



Universidad **Mariana**

Aula Invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la
Universidad del Cauca

Diana Carolina Gómez Delgado

Universidad Mariana
Facultad de Educación
Maestría en Pedagogía
San Juan de Pasto

2023

Aula Invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la
Universidad del Cauca

Diana Carolina Gómez Delgado

Informe de investigación para optar al título de: Magíster en Pedagogía

Asesor

PhD. Danny Alejandro Arteaga Fuertes

Universidad Mariana
Facultad de Educación
Maestría en Pedagogía
San Juan de Pasto
2023

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son
responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007

Universidad Mariana

Agradecimientos

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Universidad Mariana que me ha brindado la oportunidad de realizar esta maestría. A lo largo de mi tiempo aquí, he sido testigo de la dedicación incansable de los docentes y el personal administrativo, quienes han trabajado arduamente para proporcionar un ambiente de aprendizaje estimulante y recursos excepcionales. Estoy demasiado agradecida por la oportunidad de formar parte de esta comunidad académica, que ha enriquecido mi vida de innumerables maneras y me ha preparado para los desafíos futuros.

Deseo expresar mi más sincera gratitud a la distinguida Universidad del Cauca, a sus valiosos docentes y estudiantes quienes generosamente participaron en mi investigación. Sus aportes enaltecen significativamente mi trabajo y han sido fundamentales para el éxito de mi proyecto.

Hago extensivas mis voces de admiración, respeto y gratificación a mi asesor de tesis, el Ph., D. Danny Alejandro Arteaga Fuertes, por su orientación, paciencia y sabiduría a lo largo de este proceso. Sus valiosos consejos y dirección han sido cruciales para dar forma a esta investigación.

De igual manera, quiero exaltar mi aprecio a mis compañeros de carrera, juntos hemos compartido no solo conocimiento, sino risas, desafíos y momentos inolvidables que han enriquecido mi vida de formas inesperadas. Cada uno de ustedes ha aportado una perspectiva única y valiosa de aprendizaje, y me han inspirado a esforzarme más allá de mis propios límites. Gracias por el apoyo mutuo y por celebrar juntos nuestros éxitos.

Finalmente, agradezco a mi familia por su apoyo emocional constante. Este logro es el resultado de un esfuerzo colectivo y de la generosidad de muchas personas en mi vida, a quienes siempre llevaré en mi corazón.

Dedicatoria

Con entera emoción y una sincera gratitud que llenan mi corazón, dedico esta tesis de maestría que representa el culmen de mi esfuerzo académico. A lo largo de esta travesía intelectual, he sentido la guía inquebrantable de Dios, quien, con su sabiduría y fortaleza, ha iluminado cada uno de mis pasos y ha sido mi faro en la oscuridad.

A mis padres, quiero expresar mi reconocimiento por su incansable amor, apoyo incondicional y los innumerables sacrificios que han hecho que este sueño se convierta en una realidad. En particular, mi padre a quien le debo mi educación, mis valores y mi determinación para perseguir mis sueños siempre, él ha sido mi fuente inagotable de inspiración, tenacidad, esfuerzo y amor incondicional. Esta tesis es un pequeño homenaje a su incommovible fe en mí.

A mis queridos hermanos, agradezco su compañía constante y el estímulo que han brindado a lo largo de esta experiencia académica. Su presencia ha sido una fuente de inspiración que me ha impulsado a superar obstáculos y alcanzar metas.

A mi amada pareja, mi gratitud es inconmensurable por el amor, la paciencia y la comprensión que ha brindado durante esta etapa de mi vida. Su apoyo constante y presencia han sido mi ancla en momentos de incertidumbre y mi motivación para seguir adelante.

Este logro es un honor a cada uno de ustedes, quienes han sido los sólidos pilares de mi vida, mi fuente de fortaleza en los momentos difíciles y mi razón fundamental para perseguir incansablemente cada meta. A todos ustedes, mi eterna gratitud y amor.

Contenido

Introducción	13
1. Resumen del proyecto	15
1.1 Título	15
1.2 Tema.....	16
1.2.1 Línea.....	16
1.2.2 Área temática.....	16
1.3 Descripción del problema.....	17
1.3.1 Formulación del problema	19
1.4 Justificación.....	19
1.5 Objetivos	21
1.5.1 Objetivo general	21
1.5.2 Objetivos específicos.....	21
1.5.3 Operacionalización de objetivos	22
1.6 Marcos de referencia	25
1.6.1 Antecedentes	25
1.6.1.1 Antecedentes internacionales.	25
1.6.1.2 Antecedentes nacionales.	26
1.6.1.3 Antecedentes regionales.	28
1.6.2 Marco teórico	29
1.6.2.1 Estrategias de enseñanza y aprendizaje.....	29
1.6.2.2 Técnicas de aprendizaje virtual.	31
1.6.2.3 Aula invertida.....	33
1.6.2.4 Taxonomía de Bloom.	35
1.6.3 Marco contextual.....	36
1.6.3.1 Macro-contexto.	37
1.6.3.2 Micro-contexto.	38
1.6.4 Marco legal.....	39
1.6.5 Marco ético.....	42
1.7 Diseño metodológico.....	46

1.7.1 Paradigma de investigación.....	46
1.7.2 Enfoque de investigación	48
1.7.3 Tipo de investigación	49
1.7.4 Unidad de análisis y unidad de trabajo.....	51
1.7.4.1 Unidad de análisis.	51
1.7.4.2 Unidad de trabajo.	51
1.7.5 Procedimiento metodológico.....	52
1.7.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	54
1.7.6.1 Técnicas de recolección de información.	54
1.7.6.2 Instrumentos de recolección de información.	57
2. Presentación de resultados	60
2.1 Procesamiento de la información	60
2.1.1 Procesamiento de datos cualitativos.....	60
2.1.1.1 Entrevista a docentes.....	62
2.1.1.2 Lista de chequeo.....	62
2.1.1.3 Guía de observación.....	62
2.1.2 Procesamiento de datos cuantitativos.....	63
2.1.2.1 Encuesta estilos de aprendizaje aplicado a estudiantes.....	64
2.1.2.2 Encuesta de satisfacción.....	65
2.1.2.3 Test de evaluación.....	65
2.1.3 Procesamiento de la información mixta.....	66
2.2 Presentación del análisis e interpretación de los resultados	66
2.2.1 Estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes	68
2.2.1.1 Estrategias de enseñanza.....	68
2.2.1.2 Estrategias de aprendizaje.....	74
2.2.1.3 Estrategias de evaluación.....	78
2.2.2 Preferencia en los estilos de aprendizaje (VAK)	83
2.2.3 Diseño del material pedagógico interactivo	86
2.2.4 Aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica.....	95
2.2.4.1 Estrategias para la iniciación del aprendizaje.....	98
2.2.4.2 Estrategias de interacción.....	101

2.2.4.3 Estrategias de consolidación del aprendizaje.....	103
2.2.5 Impacto del aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica	106
2.2.5.1 Grado de satisfacción aula invertida para la enseñanza de estereoquímica.	113
2.2.5.1.1 Interfaz gráfica y funcionalidad.	114
2.2.5.1.2 Pertinencia del aula invertida y contenidos temáticos.	116
2.2.5.1.3 Percepción del estudiante con la implementación de aula invertida.	119
2.2.6 Influencia del aula invertida en los conocimientos	121
2.2.7 Aporte del aula invertida a las competencias profesionales.....	123
2.2.8 Aporte del aula invertida a las competencias institucionales	126
2.2.9 Análisis e interpretación de resultados mixtos.....	128
2.3 Discusión.....	134
3. Conclusiones	140
4. Recomendaciones.....	142
Referencias bibliográficas	144
Anexos.....	154

Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz operacional de variables y categoría.....	22
Tabla 2. Número de estudiante que participarán en la investigación.....	51
Tabla 3. Número de docentes que participarán en la investigación	52
Tabla 4. Diferencia entre grupo control y experimental con t de Student	113

