al objeto de estudio, que en este caso, resulta distintivo, reconocer entre enseñanza problémica y desarrollo de competencias.

Conclusiones

- Se determinó que las estrategias didácticas basadas en el estudio de casos favorecieron el desarrollo del análisis crítico, al promover la contextualización del conocimiento como condición pedagógica esencial que permitió articular la experiencia vivida con el conocimiento científico y el análisis de situaciones reales, configurando un proceso formativo orientado hacia la construcción colaborativa del saber.
- El análisis de casos se consolidó como estrategia cognitiva que privilegió la integración de conceptos, la formulación de inferencias y la validación intersubjetiva del conocimiento mediante el diálogo reflexivo, favoreciendo la comprensión profunda y la generalización fundamentada más allá de la memorización de datos aislados.
- El desarrollo del análisis crítico se fortaleció cuando la enseñanza incorporó prácticas sistemáticas de contrastación de fuentes, interpretación de evidencias empíricas y formulación de explicaciones coherentes, permitiendo que el estudiante transitara de una recepción pasiva del conocimiento hacia una postura autónoma y reflexiva en la que la ciencia se comprende como construcción dinámica susceptible de revisión, resignificación y fundamentación argumentativa.
- Se evidenció que las experiencias de investigación educativa en el aula fortalecen las competencias comunicativas del conocimiento científico, al propiciar el uso del lenguaje técnico, la participación en debates estructurados y la construcción de posturas fundamentadas, aunque se identifican limitaciones en la preparación sistemática de la expresión oral y escrita que requieren acompañamiento docente continuo.

- Los debates estructurados, previamente planificados y con propósitos definidos, favorecieron que los estudiantes de Biología se prepararan rigurosamente, integraran diversas disciplinas y asumieran posturas argumentativas fundamentadas. A través de estas dinámicas se depuraron errores, se promovió la maduración epistémica y la ética comunicativa, y se consolidaron consensos sustentados en evidencia empírica.
- Se interpretó que los procesos de evaluación en la enseñanza problemática incidieron en el desarrollo de competencias argumentativas, al favorecer la reflexión, la retroalimentación y la metacognición. No obstante, dicho desarrollo resultó heterogéneo y condicionado por factores institucionales y curriculares, evidenciando la necesidad de incorporar la argumentación científica de manera sistemática como competencia transversal del currículo, superando su concepción como recurso ocasional para consolidarla como herramienta central en la construcción y validación del conocimiento científico.
- El uso del lenguaje técnico en el aula evidenció una doble tensión: por un lado, el rigor disciplinar que el estudiante debe apropiarse; por otro, la claridad comunicativa indispensable para el acceso al saber y la profundidad conceptual. Esta tensión condicionó el tránsito desde el silencio argumentativo hacia una participación fundamentada sustentada en la correlación entre datos y evidencias.
- Aunque la expresión oral y escrita constituyó una competencia ineludible en el aprendizaje de contenidos de Biología, se evidenció la ausencia de una preparación específica para su desarrollo evolutivo, el cual demandó práctica deliberada, planificación consciente y acompañamiento docente sistemático. Dicha carencia generó saturación cognitiva en los estudiantes, evidenciando la necesidad de fortalecer el desarrollo de un lenguaje académico con coherencia y propósito comunicativo.
- La evaluación adquirió sentido pedagógico cuando se articuló el seguimiento del proceso formativo con las tareas propias del nivel, asegurando que la calificación fuera pertinente con el contexto en que tuvo lugar el aprendizaje. En este marco, los reajustes constantes de las planificaciones didácticas, al considerar la realidad específica del estudiante y los contextos nacionales, favorecieron la autonomía y

situaron la clase como espacio activo de retroalimentación y mejora progresiva para el desarrollo del pensamiento crítico.

- La implementación de metodologías orientadas a la problematización se encontró tensionada por la estructura prescriptiva de los programas de estudio y por las condiciones institucionales disponibles; sin embargo, dichas limitaciones no anulan la posibilidad de innovación pedagógica, sino que demandan procesos de articulación progresiva entre planificación formal, preparación disciplinar y experiencias auténticas que garanticen profundidad conceptual sin comprometer la coherencia curricular.

Recomendaciones

Para Profesores de ciencias biológicas.

- Incorporar progresivamente estrategias de enseñanza problémica iniciando con situaciones cotidianas que permitan al estudiante construir conocimientos desde su experiencia previa, avanzando gradualmente hacia el abordaje de conceptos teóricos complejos, favoreciendo así el tránsito de lo concreto a lo abstracto y la construcción significativa del saber.
- Fortalecer el uso de la reflexión colectiva y estudio de casos de forma colaborativo como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico.
- Integrar prácticas de laboratorio y de campo actualizadas que permitan el desarrollo del análisis crítico de los estudiantes a través de la interacción directa con fenómenos naturales y recursos institucionales apropiados.

Para estudiantes de ciencias biológicas.