Índice de Figuras

Figura 1. Taxonomía de Bloom.....	35
Figura 2. Taxonomía de Bloom y su relación con el aula invertida.....	36
Figura 3. Mapa del municipio de Popayán.....	37
Figura 4. Metodología para recolección de datos y aplicación de instrumentos.....	59
Figura 5. Paso a paso del procesamiento de la información	61
Figura 6. Procesamiento de la información cuantitativa	63
Figura 7. Procesamiento de la información mixta (DITRIAC).....	66
Figura 8. Grupo experimental participante en la investigación	67
Figura 9. Resultados estrategias de enseñanza en entrevista docente	69
Figura 10. Resultados estrategias de aprendizaje en entrevista docente	74
Figura 11. Resultados estrategias de evaluación en entrevista docente	79
Figura 12. Datos de la edad de los estudiantes participantes de la actividad	83
Figura 13. Consolidado de resultados para preferencias en los estilos de aprendizaje (VAK).....	85
Figura 14. Resultado del diseño del material pedagógico interactivo.....	87
Figura 15. Contenidos de las presentaciones del material pedagógico interactivo	88
Figura 16. Contenidos del material pedagógico interactivo sincrónico	89
Figura 17. Resultados de lista de chequeo para material pedagógico interactivo.....	90
Figura 18. Consolidado de resultados cuantitativos lista de chequeo	91
Figura 19. Distribución de sesiones aula invertida	95
Figura 20. Desarrollo del taller en parejas y realimentación.....	96
Figura 21. Modelamiento con kit molecular	96
Figura 22. Trabajo individual en plataforma educativa	97
Figura 23. Resultados de las estrategias de iniciación	98
Figura 24. Resultados estrategias de interacción	101
Figura 25. Resultados de estrategias para la consolidación de la información	104
Figura 26. Resultados taller grupo experimental	107
Figura 27. Resultados taller grupo control	108
Figura 28. Resultados Nearpod grupo experimental.....	109
Figura 29. Resultados Nearpod grupo control	110

Figura 30. Resultados test grupo experimental	111
Figura 31. Resultados test grupo control.....	112
Figura 32. Resultados satisfacción funcionalidad de la plataforma	114
Figura 33. Impacto de la pertinencia y los contenidos	117
Figura 34. Impacto en la percepción del estudiante ante el aula invertida.....	119
Figura 35. Influencia del aula invertida en los conocimientos.....	122
Figura 36. Influencia del aula invertida en las competencias profesionales	124
Figura 37. Aportes personales del aula invertida	125
Figura 38. Influencia del aula invertida en las competencias institucionales	127

Índice de Anexos

Anexo A. Cronograma de actividades.....	154
Anexo B. Consentimiento informado.....	155
Anexo C. Autorización para el desarrollo del proyecto	157
Anexo D. Presupuestos	158
Anexo E. Instrumentos de recolección de la información	159
Anexo F. Formatos de validación por expertos.....	175
Anexo G. Procesamiento de la información.....	181
Anexo H. Infografía para el primer acercamiento.....	189
Anexo I. Perfil académico de los docentes	190
Anexo J. Contenido programático estereoquímica	191
Anexo K. Talleres sesión sincrónica	192

Introducción

Este trabajo de investigación “Aula invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca”, surge en respuesta a los continuos avances en la concepción de la educación. Estos avances promueven el aprovechamiento de las herramientas pedagógicas basadas en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), estrategias que aportan praxis más didácticas priorizando al estudiante como protagonista de su propio proceso de aprendizaje, lo que es esencial en un entorno educativo en constante evolución.

Estas nuevas herramientas son complementarias a metodologías tradicionales donde se prioriza la adquisición de conceptos de una manera individual dando mayor interés a aquellos estudiantes inquisitivos, mientras el resto de los estudiantes escuchan pasivamente, la inserción de esta nueva metodología reconoce la necesidad de involucrar a todos los estudiantes, ya que con el enfoque tradicional, algunos estudiantes pueden sentir falta de interés, motivación y atención en lo que se está aprendiendo y más aún cuando hace más de una década ingresaron al sistema de educación los primeros nativos digitales, razón por la cual, el sistema educativo se ha vuelto muy dependiente de la tecnología (Lawter y Garnjos, 2021).

El uso de la tecnología desde una edad temprana en los estudiantes ha llevado a un enfoque educativo más orientado hacia un aprendizaje a través de la audición, toma de nota, visualización, lluvia de ideas entre otras que conllevan a generar motivación, oportunidad y habilidad para lograr un aprendizaje más completo e integral.

En este sentido y con el objetivo de abordar estos desafíos educativos, se ha diseñado una metodología basada en el aula invertida que se complementa con el uso de las TIC. Esta estrategia busca involucrar activamente a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, permitiéndoles explorar conceptos de estereoquímica de una manera más dinámica.

La implementación de esta metodología en estudiantes de la Universidad del Cauca está determinada por el impacto que esta estrategia de aprendizaje genere en la enseñanza de la

estereoquímica y en el desarrollo de habilidades de los estudiantes.

El diseño metodológico de la presente investigación se plantea desde un paradigma mixto “puro” de enfoque CUAL+CUAN y tipo investigación mediante diseño de triangulación concurrente (DITRIAC). Se tomará como unidad de análisis a 210 estudiantes universitarios y 7 docentes, como unidad de trabajo 106 estudiantes (88 grupo experimental y 18 grupo control) y 4 docentes del programa de Química de la Universidad del Cauca. Como técnicas de recolección de información se utilizará la entrevista semiestructurada, lista de chequeo y planeación, encuesta, evaluación y observación participante.

Por consiguiente, este proyecto de investigación tiene lugar a partir de los hallazgos evidenciados en la implementación de la estrategia de aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica, en los estudiantes de química orgánica de la Universidad del Cauca, en programas como ingeniería física, ingeniería ambiental, química y biología.

1. Resumen del proyecto

El objetivo primordial de este proyecto es mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estereoquímica en los estudiantes de química orgánica de la Universidad del Cauca. La estereoquímica es una temática que suele resultar especialmente desafiante para su comprensión, dado que requiere de una amplia percepción espacial para su entendimiento. La dificultad es más perceptible cuando no se disponen de herramientas que faciliten su estudio. Estas situaciones han dado origen a la problemática que se ha identificado, la cual busca ser categorizada y evaluada con el propósito de determinar los factores que podrían mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estereoquímica.

En este contexto, se empleó un enfoque de investigación mixta, combinando el enfoque "puro" CUAL+CUAN (que abarca el aspecto crítico social y el enfoque empírico analítico). Este enfoque examina la realidad social y busca ofrecer respuestas a las problemáticas que enfrenta la comunidad. A través de una hipótesis de trabajo, se buscan soluciones alternativas. El diseño de triangulación concurrente (DITRIAC) se ha empleado para explorar las ventajas que ofrece tanto la investigación cualitativa como cuantitativa, permitiendo la participación activa del investigador y su papel como agente de cambio en la intervención, colaboración y mejora en el entorno de estudio.

Finalmente, la relevancia de esta investigación radica en la implementación de una estrategia pedagógica basada en las TIC para apoyar la enseñanza de la estereoquímica. El objetivo principal es contribuir a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, fomentando la participación activa, el autoaprendizaje y la motivación entre los estudiantes. Esta propuesta busca, en última instancia, fortalecer la calidad de la educación en el ámbito de la química orgánica en la Universidad del Cauca.

1.1 Título

Aula invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca.

1.2 Tema

Estrategia de Aprendizaje Activo - Aula Invertida.

1.2.1 Línea

El presente proyecto tiene como línea de investigación la “Formación y Práctica Pedagógica”, la cual integra en su reflexión al investigador como un “sujeto pensante” que frente a la misión institucional y del programa asume una postura de pensador reflexivo con sensibilidad humana, cognitivo y con habilidades sociales para trabajar en red y en colectivo. Esto permite una formación humano-cristiana social, que profundice en el concepto de persona como soporte esencial del desarrollo humano, se fundamenta conceptualmente para el análisis de la problemática educativa a nivel nacional e internacional y latinoamericana. El conocimiento educativo desde las ciencias de la educación y pedagogía, y asume el currículo como un proceso de investigación que vincule las áreas temáticas y la línea de investigación en su contenido curricular.

Ésta línea de investigación tiene como objeto de estudio,

la formación y práctica pedagógica, enfatizando el desarrollo y proyección profesional del educador y el acercamiento epistemológico, constructivo y reflexivo del pensamiento pedagógico Franciscano, las tradiciones pedagógicas, el campo conceptual y práctico de la pedagogía, para ejercer una mirada crítica y constructiva al sistema educativo y plantear problemas de conocimiento propios a la formación docente, la práctica pedagógica (praxis del quehacer docente), la didáctica disciplinar y mediática, el pensamiento y el conocimiento del profesor. (Valverde y Valverde, 2016, p. 3)

1.2.2 Área temática

La tendencia de la investigación en el programa de maestría en pedagogía se enfoca a la investigación institucional e “instituyente” o formativa, que vincula al maestrante a un grupo o

línea a partir de las cuales desarrolla su propuesta de trabajo. En ello, el presente proyecto de investigación se enfoca específicamente al área temática práctica pedagógica.