- Asumir un rol protagónico en el proceso de aprendizaje mediante la participación activa en el análisis de problemas científicos y la reflexión colaborativa, reconociendo que el conocimiento se construye y valida colectivamente a través de la revisión entre pares, lo que potencia tanto la autonomía intelectual como la capacidad argumentativa del estudiante.
- Aprovechar los recursos digitales como herramientas de apoyo al aprendizaje, orientando su uso hacia la búsqueda crítica de información, la contrastación de fuentes y la elaboración de argumentos fundamentados, de manera que la

tecnología actúe como mediador entre el conocimiento disponible y la construcción autónoma del saber científico, evitando la reproducción acrítica de contenidos.

- Trabajar de forma colaborativa en la reconstrucción colectiva del conocimiento, preparándose rigurosamente para exposiciones científicas y debates mediante la revisión sistemática de fuentes confiables, la organización de argumentos con sustento empírico y la práctica deliberada de la expresión oral y escrita, desarrollando así la capacidad de comunicar hallazgos con claridad y propósito académico definido.

Para las autoridades de la universidad.

- Asignar periódicamente recursos logísticos y presupuestarios para la realización de salidas de campo, garantizando el transporte, los materiales de recolección de datos y la coordinación institucional necesaria, de modo que los estudiantes puedan interactuar directamente con fenómenos biológicos reales en contextos naturales que trasciendan los límites del aula y fortalezcan el aprendizaje situado.
- Distribuir una partida presupuestaria específica destinada al financiamiento de actividades de experimentación en los programas de estudio, asegurando la adquisición de insumos, reactivos y equipos necesarios para cada asignatura, de manera que las limitaciones económicas no constituyan un obstáculo para la implementación de metodologías activas y el desarrollo de competencias científicas mediante la práctica directa.
- Fortalecer las condiciones materiales de los laboratorios mediante la actualización periódica de protocolos de trabajo, la renovación de equipos e insumos según las exigencias disciplinares vigentes y la habilitación de espacios adecuados para la experimentación, reconociendo que la disponibilidad de recursos materiales condiciona directamente la calidad del análisis crítico y el desarrollo de competencias científicas con el rigor que la formación biológica demanda.

Referencias

- Bravo, A. (2014). La enseñanza problémica en el proceso educativo. *Revista EduSol*, 14(27). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5678504.pdf>
- Canale, M., & Swain, M. (1980). Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied Linguistics*, 1(1), 1–47. <https://www.researchgate.net/publication/31260438>
- Castro-Jaén, A. J., Guamán-Gómez, V. J., & Espinoza-Freire, E. E. (2017). La evaluación educativa a la conquista de la Administración Educativa. *Maestro y Sociedad*, 14(2), 226–235. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/2717>
- Cogollo Montes, N. M. (2009). La enseñanza problémica: conversatorios. Asociación de Profesores de la Universidad Libre. <https://www.asproul.org/wp-content/uploads/2015/07/libro-cogollo.pdf>
- Cuba Mayuri, R. A., Morales Landa, R. D., Gómez Hernández, F. W., & Altamirano Buleje, E. A. (2024). Impacto de las estrategias pedagógicas en estudiantes de educación superior. *Revista Tribunal*, 4(9), 612–630. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v4i9.95>
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2). <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v5n2/v5n2a11.pdf>
- ECA Grupo Educativo. (2023). Cómo ayuda al alumno la investigación en el aula. <https://landing.ecagrupoeducativo.mx/post/eca-como-ayuda-al-alumno-la-investigacion-en-el-aula>
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933. <https://www.researchgate.net/profile/Shirley-Simon/publication/228885123>

- Facione, P. A. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. The California Academic Press. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED315423.pdf>
- Ferrari Escolá, M., & Farfán Márquez, R. M. (2010). Una socioepistemología de lo logarítmico. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 13(4-I), 53-68.
- FLACSI. (2025). Investigación educativa: una herramienta clave para la mejora pedagógica y la gestión escolar. Federación Latinoamericana de Colegios de la Compañía de Jesús. <https://www.flacsi.net/noticias/investigacion-educativa-una-herramienta-clave-para-la-mejora-pedagogica-y-la-gestion-escolar/>
- García Ríos, D. (2019). La construcción de pensamiento crítico en el aula de geografía escolar. *GeoGraphos*, 10(118), 179–205. <https://doi.org/10.14198/GEOGRA2019.10.118>
- Guanche Martínez, A. S. (2021). Algunos aportes de los pedagogos cubanos a la teoría de la enseñanza problémica. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(2), e878. <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/878>
- Hymes, D. (1972). On communicative competence. En J. B. Pride & J. Holmes (Eds.), *Sociolinguistics* (pp. 269–293). Penguin. <https://www.homes.uni-bielefeld.de/sgramley/Hymes-2.pdf>
- Jiménez Chaves, V. E., & Comet Weiler, C. (2016). Los estudios de casos como enfoque metodológico. *ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2).
- Green, B. (2018). Curriculum studies in Australia: Stephen Kemmis and the Deakin legacy. En C. Edwards-Grove, P. Grootenboer & J. Wilkinson (Eds.), *Education in an era of schooling: Critical perspectives of educational practice and action research – A Festschrift for Stephen Kemmis* (pp. 27–45). Springer.

- Kuri Casco, S. A. (s.f.). La importancia de la evaluación en el ámbito educativo, desde el enfoque en resultados de aprendizaje. UPAEP.
- León Lizárraga, I. A., Contreras Cázarez, C. R., & León Duarte, G. A. (2022). Competencia digital en estudiantes universitarios: conductas en la comunicación y creación de contenido en espacios virtuales. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (82), 45–58. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2639>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). Establishing trustworthiness. En *Naturalistic inquiry* (pp. 288–327). SAGE Publications.
- Majmútov, M. I. (1983). La enseñanza problémica. Editorial Pueblo y Educación.
- Martínez Ordoñez, M. P., Rodríguez Medina, K. E., Guapizaca Morocho, M. J., & Pintado Paltán, E. M. (2024). La evaluación como herramienta en el proceso enseñanza aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9510–9529. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13107
- Mezquita Linares, E. L., & García González, M. (2023). Investigación y cultura investigativa. Su relación en la universidad del siglo XXI. *Revista Salud y Desarrollo*, 7(1), e577. <https://doi.org/10.55717/FG EK5398>
- Moreira, M. A. (2012). La Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea. *UNIÓN - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 8(31). <https://revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/835>
- Napier, J. (1614). Mirifici logarithmorum canonis descriptio, ejusque usus, in utraque trigonometria. Andrew Hart. <https://www.loc.gov/item/04005707/>
- Not, L. (1983). Las pedagogías del conocimiento. Fondo de Cultura Económica.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994–1020. <https://www.researchgate.net/publication/228885123>

- Paul, R., & Elder, L. (2006). The miniature guide to critical thinking concepts and tools (4.^a ed.). Foundation for Critical Thinking. https://www.criticalthinking.org/files/Concepts_Tools.pdf
- Popper, K. (1962). La lógica de la investigación científica. Tecnos. <http://www.raularagon.com.ar/biblioteca/libros/Popper%20Karl%20-%20La%20Logica%20de%20la%20Investigacion%20Cientifica.pdf>
- Rodríguez, R. (2019). Estudio de casos: Una estrategia de aprendizaje para fortalecer el conocimiento del aprendiente. Revista Académica Arjé, 2(1), 33–38. <http://revistas.utn.ac.cr/index.php/arje/article/view/181/130>
- Romano Rivera, R., & Cabrera Chim, L. M. (2024). La problematización de la matemática escolar y el diseño de situaciones de aprendizaje en un escenario de desarrollo profesional docente. IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, 15, e1938. https://revistas.rediech.org/index.php/ie_rie_rediech/article/view/1938
- Sanmartí, N. (2007). 10 ideas clave. Evaluar para aprender. Editorial Graó. <https://educacion.chihuahua.gob.mx/transparencia/sites/default/files/lectura.pdf>
- Shardakov, M. N. (1977). Desarrollo del pensamiento en el escolar. Grijalbo.
- Stake, R. E. (2007). Investigación con estudio de casos (5.^a ed.). Ediciones Morata. https://edmorata.es/wp-content/uploads/2022/06/STAKE.InvestigacionEstudioCasos_prw-1.pdf
- Stenhouse, L. (1987). La investigación como base de la enseñanza (G. Solana, Trad.; 4.^a ed.; J. Rudduck & D. Hopkins, Eds.). Ediciones Morata. (Obra original publicada en 1985)
- Stenhouse, L. (2007). La investigación como base de la enseñanza (G. Solana, Trad.). Morata.
- Tomaschewski, K. (2001). Didáctica general (A. Suárez Mondragón, Trad.). Grijalbo.
- Universidad Autónoma de Santa Ana. (2025). Programas de postgrado y formación académica. <https://www.unasa.edu.sv/>

- Universidad Católica de El Salvador. (2025). Oferta de postgrados y actividades de capacitación. <https://www.catolica.edu.sv/>
- Universidad Modular Abierta. (2025). Información sobre postgrados y capacitaciones. <https://www.uma.edu.sv/>
- Vargas Hernández, J. (2020). Una revisión de la literatura en enseñanza y aprendizaje de los logaritmos (2000–2013): historia y epistemología. *Revista Boletín Redipe*, 9(5), 1–17. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1041/946>
- Vélez Sánchez, G. A. (2019). La universidad en crisis, ¿amenaza o reafirmación de su papel? *Revista de la Educación Superior*, 48(192), 1–20. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-27602019000200001&script=sci_arttext
- Vital Carrillo, M. (2015). La investigación en los procesos de enseñanza aprendizaje. *Boletín Científico, Escuela Preparatoria No. 4*, 6. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n6/e4.html>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press. <https://home.fau.edu/musgrove/web/vygotsky1978.pdf>
- Zabalza, M. A. (2003). Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional. Narcea. <https://www.fadu.edu.uy/seg/files/2012/10/zabalzacurriculoformativouniversidad2.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario dirigido a estudiantes.