En esta área de trabajo descrita y núcleo problémico, se analiza la reflexión de la praxis del quehacer docente como mecanismo de “transmisión cultural”, como saber (reconstrutivo) y como práctica (cultural, reflexiva y metodológica).

Sus líneas de trabajo están en el conocimiento, saber y discurso pedagógico, convivencia escolar y educación inclusiva e intercultural que permite abordar el objeto de estudio de la pedagogía, ya sea de la educación, la formación, la enseñanza o los tres juntos. (Valverde y Valverde, 2016, p. 4)

1.3 Descripción del problema

La presente propuesta de investigación nace de la necesidad de complementar los procesos educativos tradicionales mediante un enfoque basado en la innovación y motivación educativa, esto teniendo en cuenta que los contextos en cada comunidad educativa son variables puesto que la sociedad, su ciencia y tecnología cambian rápidamente; aun con los constantes cambios es común encontrar que las prácticas pedagógicas de aula de la mayoría de docentes siguen enfocadas en la educación tradicional limitando al estudiante a ser receptivo de conceptos y muy limitado en la generación, activa de sus propios conocimientos, convirtiéndolo en un ser tímido, no autónomo y dependiente de las decisiones que tome el docente para el desarrollo de sus aprendizajes, esto podría reflejar desmotivación, desatención y desinterés ante ciertas asignaturas, entre estas y de forma particular, las relacionadas con las ciencias exactas como lo es la química donde por la diversidad de temáticas el uso del discurso docente, tablero y videobeam no son suficientes para lograr los objetivos y expectativas de aprendizaje. Estas falencias se traducen en bajo rendimiento académico y muy posiblemente en la deserción escolar temprana.

Talanquer (como se citó en Gamboa, 2020) afirma que la química es una ciencia abstracta que requiere de mucha atención, los estudiantes deben disponerte de todo tipo de herramientas (humanas, tecnológicas, intelectuales) necesarias analizar, reflexionar y dar sentido a los

conceptos sin tener que estar siempre enfocados en un currículo dominante.

En Gamboa (2020) se establece que existen unas temáticas con mayor grado de dificultad que otras, tanto se debe tener un proceso progresivo lo que conlleva a replantearse la forma como se está enseñando y es de gran importancia reconocer que el desempeño académico está ligado a variables como motivación, asombro, actitud y relación de los actores del proceso, además el exceso en la carga de trabajo o fallas en la didáctica de enseñanza implementada.

Es de notar que en nuestra sociedad el desempeño y la actitud de los estudiantes es de gran importancia para las disciplinas académicas y se requiere de individuos líderes, autocríticos y autónomos por lo que se hace necesario un cambio de roles en los actores del sistema, un cambio en el concepto y la praxis educativa que se viene manejando, pues el tiempo que los estudiantes dedican a la tecnología puede ser de gran beneficio para la construcción de estrategias educativas (Nja, 2022).

En este sentido García (2019) afirma que la incorporación de las nuevas tecnologías en la formación educativa da lugar a estrategias de aula más didácticas, pero se requiere de una constante actualización, reorganización de los entornos y uso de múltiples dispositivos; pues el gran crecimiento y avance tecnológico no va a la par con el proceso de incorporación de estas metodologías en los centros educativos, lo que se convierte en un reto y que a la vez fomenta el uso de las principales tendencias educativas, el aprendizaje activo y la incorporación de las TIC.

Tras la problemática expuesta y con base en los autores citados se plantea la necesidad de que en la institución de estudio en particular para la enseñanza de la química, la cual es considerada una ciencia abstracta donde se requiere activar todos los sentidos para lograr su comprensión y no su memorización, los procesos de enseñanza sean soportados con nuevos enfoques tecnológicos que complementen los ya existentes, propios de la cátedra docente, serian un pilar fundamental para la construcción de estrategias que impulsen al estudiante como un ser activo, autocrítico y responsable de su propio aprendizaje y que además cuenta con recursos como manejo de herramientas tecnológicas que abren campo a la elaboración de contenidos más didácticos, que incentiven su interés en el aprendizaje y donde el estudio de áreas como lo son la química no

genere en los estudiantes frustración y que por el contrario se interesen por aprender con el uso de alternativas más innovadoras y herramientas que están a su alcance y hacen parte de su cotidianidad, al tiempo que se implementa una mejora en la praxis docente aportando alternativas que promuevan estrategias innovadoras y motivadoras en pro de los procesos de enseñanza aprendizaje.

1.3.1 Formulación del problema

¿Cómo incorporar estrategias de aula invertida en el aprendizaje activo de estereoquímica en los estudiantes de la Universidad del Cauca?

1.4 Justificación

Los procesos de enseñanza y aprendizaje deben considerar los siguientes hechos: no todos los estudiantes aprenden al mismo ritmo, no todos los estudiantes aprenden de la misma forma, depende de las preferencias en sus estilos de aprendizaje, por tanto, se hace necesario que el docente prepare estrategias que respondan a las necesidades que ellos tienen, los cuales en su mayoría son nativos digitales, es decir que en su cotidianidad y contexto las herramientas tecnológicas están presentes en la mayor parte de su tiempo, lo que implica que pensar una educación basada en el ciber mundo en que estos estudiantes crecen y se desarrollan puede generar un acercamiento más profundo con sus intereses y motivaciones.

Galagovsky (como se citó en Neira, 2015) plantea que “La enseñanza de la Química se encuentra en crisis a nivel mundial” puesto que aun cuando los países tengan grandes recursos o riquezas ha sido demandante despertar el interés de los estudiantes por esta ciencia (p. 27).

Teniendo en cuenta que la motivación y el interés de los estudiantes es de vital importancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se ha de dar relevancia a estrategias que permitan que los actores educativos tanto docentes como estudiantes actúen en conjunto en la construcción de nuevos conocimientos y en reforzar aquellas áreas o temáticas que resulten más complejas.

León (2014) afirma que en la actualidad la educación está centrada en el alumno como el sujeto que aprende, por lo tanto, los estudiantes son autónomos de tomar control sobre su proceso de aprendizaje y se debe tener en cuenta tanto las tácticas de enseñanza del maestro como las estrategias de aprendizaje de los estudiantes, buscando que se facilite el aprendizaje significativo. Considerando las formas particulares que los estudiantes tienen de aprender, se establece modelos educativos donde el estudiante este comprometido con su propio aprendizaje, lo que implica que se formule metas, que planifique y distribuya el tiempo que dedica de acuerdo con su ritmo de aprendizaje.

Las metodologías de enseñanza tradicionales se deben adaptar y/o complementar con las nuevas tendencias educativas, modernizando así la forma de enseñar, de este modo en los últimos años ha emergido un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje llamado aula invertida, un proceso en el cual el rol del estudiante y docente cambia, el docente no orientará la clase magistral, limitada muchas veces por equipamiento tecnológico, sino que se convierte en un facilitador de contenidos y el estudiante pasa de estar en un estado pasivo a un estado activo siendo el autor principal del proceso educativo.

De este modo el profesor será el encargado de preparar material basado en las preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes que motive el desarrollo de un proceso significativo fuera del aula de clase en espacios de trabajo asincrónicos, donde ellos se responsabilicen de su propio proceso de aprendizaje ya que el material diseñado es de carácter libre y de él pueden disponer las veces y tiempo que sea necesario. En la parte sincrónica, ya en el aula de clase, el espacio será dispuesto para reforzar los conocimientos mediante un trabajo de asesoría dirigido y más personalizado a cada caso con experiencias más vivenciales y que aporten al aprendizaje colaborativo. Por lo anterior, la presente investigación profundizará en la implementación de la pedagogía invertida en la enseñanza de la estereoquímica para la construcción y apoyo de las prácticas pedagógicas de aula y con ello el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes recuperando en ellos su participación en el proceso enseñanza aprendizaje y por ende en la sociedad.