Universidad de El Salvador
Facultad Multidisciplinaria de Occidente
Escuela de Posgrados
Licenciatura en Biología

Objetivo: Recopilar información sobre la experiencia de los estudiantes en relación con las actividades de tipo problémico desarrolladas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de valorar su incidencia en el desarrollo de competencias académicas-científicas en el marco de la investigación desarrollada en el primer año de la licenciatura en Biología.

Indicaciones: Lea detenidamente cada pregunta y responda con sinceridad. La información proporcionada será utilizada únicamente con fines académicos e investigativos, garantizando su confidencialidad de sus respuestas.

1. ¿Cuándo lees un artículo o ves información en internet sobre un tema de Biología, qué haces primero para decidir si es confiable?
2. "Piensa en un momento específico en clase donde tuviste que usar lenguaje técnico (términos científicos, nomenclatura, etc.). ¿Cómo te ayudó o te complicó en tu aprendizaje? Cuéntame esa experiencia
3. "Describí una situación en la que tuviste que explicar un concepto de Biología de dos formas: una usando términos técnicos (científicos) y otra usando lenguaje cotidiano. ¿Cuál fue el resultado? ¿Qué diferencias notaste?"
4. Plantea una experiencia durante tus clases en la que hayas utilizado la argumentación: ¿qué afirmación defendiste y con qué evidencias?
5. Cuéntame: ¿Cómo construyes y organizas un argumento científico cuando trabajas en equipo o en informes?

6. Narra cómo organizas tus ideas cuando tienes que escribir en clase, ya sea un informe, tarea o reflexión. ¿Cómo vivís ese proceso?

Anexo 2: Respuestas del grupo de estudiantes.

Preguntas	Respuestas
<p>¿Cuándo lees un artículo o ves información en internet sobre un tema de Biología, qué haces primero para decidir si es confiable?</p>	<p>Alumno 1: Revisa bibliografías para validar información. Alumno 2: Verifica referencias, autor y relevancia del artículo. Alumno 3: Revisa quién creó el artículo. Alumno 4: Corroborar referencias o investiga por su cuenta para validar la veracidad. Alumno 5: Compara varias páginas e investiga más a fondo. Alumno 6: Investiga más profundo para entender mejor. Alumno 7: Sigue investigando hasta confirmar que la información sea correcta. Alumno 8: Revisa procedencia y compara con artículos y opiniones de biólogos confiables. Alumno 9: Se asegura de que la fuente sea confiable. Alumno 10: Verifica la fuente o página de origen. Alumno 11: Investiga primero y decide según qué tan interesante sea.</p>
<p>"Pensá en un momento específico en clase donde tuviste que usar lenguaje técnico (términos científicos, nomenclatura, etc.). ¿Cómo te ayudó o te complicó en tu aprendizaje? Contame esa experiencia</p>	<p>Alumno 1: Usa videos de YouTube para comprender explicaciones más simples. Alumno 2: Se volvió más autodidacta y adquirió lenguaje técnico. Alumno 3: Le cuesta por nombres complejos, pero eso lo motiva a profesionalizarse. Alumno 4: Las notaciones científicas y términos de la carrera le dificultan el entendimiento. Alumno 5: Le fue complicado al inicio, pero YouTube le ayudó a entender. Alumno 6: A veces se le complican ejercicios, aunque otros son fáciles. Alumno 7: La falta de explicación en nomenclaturas de química causó bajo rendimiento en parciales. Alumno 8: Al inicio tuvo problemas con pronunciaci3nes científicas, pero mejora al aprender reglas. Alumno 9: Siente que el aprendizaje enriquece su conocimiento. Alumno 10: Se complica al inicio pero al investigar significados se le facilita.</p>

Preguntas	Respuestas
	Alumno 11: Física le costó mucho y no entendió fórmulas ni temas incluso viendo videos.
<p>"Describí una situación en la que tuviste que explicar un concepto de Biología de dos formas: una usando términos técnicos (científicos) y otra usando lenguaje cotidiano. ¿Cuál fue el resultado? ¿Qué diferencias notaste?"</p>	<p>Alumno 1: Le reta entender nombres y estructuras en química orgánica, pero lo disfruta.</p> <p>Alumno 2: Comprende mejor cuando se usa lenguaje cotidiano.</p> <p>Alumno 3: El lenguaje cotidiano es más fácil, pero el científico brinda mayor dominio académico.</p> <p>Alumno 4: Usa lenguaje técnico y luego cotidiano para asegurar comprensión en exposiciones.</p> <p>Alumno 5: Percibe que solo cambian las palabras entre ambos lenguajes.</p> <p>Alumno 6: Ve el lenguaje científico como profundo y el cotidiano como claro y directo.</p> <p>Alumno 7: Comprende conceptos más rápido con explicaciones claras.</p> <p>Alumno 8: Notó que al usar nombres comunes en vez de científicos, las personas comprenden mejor.</p> <p>Alumno 9: El lenguaje cotidiano facilita que otros estén más receptivos a aprender.</p> <p>Alumno 10: Entiende mejor con lenguaje cotidiano, aunque sabe que no es el adecuado para temas académicos.</p> <p>Alumno 11: El lenguaje científico cuesta por palabras difíciles; el cotidiano es más manejable.</p>
<p>Plantea una experiencia durante tus clases en la que hayas utilizado la argumentación: ¿qué afirmación defendiste y con qué evidencias?</p>	<p>Alumno 1: No ha argumentado sobre ese tipo de temas aún.</p> <p>Alumno 2: Usa argumentos de fuentes externas para defender ideas.</p> <p>Alumno 3: Defendió la rentabilidad de vacas lecheras usando evidencia real.</p> <p>Alumno 4: Defendió un subtema evolutivo usando eras y datos científicos.</p> <p>Alumno 5: No sabe cómo argumentarlo.</p> <p>Alumno 6: Usa evidencias, datos estadísticos e imágenes sobre IA.</p> <p>Alumno 7: Ha defendido notas ante calificaciones injustas en química y física.</p> <p>Alumno 8: No ha tenido oportunidad de argumentar aún.</p> <p>Alumno 9: Participa defendiendo ideas cuando se pregunta qué es</p>

Preguntas	Respuestas
	<p>“vida”.</p> <p>Alumno 10: No ha pasado por experiencias de defensa académica.</p> <p>Alumno 11: Argumenta sobre escritura científica e IA, sus ventajas y herramientas.</p>
<p>Cuéntame: ¿Cómo construyes y organizas un argumento científico cuando trabajas en equipo o en informes?</p>	<p>Alumno 1: uso verbos comunes para elaborar informes y artículos científicos.</p> <p>Alumno 2: organizo ideas, busco información y dialogo para enfocar el tema.</p> <p>Alumno 3: trabajo siguiendo el método científico.</p> <p>Alumno 4: elegimos el tema en grupo, lo dividimos en subtemas y validamos ideas juntos.</p> <p>Alumno 5: distribuimos el informe, pero me cuesta trabajar en grupo por ideas desordenadas.</p> <p>Alumno 6: mantengo responsabilidad, plan de trabajo, comunicación y buena redacción.</p> <p>Alumno 7: asignamos y repartimos cada parte del informe entre el grupo.</p> <p>Alumno 8: aún no he trabajado informes científicos formales.</p> <p>Alumno 9: resumo la información destacada del tema.</p> <p>Alumno 10: organizo las partes del informe y verifico fuentes confiables.</p> <p>Alumno 11: investigo con IA para comprender y luego explicar mejor los temas.</p>
<p>Narrá cómo organizas tus ideas cuando tienes que escribir en clase, ya sea un informe, tarea o reflexión. ¿Cómo vivís ese proceso?</p>	<p>Alumno 1: Clasifica lo más importante.</p> <p>Alumno 2: Estudia, escribe e investiga lo que no entiende.</p> <p>Alumno 3: Anota datos importantes y novedosos.</p> <p>Alumno 4: Usa lluvia de ideas y organiza el tema sin desviarse del propósito.</p> <p>Alumno 5: Se estresa cuando hay demasiada información.</p> <p>Alumno 6: Anota lo esencial y usa videos para comprender.</p> <p>Alumno 7: Apunta ideas para luego redactarlas coherentemente.</p> <p>Alumno 8: Prioriza lo importante y usa apoyos visuales cuando puede.</p> <p>Alumno 9: Anota términos nuevos con una breve explicación.</p>

Preguntas	Respuestas
	Alumno 10: Se apoya en Google, guías y apuntes de clase. Alumno 11: Anota lo más importante para no olvidarlo.

Anexo 3: Grupo Focal dirigido a estudiantes.



Universidad de El Salvador
Facultad Multidisciplinaria de Occidente
Escuela de Posgrados
Licenciatura en Biología

Tema: Enseñanza problémica para el desarrollo de competencias académicas-científicas.

Objetivo: El presente grupo focal tiene como finalidad explorar la experiencia de los estudiantes en relación con las actividades de tipo problémico desarrolladas durante su formación, con el propósito de valorar su incidencia en el desarrollo de competencias académicas-científicas en la carrera de Biología.

Indicaciones: Escuche detenidamente cada pregunta y responda con sinceridad. La información proporcionada será utilizada únicamente con fines académicos e investigativos, garantizando su confidencialidad de sus respuestas.