Con lo planteado anteriormente se considera que el proyecto de investigación es viable y de

gran interés pedagógico puesto que mediante su realización se pretende construir una estrategia que facilite la enseñanza de temáticas en la química donde hay dificultad de aprendizaje, motivando procesos más dinámicos, con prácticas que fomenten el aprendizaje tanto dentro como fuera del aula y contribuyan a la formación de seres activos, pues es de notar que el interés y motivación es vital para el desarrollo de cualquier tipo de conocimiento pues al lograr conectar a los estudiantes con las temáticas da lugar a un aprendizaje más efectivo. En el caso de la química orgánica particularmente en temáticas como lo son la estereoquímica la percepción espacial resulta compleja para los estudiantes por lo tanto el uso de herramientas multimedia contribuye a la motivación y a la cognición (Ugliarolo y Muscia, 2012).

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Desarrollar una metodología basada en el aula invertida como estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes y preferencia en los estilos de aprendizaje (VAK) de los estudiantes de Química Orgánica.
- Diseñar el material pedagógico interactivo usando herramientas tecnológicas de libre acceso.
- Implementar la estrategia de aula invertida como método de aprendizaje activo en estereoquímica.
- Determinar el impacto del aula invertida como estrategia pedagógica en la enseñanza de estereoquímica.

1.5.3 Operacionalización de objetivos

Tabla 1

Matriz operacional de variables y categoría

Objetivo Específico	Categoría	Subcategoría	Preguntas orientadoras	Fuentes de información	Técnicas de recolección e instrumento información
1. Identificar las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes y preferencia en los estilos de aprendizaje (VAK) de los estudiantes de química orgánica.	Estrategias pedagógicas	Estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje y estrategias de evaluación.	¿Qué tipo de estrategias de enseñanza usan los docentes de química para el desarrollo de la clase?	Docentes de química orgánica	Técnica
			¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que usa el docente para fomentar el aprendizaje de los estudiantes de química orgánica?		Entrevista
			¿Qué estrategias de evaluación emplean los docentes del área de química orgánica?		Instrumento
	Estilos de aprendizaje	Visual Auditivo	¿Cuál es el estilo de aprendizaje predominante en los estudiantes de química	Estudiantes de química	Guía de entrevista Técnica Encuesta Cuestionario

Objetivo Específico	Categoría	Subcategoría	Preguntas orientadoras	Fuentes de información	Técnicas de recolección e instrumento información
		Kinestésico	química orgánica?	orgánica	
2. Diseñar el material pedagógico interactivo usando herramientas tecnológicas de libre acceso.	Material pedagógico interactivo	Material ilustrativo audiovisual	¿Cuenta el material diseñado con un fin pedagógico e innovador para enseñar química orgánica? ¿Qué tan indispensable es el material tecnológico e interactivo al enseñar química orgánica?	Docentes de química orgánica	Técnica Observación Instrumento Lista de chequeo y planeación
3. Implementar la estrategia de aula invertida como método de aprendizaje activo en estereoquímica.	El aula invertida como estrategia de aprendizaje	Estrategias para la iniciación del aprendizaje	¿Qué recursos utilizan los estudiantes de química orgánica para apropiarse de un tema? ¿Qué estrategias de interacción emplean los estudiantes para el aprendizaje de la estereoquímica?	Estudiantes de química orgánica	Técnica Observación Instrumento Guía de observación
		Estrategias para la consolidación	¿Qué estrategias usan los estudiantes para consolidar la información de la clase?		

Objetivo Específico	Categoría	Subcategoría	Preguntas orientadoras	Fuentes de información	Técnicas de recolección e instrumento información
		de los aprendizajes	¿Qué recursos son necesarios para implementar aula invertida?		
4. Determinar el impacto del aula invertida como estrategia pedagógica en la enseñanza de estereoquímica.	Impacto del aula invertida	Satisfacción y Aula invertida	¿Cuál es el grado de satisfacción de los estudiantes respecto a la implementación de aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica?	Estudiantes	Técnica Encuesta de Satisfacción
		El aula invertida en las competencias profesionales	¿Cómo influye el aula invertida en el incremento del conocimiento de los estudiantes de química orgánica?		Test
		El aula invertida en las competencias institucionales	¿Cuál es el aporte del aula invertida en la mejora de las competencias profesionales?		Instrumento Cuestionario
			¿Cuál es aporte del aula invertida en la mejora de las competencias institucionales?		Test de evaluación

1.6 Marcos de referencia

1.6.1 Antecedentes

1.6.1.1 Antecedentes internacionales. En la investigación “Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en educación superior” realizada por Basso-Aránguiz et al., (2018) en la Universidad Nacional de Costa Rica, se plantea como objetivo la presentación de una propuesta tecnológica para la implementación de Flipped Classroom (FC) o aula invertida como estrategia metodológica en asignaturas de distintos niveles de formación en educación superior, dando relevancia al aprendizaje como centro del proceso educativo mediante T-FliC el cual se basa, fundamentalmente, en la utilización de recursos tecnológicos gratuitos, teniendo como base las aplicaciones de Google (Classroom, Drive y Youtube, entre otras), debido a su uso masivo por parte de estudiantes y docentes, lo que posibilita replicar este modelo en distintos contextos educativos. T-FliC incorpora cinco fases mediadas por las TIC, que van desde la planificación de las actividades de enseñanza-aprendizaje hasta la evaluación continua de los aprendizajes, se concluye finalmente que el uso de aula invertida abarca los diferentes estilos de aprendizaje, lo que conduce a un proceso formativo efectivo, activo y que propician el desarrollo habilidades tanto fuera como dentro del aula.

En el estudio titulado “El modelo clase invertida en Química Analítica” realizado por Balverdi et al. (2020) en la Universidad Nacional Autónoma de México se implementó el modelo de clase invertida en la enseñanza de espectrometría de absorción atómica en el área de la química analítica instrumental con el fin de mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje del mismo. Las nuevas tendencias buscan trasladar el eje central del acto pedagógico del docente hacia el alumno, transformándolo en responsable activo de la adquisición de conocimiento y generar espacios de aprendizaje donde tanto docentes como alumnos trabajen juntos para lograr un aprendizaje significativo con ventajas como la versatilidad y adaptabilidad de los recursos para permitir que los alumnos se enfrenten al proceso de aprendizaje a su ritmo, usando los recursos disponibles cuando lo necesiten y pasando a un tema nuevo cuando hayan asimilado el anterior, concluyendo que la implementación de la modalidad clase invertida resulta de gran utilidad para desarrollar el contenido seleccionado, pues los resultados se reflejaron en un trabajo más

independiente y seguro con mayor apropiación de los conocimientos trabajados, transformándose en una herramienta válida para el desarrollo de materias con contenido práctico donde la interacción entre docente-alumno-conocimiento requiere constante retroalimentación.

En la investigación “Aula invertida como método de enseñanza en la unidad didáctica reacciones químicas de quinto grado del nivel secundario dominicano” desarrollada por Jato-Canales et al. (2021) en la Universidad ISA, Republica Dominicana, se evaluó el impacto de la implementación del aula invertida como método de enseñanza para el desarrollo cognitivo en la unidad didáctica: Reacciones Químicas de los estudiantes del nivel secundario dominicano; estudio que se realiza bajo el enfoque cuantitativo, dirigido a estudiantes de quinto grado del nivel secundario mediante técnicas como la observación y la encuesta, empleando como instrumentos la rúbrica, la lista de cotejo, la bitácora, la prueba diagnóstica y la post-prueba de evaluación, técnicas que como resultado muestran que los promedios obtenidos en la post-prueba del grupo experimental en cada uno de los indicadores son mayores en comparación con los promedios presentados en el diagnóstico, además de superar también los resultados finales del grupo control, lo que evidencia que el aula invertida tiene un efecto positivo en el desarrollo de las habilidades cognitivas.

1.6.1.2 Antecedentes nacionales. El trabajo de grado de maestría “Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación media” por Salazar, (2019) en la Universidad de la Costa CUC, permitió analizar el Aula invertida como metodología educativa que influye en el proceso de aprendizaje de la química en educación media. La metodología educativa aula invertida articulada con las TIC influye en el proceso de aprendizaje de la química del décimo grado que se ve reflejado en los resultados de las pruebas estatales Incorporar las TIC a la educación no sólo es un desafío, sino que se convierte, hoy, en una necesidad para que los jóvenes puedan desenvolverse sin problemas dentro de la nueva sociedad e integrar herramientas tecnológicas a los marcos de enseñanza aprendizaje como factores que conlleven a modificar las practicas pedagógicas y didácticas con el fin de motivarlos a participar de manera más activa en las experiencias de clases totalmente presenciales tradicionales, así como también para aquellas que se realizan totalmente a distancia donde se concluye que la utilización del Aula Invertida implementada como estrategia pedagógica permitió obtener

mejores resultados en el aprendizaje de la química en el uso de conceptos y explicación de fenómenos por parte de los estudiantes.