1. ¿Has tenido alguna experiencia en clase en la que hayas tenido que analizar o argumentar alguna información? Cuéntame.
2. ¿Cómo influye el entorno (institucional, social o ambiental) al enfrentar una situación o problema en Biología?
3. ¿Qué valor le das a los debates o discusiones para comprender mejor los contenidos? Describe una experiencia concreta.
4. ¿Cómo respondes ante una refutación o crítica a tu argumento? ¿Qué estrategias sigues para mejorar tu postura?
5. Nómbrame una experiencia en la que tuviste que investigar más a fondo un caso: ¿Qué hiciste y qué aprendiste?

Anexo 4: Respuestas del grupo focal dirigido estudiantes.

Preguntas	Respuestas
¿Has tenido alguna experiencia en clase en la que hayas tenido que analizar o argumentar alguna información? Cuéntame.	<p>Alumno 1: Sí. En Química Orgánica, Biología analicé resultados de laboratorio y defendí conclusiones basadas en la estructura química y el comportamiento de los materiales, no solo en fórmulas.</p> <p>Alumno 2: Sí, especialmente al contrastar conceptos generales con su interpretación científica en Biología, como la clasificación de frutas y vegetales.</p> <p>Alumno 3: Sí. Analicé el cuadro de Punnett para comprender la segregación de alelos y reforcé el aprendizaje con recursos audiovisuales.</p>
¿Cómo influye el entorno (institucional, social o ambiental) al enfrentar una situación o problema en Biología?	<p>Alumno 1: El entorno influye mucho: los recursos institucionales limitan el análisis, lo social muestra el impacto real de la Biología y lo ambiental evidencia la complejidad de los problemas reales.</p> <p>Alumno 2: El entorno influye directamente en el interés, la investigación y la comprensión, ya que las creencias empíricas del contexto social pueden distorsionar el conocimiento científico.</p> <p>Alumno 3: El entorno institucional influye directamente: sin materiales, equipos o infraestructura adecuada no es posible resolver problemas biológicos correctamente.</p>
¿Qué valor le das a los debates o discusiones para comprender mejor los contenidos? Describe una experiencia concreta.	<p>Alumno 1: Los debates son muy valiosos porque corrigen errores y fortalecen la comprensión; discutir conceptos en Química y balance de energía me ayudó a entender mejor los procesos.</p> <p>Alumno 2: Les doy un valor alto a los debates, porque permiten aclarar dudas y argumentar con base científica, como al analizar la presencia de parásitos en los seres vivos mediante experimentación.</p> <p>Alumno 3: Los debates informales son muy valiosos; una discusión sobre las teorías del origen de la vida permitió contrastar ideas y comprender mejor el tema.</p>

<p>¿Cómo respondes ante una refutación o crítica a tu argumento? ¿Qué estrategias sigues para mejorar tu postura?</p>	<p>Alumno 1: Tomo la crítica como oportunidad de mejora: escucho, analizo el fundamento y reviso fuentes para corregir errores. Alumno 2: En Biología los debates tienen poca cabida, ya que predominan hechos comprobados; en cursos iniciales como Biología General el aprendizaje fue más memorístico que argumentativo. Alumno 3: Acepto la crítica de forma objetiva: analizo su origen, reconozco errores y fortalezco mi postura integrando nueva información.</p>
<p>Nómbrame una experiencia en la que tuviste que investigar más a fondo un caso: ¿Qué hiciste y qué aprendiste?</p>	<p>Alumno 1: En Química investigué fibras, enlaces y retardantes de flama para explicar resultados, aprendiendo a profundizar y relacionar varias áreas del conocimiento. Alumno 2: Ante una crítica, fundamento mis argumentos en artículos científicos, estudios académicos y evidencia previa. Alumno 3: Investigué la hemofilia al estudiar variabilidad genética y aprendí que es una enfermedad ligada al cromosoma X, afectando principalmente a varones.</p>

Anexo 5: Cuestionario dirigido a docentes.



Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Escuela de Posgrados

Licenciatura en Biología

Objetivo: Recopilar información sobre prácticas pedagógicas que desarrollan los docentes en el marco de la enseñanza problémica, con el fin de identificar de qué manera estas contribuyen al desarrollo de competencias académicas-científicas, con el fin de valorar su incidencia en el desarrollo de competencias académicas-científicas en el marco de la investigación desarrollada en el primer año de la licenciatura en Biología.

Indicaciones: Lea detenidamente cada pregunta y responda con sinceridad. La información proporcionada será utilizada únicamente con fines académicos e investigativos, garantizando su confidencialidad de sus respuestas.

1. ¿Cómo orienta la formulación de problemas o situaciones reales que desafían a los estudiantes a aplicar conocimiento científico y argumentativo?
2. ¿De qué manera orienta a los estudiantes a identificar situaciones no comprendidas en clase relacionadas con algún tema de la asignatura?
3. ¿Cómo promueve la comprensión del contexto (institucional, social, y disciplinario) en el que surgen los problemas planteados?
4. ¿Qué estrategia utiliza para vincular las situaciones problémicas con las experiencias y realidades académicas los estudiantes?
5. ¿Cómo guía usted a los estudiantes en la interpretación de datos la búsqueda de evidencias, y la formulación de conclusiones?
6. ¿De qué manera fomenta la reflexión colectiva sobre el conocimiento obtenido hacia nuevos problemas o contextos de aprendizajes?
7. ¿Qué estrategias pedagógicas investigativas utiliza con sus estudiantes durante el desarrollo de sus clases?

8. De las estrategias que utiliza, ¿Cuáles han resultado más efectivas para promover el pensamiento crítico en sus estudiantes? Describa un ejemplo concreto"
9. ¿Qué actividades o estrategias utiliza usted para incentivar la investigación en sus estudiantes?

Anexo 6: Respuestas del cuestionario dirigido a docentes

Preguntas	Respuestas
1. ¿Cómo orienta la formulación de problemas o situaciones reales que desafían a los estudiantes a aplicar conocimiento científico y argumentativo?	<p>Docente 1: Asociándolo al diario vivir, a lo que ven, observan y sienten.</p> <p>Docente 2: De forma práctica en el campo.</p> <p>Docente 3: A partir de casos específicos ejemplificando con situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Docente 4: Siguiendo principios de didáctica y de la enseñanza basada en problemas.</p> <p>Docente 5: Diseñando prácticas de laboratorio y de campo.</p>
2. ¿De qué manera orienta a los estudiantes a identificar situaciones no comprendidas en clase relacionadas con algún tema de la asignatura?	<p>Docente 1: Que vean, observen y de ser posible sientan lo que pasa alrededor de ellos.</p> <p>Docente 2: Los motivo para investigar.</p> <p>Docente 3: Con preguntas aleatorias sobre los contenidos desarrollados.</p> <p>Docente 4: Mediante estrategias que promuevan la observación del entorno, con preguntas guías, relacionando la teoría con casos de la vida real.</p> <p>Docente 5: Haciendo un sondeo general de lo aprendido y cómo lo aplicaría en la práctica.</p>
3. ¿Cómo promueve la comprensión del contexto (institucional, social, y disciplinario) en el que surgen los problemas planteados?	<p>Docente 1: Siendo lo más explícito posible y hablando sin tabúes, dogmas o posiciones políticas.</p> <p>Docente 2: Resolviendo problemas reales de forma práctica.</p> <p>Docente 3: Con el alumnado discutiendo y buscando soluciones consensuadas.</p> <p>Docente 4: Presentando el problema dentro de una situación real, identificando actores y conectando el problema con su impacto social y ambiental.</p> <p>Docente 5: Con anécdotas reales y enfrentándolos a resolver casos actuales.</p>

Preguntas	Respuestas
<p>4. ¿Qué estrategia utiliza para vincular las situaciones problémicas con las experiencias y realidades académicas los estudiantes?</p>	<p>Docente 1: A través de la lectura. Docente 2: Revisar la redacción. Docente 3: Lluvia de ideas, la observación, explicación y participación activa. Docente 4: Activando los conocimientos previos: que compartan sus experiencias, lo que ellos saben y conocen. Docente 5: Los motivo a resolver problemas actuales.</p>
<p>5. ¿Cómo guía usted a los estudiantes en la interpretación de datos la búsqueda de evidencias, y la formulación de conclusiones?</p>	<p>Docente 1: A través de relacionar todo lo que encuentran. Docente 2: De forma lógica/complicado. Docente 3: Con inducción, cambios de roles y guías de lectura. Docente 4: Haciendo que ellos lean, analicen y relacionen la información para que lleguen a la comprensión. Docente 5: Llenando encuestas, respondiendo prácticas de campo y graficando los datos.</p>
<p>6. ¿De qué manera fomenta la reflexión colectiva sobre el conocimiento obtenido hacia nuevos problemas o contextos de aprendizajes?</p>	<p>Docente 1: A través del diálogo, fomentando la expresión clara de ideas. Docente 2: Aplicando métodos y técnicas adaptados a la realidad cambiante. Docente 3: Comparando experiencias pasadas y actuales para deducir cómo se comportan los fenómenos. Docente 4: Haciendo discusiones guiadas sobre lo compartido en clase y realizando una puesta en común para socializar resultados. Docente 5: Discutiendo en grupos las prácticas de laboratorio y de campo para profundizar en los hallazgos.</p>