En la investigación “Evaluación del uso del método Flipped Classroom o aula invertida en el aprendizaje de la química: estudio de caso en la institución educativa Lacides C. Bersal de Lorica” por Junior et al., (2018) en la Universidad de Córdoba, se evaluó el uso del método Flipped Classroom en el aprendizaje de la Química del grado 10 de la Institución educativa Lacides C. Bersal de Lorica; la muestra de estudio la conformaron 28 estudiantes y un docente de química, a los cuales se les aplicaron una serie de pruebas como observación directa, test, encuestas y notas de campo para identificar problemas en el aprendizaje, el conocimiento del método Flipped Classroom y uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química de grado 10. Mediante metodología de investigación acción participación los autores aplicaron recursos multimedia interactivos para la implementación de la metodología Flipped classroom donde se obtuvo una evaluación positiva y los resultados arrojaron que hay una diferencia significativa del promedio de calificaciones entre las notas de las evaluaciones (Pre Test) antes de aplicar la metodología de Flipped Classroom y las notas obtenidas después de someterse a la metodología (Post Test) por lo que concluyeron que al aplicar Flipped Classroom pone de manifiesto, la importancia de la articulación de las TIC para crear ambientes de aprendizaje y contenidos más asimilables, gracias a la diversidad de herramientas educativas que pueden implementarse como estrategias y pueden diseñarse según las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

En la investigación “Al derecho y al revés la química también se puede enseñar y aprender” por Vargas, (2011) en la Universidad de Boyacá, se planteó como objetivo brindar herramientas que permitan a los docentes de diversos programas orientar temas bajo la metodología FC permitiendo mejorar los resultados en los promedios de evaluación; la investigación tiene un alcance exploratorio, con enfoque cuantitativo, un diseño cuasiexperimental con una finalidad aplicada. Se eligió el tema “gases: variables y leyes que rigen su comportamiento, se explicó usando la metodología tradicional en un grupo control (GC) y con el grupo de estudio (GE) el tema se desarrolló aplicando la metodología FC, al final de las explicaciones, se aplicó la misma prueba para los dos grupos; la diferencia está que el grupo control la desarrolló de manera

presencial, mientras que el grupo experimental la realizó de forma virtual a través de la plataforma thatquiz. Posteriormente, se evaluaron los resultados obtenidos en cada una de las preguntas mediante el programa licenciado SPSS versión 25 y se hizo una prueba t para determinar si existió diferencia significativa a partir de las dos metodologías empleadas en el proceso de enseñanza aprendizaje, evidenciando que planificar unidades didácticas (no solamente en química) que permitan la implementación de la metodología FC genera una mejora continua y da un mejor resultado en los procesos de aprendizaje por parte de quienes lo usan esto teniendo en cuenta que el porcentaje de estudiantes aprobados en el grupo experimental fue de 82.35% del cual el 57,14% lo hicieron con una nota igual o superior a 4.

En el trabajo de grado “Miniproyectos con aula inversa: Una estrategia didáctica para la enseñanza de mezclas” por Sierrah et al. (2020) en la Universidad Pedagógica Nacional, el objetivo se centra en evaluar una estrategia didáctica a partir de miniproyectos con el modelo de aula invertida para obtener un aprendizaje significativo en la enseñanza de mezclas con estudiantes de secundaria del Liceo de aplicación psicopedagógica (LAP). Esta investigación se realizó mediante metodología cualitativa con acción participativa, mediante tres fases (observar, pensar y actuar), con los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la estrategia didáctica se puede concluir que se vio favorecida la autonomía y motivación en los estudiantes debido a que, se mostraron activos y participes en la construcción de su propio conocimiento.

1.6.1.3 Antecedentes regionales. El proyecto de innovación educativa titulado “Aula Invertida: una aproximación estratégica para la inducción a prácticas de Laboratorio de Química Orgánica” propuesto por Arteaga (2018) en la ciudad de Popayán, tuvo como objetivo evaluar de forma exploratoria la plataforma ScreenCast-o-matic para la elaboración de videos didácticos que permitan aplicar el concepto de aula invertida para la inducción a prácticas de laboratorio en Química Orgánica.

En este caso se desarrolló una metodología enfocada en tres etapas que consistían en realizar una etapa de diseño, implementación-ejecución y evaluación-repercusión; se logra concluir que el uso de materiales audiovisuales con tecnología informáticas dinamiza el proceso de enseñanza-

aprendizaje puesto que se logró despertar el interés y motivación en los estudiantes generando respuestas satisfactorias respecto a la estrategia implementada.

En el trabajo de grado de maestría denominado “Aprendizaje de los ácidos nucleicos desde la modelización en estudiantes de educación superior de la Universidad del Cauca” realizado por Rodríguez (2014) en la Ciudad de Popayán; tuvo como objetivo el integrar la temática de ácidos nucleicos mediante modelación empleando en las actividades de enseñanza el uso de las TIC, de herramientas de programación, intercambiando información vía web con el fin de desarrollar habilidades indispensables para el siglo XXI. La presente investigación se lleva a cabo con dos grupos de la asignatura de genética constituidos por 15 estudiantes cada grupo, donde se lleva a cabo una investigación de tipo etnografía educativa y se emplea la observación participante tomando como evidencia los diarios de campo, test de Kolp, aplicaciones de cuestionarios, entrevistas y talleres, también se permite en uso de smartphone buscando identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y finalmente se concluye que la propuesta tiene buena acogida por parte de los estudiantes mostrando una influencia positiva en el aprendizaje.

1.6.2 Marco teórico

1.6.2.1 Estrategias de enseñanza y aprendizaje. El modelo de enseñanza tradicional ha tenido un enfoque centrado en la transmisión de conocimientos por parte del docente con poca participación del estudiante, el cual toma apuntes de la clase magistral sin acción activa durante la misma; la evaluación en la enseñanza tradicional está guiada por los conocimientos alcanzados por los estudiantes mediante exámenes orales o escritos y en pocas oportunidades se realiza actividades prácticas, individuales o colectivas, pues el desarrollo de estas dinámicas repercuten poco en la valoración final. Por lo tanto, se contempló la acción tanto del docente como la del estudiante, esta consideración vínculo al estudiante a una mayor participación en su proceso de aprendizaje y se dio paso a que el proceso debía ser de enseñanza aprendizaje, donde los manuales y apuntes de clase son uno más de los múltiples recursos existentes y

ahora el papel del profesor es el de orientar al alumno mientras esté toma parte activa en su formación (García et al., 2018).

El desarrollo de un pensamiento crítico-reflexivo y el aprendizaje significativo se construye paso a paso mediante la apropiación del conocimiento donde el estudiante aprende a aprender con una participación activa y que requiere que el docente domine el contenido curricular, conozca de los procesos implicados en el aprendizaje con la aplicación de métodos flexibles adaptados a los requerimientos individuales y basados en el dialogo para lograr una retroalimentación favorable que apoye la gestión académica, por lo tanto se hace necesaria la planificación académica donde el docente es quien diseña estrategias de enseñanza que consisten en procedimientos o recursos para promover aprendizajes significativos que contribuyan a los procesos cognitivos, conductuales, sociales y afectivos de quien aprende y que se adecuen a las características de los estudiantes con el apoyo de entornos virtuales y de las TIC para dinamizar y motivar al estudiantado (Pastora, 2021).

El aprendizaje en siglos pasados era definido de una manera no tan adecuada, se pensaba que el aprender estaba relacionado con la capacidad que el ser humano tenía para memorizar contenido a partir de textos, del discurso del profesor, entre otros, lo que de alguna manera se traducía en los estudiantes en una habilidad que desarrollaban para repetir y recitar de memoria; de esta manera el discurso del docente se ha establecido como inicio del aprendizaje pero se requiere también que el estudiante interiorice lo aprendido, que sea capaz de desarrollar una actividad mental intensiva donde observen, planeen, consulten, formulen preguntas, realicen acciones que los lleven a un trabajo reflexivo pues se requiere de una preparación basada no solo en la escuela sino en la vida y sus situaciones reales (Oviedo, 2015).

Para que un estudiante aprenda significativamente se requiere de un conjunto de pasos, habilidades y recursos que le permitan procesar la información y es en este sentido donde toman importancia las estrategias de aprendizaje, las cuales corresponden a un proceso sistemático y procedimental que aporta al estudiante facilitando el aprender, recordar y dar uso a la información; pues la responsabilidad principal recae sobre él, para lo cual debe hacer una revisión de conceptos previos, asimilación del conocimiento nuevo y organización de los mismos (Montealegre, 2016).

Por su parte Monereo (como se citó en Zavala, 2017) propone el siguiente procedimiento para

el uso de estrategias de enseñanza:

1. Modelamiento, demostración del uso de la estrategia por parte del docente, explicando en voz alta cada paso que lleva a cabo.
2. Práctica guiada, en la que el estudiante lleva a cabo el procedimiento aprendido con el apoyo del docente que va proporcionando retroalimentación oportuna en cada momento. El docente formula una guía de pensamiento, en el sentido que su función es apoyar al alumno para decidir las operaciones mentales que debe realizar.
3. Interiorización de la estrategia, en la que el docente estimula al estudiante a hacer cambios en la guía, ampliándola con nuevos interrogantes que consideren importantes. El docente pide a los estudiantes que retiren la guía y traten de interiorizarla.
4. Práctica independiente de la estrategia, por parte del estudiante para brindar la oportunidad de que se vaya autorregulando y logra el dominio del procedimiento. (p. 10)

Para Bravo (2006), las estrategias de aprendizaje están relacionadas con el “APRENDE A APRENDER” para lo cual propone estrategias que pueden servir a este propósito como los son: la elección de un método de estudio el cual puede estar apoyado por el subrayado, realización de esquemas, resumen, mapa conceptual, un cuadro sinóptico, generación de ideas, estrategias de lectura y uso de videos o DVDs.

En este contexto las estrategias de aprendizaje aportan en gran medida a la formación de los estudiantes tanto en el campo escolar como en la vida misma, cada estudiante es un mundo diferente con personalidades, actitudes y características de aprendizaje propias, pero entre estos hay un factor común y es la formación de las personas enfocada en el diario vivir y en la habilidad que se ha de desarrollar para aplicar lo aprendido en las instituciones a situaciones cotidianas que se presenten en la vida, ganando destreza para la solución de problemas y confianza para una participación activa en sociedad.

1.6.2.2 Técnicas de aprendizaje virtual. La educación virtual o educación en línea hace referencia a los escenarios de enseñanza y aprendizaje desarrollados en el ciberespacio, lo que conlleva a que la interacción entre estudiante y profesor no requiera de un encuentro cara a cara

para establecer una relación interpersonal de carácter educativo, pues con el apoyo de las TIC se ha logrado crear espacios de formación en los que la conjugación de espacio, cuerpo y tiempo no es vital para establecer relaciones pedagógicas, lo que nos lleva a nuevas formas de enseñar y aprender (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2017).

Con las generaciones que llegaron a finales del siglo XX y principios del siglo XXI, se ha visto una constante transformación con innumerables avances tecnológicos que enfocan el trabajo y el aprendizaje en nuevos escenarios, ahora el principal medio de comunicación son las redes sociales y su entorno está mediado por múltiples herramientas en la web que de una u otra forma influyen en las características psicológicas e ideológicas de esta generación de estudiantes llamados nativos digitales, situación que impulsa a que instituciones educativas implementen en sus modos de funcionamiento estrategias atractivas, motivadoras y que logren captar más la atención (Días et al., 2015).

Para Bustos y Coll (2010) en los espacios de enseñanza aprendizaje mediados por los entornos virtuales se establece algunas características generales que implican generar, analizar y comprender el uso de las TIC.

Ya que la diversidad y heterogeneidad de estas tecnologías tienen criterios para utilizarlos, describirlos y clasificarlos. Algunos criterios que suelen aparecer en las clasificaciones, bien de manera independiente o combinados, son los siguientes. En primer lugar, la configuración de recursos tecnológicos utilizados: en este caso se considera el uso de computadoras, redes, sistemas de interconexión, soporte y formato de la información, plataformas, sistemas de administración de contenidos o de aprendizaje, aulas virtuales, etc. En segundo lugar, el uso de aplicaciones y herramientas que permiten la combinación de recursos, como simulaciones, materiales multimedia, tableros electrónicos, correo electrónico, listas de correo, grupos de noticias, mensajería instantánea, videoconferencia interactiva, etc. En tercer lugar, la mayor o menor amplitud y riqueza de las interacciones que las tecnologías seleccionadas posibilitan. En cuarto lugar, el carácter sincrónico o asincrónico de las interacciones. En quinto y último lugar, las finalidades y objetivos educativos que se persiguen y las concepciones implícitas o explícitas del aprendizaje y de la enseñanza en las que se sustentan. (p. 168)

Siendo las nuevas generaciones los autores principales en los centros educativos de niveles básico y superior se ha de considerar que sus intereses y motivaciones van de la mano con los constantes avances tecnológicos, esto da lugar a que la educación se moldee a sus preferencias a fin de lograr un aprendizaje significativo y una interacción eficaz que los acerque a su realidad.

1.6.2.3 Aula invertida. El aula invertida ha emergido como una estrategia de enseñanza que pretende invertir los roles del modelo de enseñanza tradicional pasando de tener un enfoque centrado en el docente a un enfoque centrado en el estudiante, siendo este el autor principal en el proceso de aprendizaje.

Originalmente el termino Aula invertida fue acuñado por Lage et al. (2000) como “inverted classroom (IC)” esta propuesta fue basada en la revisión de la literatura sobre implicaciones de estilos de aprendizaje y múltiples estudiantes en el aula y fue usado para detallar la estrategia de clase implementada en unas asignaturas específicas.

En el año 2007 Bergmann y Sams docentes de química y química avanzada en la Escuela Secundaria de la ciudad de Woodland Park, Colorado, observan que los estudiantes no eran capaces de traducir los conocimientos de clase como información útil para el desarrollo de tareas, fue entonces cuando deciden grabar las clases y exposiciones, por su parte los alumnos verían el vídeo como ‘tarea’ y luego, el tiempo de la clase se usaría para reforzar las temáticas. Fue así como se popularizó este modelo denominándolo flipped classroom model o aula invertida, donde se tenía en cuenta ajustes para abarcar los diferentes estilos de aprendizaje del estudiante a un ritmo individual de avance e incentivando habilidades de aprendizaje auto-dirigido (Bergmann y Sams, 2017).

Marcelo (2018) afirma que el aula invertida cuenta con 4 pilares definidos mediante las siglas FLIP (Flipped Classroom) que en el entorno hace referencia a: entorno flexible (Flexible environment ‘F’) en este espacio el docente crea ambientes donde se de libertad de aprendizaje, pues los estudiantes disponen del lugar y tiempo que les sea más propicio. Cultura de aprendizaje (Learning culture ‘L’) los estudiantes participan activamente en la construcción del conocimiento ya que en el aula invertida el enfoque está centrado en ellos y el tiempo de clase está dedicado a

explorar temas con mayor profundidad y generar más oportunidades de aprendizaje. Contenido intencional (Intentional content 'I') el contenido está principalmente pensado en el desarrollo conceptual y la fluidez de conocimiento, donde en contenido creado por el profesor se hace de forma intencional con el fin de adoptar métodos y estrategias activas centradas en el estudiante. Educador profesional (Professional educator 'P') los educadores mantienen una postura reflexiva donde se observe continuamente a los estudiantes para brindar la retroalimentación requerida.

El aula tradicional está enfocada en el docente como autor principal en el escenario de clase, pues es este quien expone la temática frente a los estudiantes usando como herramienta principal de trabajo el pizarrón, mientras los estudiantes escuchan pasivamente sentados en filas ordenadas y toman apuntes para posteriormente en casa realizar las tareas que refuercen el contenido de la clase y finalmente, el conocimiento que adquirió el estudiante se ve reflejado en el proceso de evaluación. En la actualidad y más aún después de haber atravesado una crisis educativa con la llegada del Covid-19 se hizo necesario introducir al proceso educativo estrategias que contribuyan a la autorregulación del aprendizaje, entre las estrategias más comunes se mencionan: *e-learning*, *blended learning*, *flipped classroom* y *mobile learning*, estrategias que favorecen el papel activo del estudiante; siendo el Flipped Classroom (aula invertida) una de las principales tendencias educativas, el estudiante es el protagonista al analizar los contenidos con antelación a la clase, se habla de un esquema de aprendizaje multidireccional porque se puede aprender en cualquier momento y en cualquier lugar a través de los dispositivos digitales; por tanto en el momento que el estudiante asiste a la clase aclara dudas, relaciona, refuerza conceptos y realiza ejercicios prácticos (Polanco, 2021).