Preguntas	Respuestas
<p>7. ¿Qué estrategias pedagógicas investigativas utiliza con sus estudiantes durante el desarrollo de sus clases?</p>	<p>Docente 1: Asignando tareas cortas relacionadas directamente con los contenidos.</p> <p>Docente 2: Enfrentándolos a casos reales y laboratorios prácticos para aplicar lo aprendido.</p> <p>Docente 3: Utilizando estrategias inductivas, constructivismo y otros enfoques activos.</p> <p>Docente 4: Empleando estudios de caso donde analizan, interpretan datos y proponen soluciones en trabajo colaborativo.</p> <p>Docente 5: Mediante la observación de la realidad y la comprobación de teorías científicas.</p>
<p>8. De las estrategias que utiliza, ¿Cuáles han resultado más efectivas para promover el pensamiento crítico en sus estudiantes? Describa un ejemplo concreto"</p>	<p>Docente 1: El diálogo, partiendo de plantear qué sentirían ellos si estuvieran en una situación específica que les afectara.</p> <p>Docente 2: Llevándolos a ver la contaminación de ríos en Atiquizaya, llenando un cuestionario en tres ríos visitados, recolectando basura y coordinando con la alcaldía.</p> <p>Docente 3: Enfoque constructivista, aprender haciendo y utilizando modelaciones.</p> <p>Docente 4: Empleando estudios de casos para analizar y comprender situaciones reales.</p> <p>Docente 5: Aplicando el método científico para investigar, comprobar y reflexionar sobre los fenómenos.</p>
<p>9. ¿Qué actividades o estrategias utiliza usted para incentivar la investigación en sus estudiantes?</p>	<p>Docente 1: Dejando tareas cortas sobre aspectos cotidianos que podrían afectarlos directamente.</p> <p>Docente 2: Fomento la curiosidad por descubrir, aplicar el conocimiento y usar la inventiva.</p> <p>Docente 3: Análisis de casos de la vida cotidiana para comprender mejor los fenómenos.</p> <p>Docente 4: Utilizando ABP y trabajo colaborativo para construir soluciones.</p> <p>Docente 5: Mediante la observación y comparación con la teoría científica.</p>

Preguntas	Respuestas
<p>10. ¿De qué forma influye la cultura de la investigación en el aula de clases?</p>	<p>Docente 1: En despertar curiosidad por lo que ocurre a su alrededor.</p> <p>Docente 2: Muy poco si no se enseña a aplicar lo aprendido.</p> <p>Docente 3: De manera positiva, con incentivación y proponiendo escenarios de la vida cotidiana.</p> <p>Docente 4: Promueve el aprendizaje activo, haciendo al estudiante un constructor y no un receptor pasivo; potencia el trabajo colaborativo y las habilidades.</p> <p>Docente 5: Los alumnos se vuelven más reflexivos e interesados al aprender con ejemplos reales, actuales y prácticos.</p>

Anexo 7: Grupo Focal dirigido a docentes



Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Escuela de Posgrados

Licenciatura en Biología

Tema: Enseñanza problémica para el desarrollo de competencias académicas-científicas.

Objetivo: El presente grupo focal tiene como finalidad profundizar en las prácticas pedagógicas que los docentes implementan en el marco de la enseñanza problémica, con el propósito de comprender de qué manera estas favorecen el desarrollo de competencias académicas-científicas en la carrera de Biología.

Indicaciones: Escuche detenidamente cada pregunta y responda con sinceridad. La información proporcionada será utilizada únicamente con fines académicos e investigativos, garantizando su confidencialidad de sus respuestas.

Grupo focal docente

1. ¿Cuál es el papel que juega el docente en el proceso de evaluación de los estudiantes?
2. ¿Qué tipo de evaluación considera que le es más útil para confirmar el aprendizaje de sus estudiantes?
3. ¿De qué forma regula usted el proceso de enseñanza aprendizaje en sus estudiantes?
4. ¿Qué estrategias innovadoras utiliza para el proceso de enseñanza aprendizaje con sus estudiantes?
5. ¿De qué forma comprueba usted la comprensión de los contenidos en sus estudiantes?

Anexo 8: Respuestas del grupo focal dirigido a docentes

	Preguntas	Respuestas
1	¿Cuál es el papel que juega el docente en el proceso de evaluación de los estudiantes?	D1: El docente planifica y aplica evaluaciones coherentes para lograr competencias y aprendizaje significativo. D2: Actúa como orientador, brindando retroalimentación para que el estudiante reconozca avances y mejoras.
2	¿Qué tipo de evaluación considera que le es más útil para confirmar el aprendizaje de sus estudiantes?	D1: Prefiere la evaluación formativa para verificar continuamente el progreso del estudiante. D2: Prioriza la evaluación sumativa basada en el desempeño para evidenciar la aplicación de competencias.
3	¿De qué forma regula usted el proceso de enseñanza aprendizaje en sus estudiantes?	D1: Mediante planificación didáctica eficaz y seguimiento constante del desempeño. D2: A través de la observación y el uso adecuado de evaluación formativa y sumativa.
4	¿Qué estrategias innovadoras utiliza para el proceso de enseñanza aprendizaje con sus estudiantes?	D1: Aprendizaje basado en proyectos y uso de recursos digitales para el análisis. D2: Aprendizaje basado en problemas y colaborativo para fortalecer autonomía y participación social.
5	¿De qué forma comprueba usted la comprensión de los contenidos en sus estudiantes?	D1: Con preguntas de análisis, actividades prácticas y evidencias. D2: Mediante evaluaciones formativas y preguntas aplicadas a situaciones concretas.