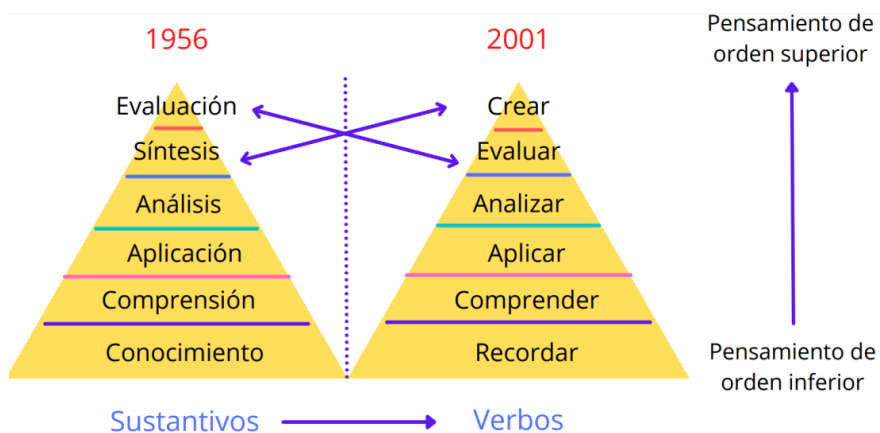
Teniendo en cuenta los roles que se han trabajado desde la educación tradicional centrada en el docente y las alternativas que plantea el aula invertida con un enfoque basado en la actualidad donde, según Marqués (como se citó en Alarcón y Alarcón, 2021) “El aprendizaje se genera en razón de lo que realiza el estudiante más no respecto de lo que gestiona el docente” lo que conlleva a implementar nuevas estrategias para un aprendizaje significativo. Por lo tanto, para el logro de un proceso educativo óptimo se aplican estrategias que faciliten el aprendizaje y por lo cual se tiene en cuenta estrategias organizadas que faciliten iniciación, interacción y consolidación de los aprendizajes. Es decir, estrategias de iniciación las cuales abarcan aquellas

actividades o sucesos que sirven para la primera aproximación del estudiante con el conocimiento desde una perspectiva organizada y comprensiva, estrategias de interacción relacionadas no solo con el proceso académico o de conocimiento teórico, sino también con el proceso formativo del ser humano integral y las estrategias de consolidación mediadas por aquellas actividades que conllevan a un conocimiento verdadero, que sea perdurable en el tiempo y que conlleve a la reflexión y pensamiento crítico (González y Salas de González, 2015).

1.6.2.4 Taxonomía de Bloom. La taxonomía de Bloom fue publicada por primera vez en 1956, es un modelo teórico de carácter cognitivo que intenta describir, esquematizar y jerarquizar las operaciones mentales que subyacen en todo proceso de aprendizaje, para lo cual establece 6 niveles que son: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Posteriormente, en 2001 se propone una taxonomía Bloom modificada donde los sustantivos anteriores son reemplazados por verbos y se reubican en la pirámide los dos últimos estadios del proceso de aprendizaje (figura 1) (Andrade y Chacón, 2018).

Figura 1

Taxonomía de Bloom



Fuente: Taxonomía adaptada de Bloom (Leslie, 2019)

Partiendo de la taxonomía de Bloom modelo que contribuye a la obtención de un aprendizaje significativo se ha establecido la siguiente relación con el aula invertida:

Figura 2

Taxonomía de Bloom y su relación con el aula invertida



Fuente: Andrade y Chacón (2018, p. 254)

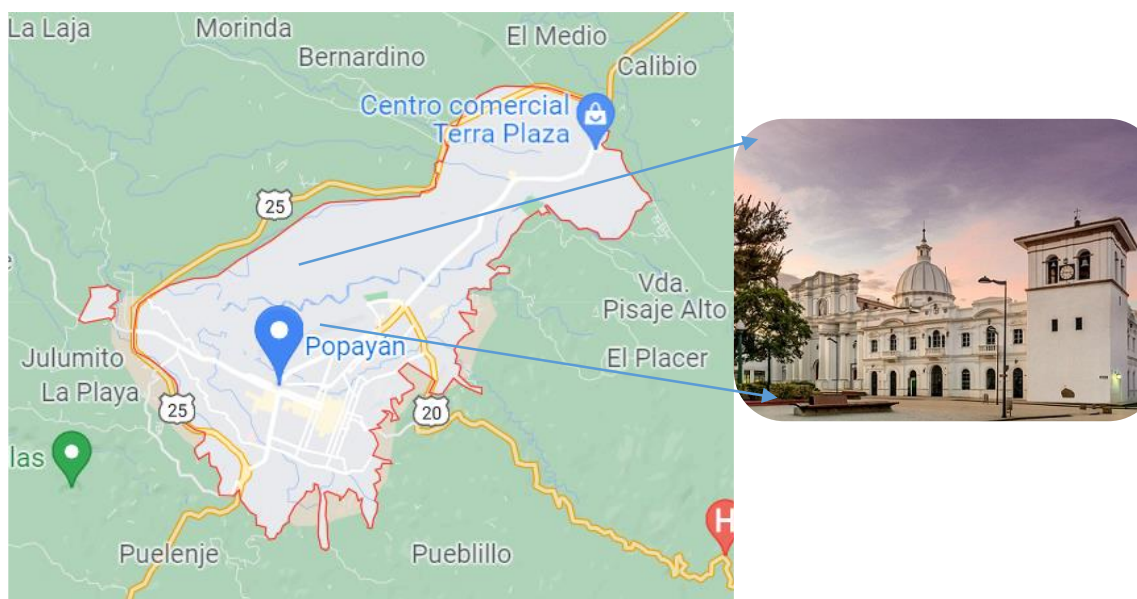
Teniendo en cuenta la información de los modelos de Bloom y el aula invertida es posible evidenciar que desde años atrás el proceso educativo ha estado siempre en la búsqueda del aprendizaje significativo y, por tanto, el papel que juegan estudiantes y docentes es fundamental para llegar a alcanzar los objetivos deseados y siempre de la mano del conocimiento individual puesto que las diferentes personalidades y habilidades nos hacen únicos.

1.6.3 Marco contextual

La presente investigación se realiza en La Universidad del Cauca, institución de educación superior pública ubicada en el municipio de Popayán capital del departamento del Cauca.

Figura 3

Mapa del municipio de Popayán



Fuente: Google maps y alcaldía de Popayán (2020).

1.6.3.1 Macro-contexto. Según la página web de la alcaldía de Popayán, se ha establecido que Sebastián de Belalcázar en su recorrido hacia el norte de Colombia fundó el Municipio de Popayán el 13 de enero de 1537. A esta ciudad arribaron varias familias españolas de linaje; también estaba en auge la minería y el comercio lo cual hizo que esta ciudad tome gran importancia y es que en la ciudad residían los dueños de las minas de oro de Barbaças y

el Chocó, quienes con sus riquezas crearon haciendas, construyeron grandes casonas y dotaron a la ciudad de enormes templos con imágenes traídas de España, lo que durante siglos ha hecho que el centro histórico de Popayán sea considerado uno de los más bellos y mejores conservados de Colombia y América Latina, pues este carácter colonial durante más de cuatro siglos, ha sido un atractivo que seduce a numerosos visitantes nacionales y extranjeros.

Este municipio fundado en 1537 es la capital del departamento de Cauca y cuenta con una población estimada de 270.000 habitantes aproximadamente en su zona urbana. Geográficamente se encuentra a una altitud de 1.738 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de

19° C, se localiza a los 2°27' norte y 76°37'18" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Popayán limita al oriente con los municipios de Totoró, Puracé y el Departamento del Huila; al occidente con los municipios de El Tambo y Timbío; al norte con Cajibío y Totoró y al sur con los municipios de Sotaró y Puracé.

La ciudad de Popayán se ha denominado comúnmente la ciudad universitaria por su amplia oferta educativa. Hacen presencia en Popayán y en el Departamento del Cauca, 2 Instituciones Técnicas Profesionales, 8 Instituciones Universitarias y Escuelas Tecnológicas y 12 Universidades, según datos del Ministerio de Educación Nacional, esta amplia oferta educativa se ve reflejada en su pirámide poblacional, dado que aglomera una gran proporción de población entre 20 y 29 años, aproximadamente el 18% del total de la población; 89% de población urbana.

1.6.3.2 Micro-contexto. Acorde con la información tomada de la página oficial de la Universidad del Cauca se conoce que fue creada en Popayán como Universidad del Tercer Distrito mediante decreto del 24 de abril de 1827. La Universidad el Cauca es una institución de educación superior pública acreditada por el ministerio de educación Nacional como una institución de alta calidad que cuenta en su infraestructura con 9 facultades ubicadas en diferentes sitios de la ciudad de Popayán, facultades enfocadas en la formación tanto de pregrado como en posgrado. Las estadísticas de pregrado del sistema integrado de matrículas y control académico (SIMCA) de la Universidad de Cauca arrojan un número de estudiantes activos correspondiente a 16332 para el periodo académico 2022-1.

En cuanto a la visión del departamento de química en el cual están vinculados los docentes que participan de la investigación está dirigida hacia la formación de seres con liderazgo capaces de brindar un ambiente de apoyo y de interacciones cordiales entre las personas que cultivan la Química, y las autoridades académicas y administrativas de la Universidad del Cauca.

En contexto con la misión y visión del Departamento de Química y en general de la Universidad del Cauca se busca constantemente una educación que se base en la formación de seres íntegros capaces de convivir y aportar a una sociedad con postura de liderazgo e interacción activa lo que conlleva a que se actualice constantemente las formas como se imparte

conocimiento con apoyo en las nuevas eras sociales y tecnológicas para lograr los propósitos institucionales y sociales de interés. Una muestra de esto es la participación constante de los docentes en el seminario de ideación en innovaciones educativas SINNEM a fin de construir espacios de reflexión y dinamización que den paso a una participación activa, innovando tanto a nivel curricular como en estrategias pedagógicas.

1.6.4 Marco legal

El presente proyecto de investigación ha sido fundamentado de acuerdo con la normatividad colombiana teniendo en cuenta las normas legales vigentes, de la cuales se hace uso a continuación:

Ley General de Educación correspondiente a la ley 115 de 1994 que abarca toda la normatividad establecida en cuanto a la educación para Colombia. En el artículo 4 se establece que la calidad de la educación es responsabilidad del estado, de la sociedad y la familia. Por su parte el estado será constante en ámbitos de calidad y el mejoramiento de la educación; especialmente velará por la cualificación y formación de los educadores, la promoción docente, los recursos y métodos educativos, la innovación e investigación educativa, la orientación educativa y profesional, la inspección y evaluación del proceso educativo. En el artículo 73 de esta ley se hace mención del proyecto educativo institucional donde se hace alusión a los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes, estudiantes y el sistema de gestión.

En este sentido la ley 115 de 1994 resalta la importancia de una educación en continua mejora que logre innovar e incentivar a quien aprende, debe ofrecerse calidad a nivel educativo mediante la cualificación docente y el uso de recursos que fomenten y garanticen una mejor manera de educar.

Por su parte la ley 30 de 1192 reglamenta los fundamentos de la educación superior. En el artículo 4 enmarca los fines específicos de cada campo del saber, que en los educandos genera

espíritu reflexivo, orientado al logro de la autonomía personal, en libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico que tenga en cuenta la universalidad de los saberes y la particularidad de las formas culturales existentes en el país. La presente ley en su artículo 4 tiene en cuenta entonces la libertad de pensamiento y autonomía que en contexto hacen parte del liderazgo y saberes propios en cada individuo al hablar de universalidad.

Ley 1341 de 2009 por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC. En su artículo 2 estima los principios orientadores donde las tecnologías de la información y la comunicación deben aportar para el desarrollo educativo y de la cual se toma principalmente dos principios orientadores para el enfoque de la presente investigación y son el numeral 1. Prioridad al acceso y uso de las tecnologías de la información y la comunicación 7. El derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC. En el artículo 6 de esta ley se define que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante TIC) son recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes y finalmente el artículo 38 que se enfoca en la masificación del uso de las TIC con el fin de que llegue incluso a los lugares más remotos.

Teniendo en cuenta las menciones realizadas en los artículos de esta ley se ha de evidenciar la importancia de implementar plataformas TIC como un conjunto de herramientas que aporten al proceso educativo y que sirvan de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que cada vez nos familiarizamos más con las nuevas tecnologías.

Ley 2162 del 2021 por medio de la cual se crea el ministerio de ciencia, tecnología e innovación y se dictan otras disposiciones para promover el conocimiento científico tecnológico. En el artículo 5 se contempla el impulsar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación, estableciendo estrategias para el avance del conocimiento científico, garantizando las condiciones necesarias y velando por la consolidación y fortalecimiento del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovaciones. El artículo 6 plantea incorporar la ciencia, tecnología e innovación, como ejes transversales de la política educativa, cultural, económica y social del país.

Por consiguiente, en la ley 2162 se plantea que la política educativa se vea apoyada por el desarrollo científico y tecnológico lo que contribuye de igual forma a un desarrollo no solo a nivel educativo, sino también con efectos a nivel cultural, económico y social.

Decreto 2277 de 1979 por el cual se adoptan normas sobre el ejercicio de la profesión docente. En el artículo 2 se hace mención frente a la profesión docente donde quienes ejercen esta profesión son conocidos genéricamente como educadores donde en el ejercicio se desempeñan en la enseñanza entre otras funciones como los son el orientar, la consejería y la alfabetización entre otras y el artículo 26 refuerza en contexto la carrera docente como el régimen legal que ampara el ejercicio de la profesión docente en el sector oficial, garantiza estabilidad para los educadores en el empleo, les otorga el derecho a la profesionalización, actualización y capacitación permanentes, establece el número de grados del escalafón docente y regula las condiciones de inscripción, ascenso y permanencia dentro del mismo, así como la promoción a los cargos directivos de carácter docente.

El docente en su profesión desempeña un papel fundamental puesto que sus funciones están encaminadas hacia el proceso de la enseñanza para lo cual se le debe dar garantía de la constante actualización y capacitación a fin de que logre cumplir a cabalidad con las responsabilidades adquiridas al educar.

Los estándares básicos en ciencias naturales, química, física y biología son el apoyo del docente para desarrollar contenidos que resulten enriquecedores y significativos; centrándose no solo en la adquisición de conocimientos, sino también en el desarrollo integral requerido para el desempeño ciudadano en contextos reales.

En cuanto a los lineamientos curriculares se pretende atender esa necesidad de orientaciones y criterios nacionales sobre los currículos, sobre la función de las áreas y sobre nuevos enfoques para comprenderlas y enseñarlas, por ejemplo el tratamiento de problemas exige el uso de operaciones formales, es decir, exige razonamiento hipotético-deductivo, lo cual implica análisis y comparación de varias combinaciones y posibilidades, como el balance de una ecuación química que puede requerir pensamiento formal si el alumno necesita establecer una hipótesis.

Por ello, con frecuencia el ajuste de una ecuación por el método del ion-electrón exige pensamiento formal, mientras que hacerlo por el número de oxidación, puede requerir solamente de rutinas que se pueden aprender de memoria. Para desarrollar todos estos procesos de pensamiento y acción, el estudiante debe verse en situaciones en las que se le exija ir perfeccionando las habilidades de pensamiento y acción con las que llega a la escuela y que configuran procesos que se han desarrollado naturalmente dentro de un contexto sociocultural en virtud de la naturaleza biológica del ser humano.

1.6.5 Marco ético

Para el marco ético es necesario reconocer los reglamentos existentes en conformidad con la investigación, en primer lugar, la Resolución 8430 de 1993 - 1, asume lo siguiente:

Artículo 5. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

Artículo 6. La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios:

- a. Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen.
- b. Se realizará solo cuando el conocimiento que se pretende producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.
- c. Deberá prevalecer la seguridad de los beneficiarios y expresar claramente los riesgos (mínimos), los cuales no deben, en ningún momento, contradecir el artículo 11 de esta resolución.
- d. Contará con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.
- e. Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación, el consentimiento informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

- f. En la declaración universal sobre Bioética y derechos humanos de octubre de 2005 se establece los siguientes principios en el momento de trabajar con sujetos en la Investigación:

Artículo 3 – Dignidad humana y derechos humanos

1. Se habrán de respetar plenamente la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales.
2. Los intereses y el bienestar de la persona deberían tener prioridad con respecto al interés exclusivo de la ciencia o la sociedad.

Artículo 4 – Beneficios y efectos nocivos

Al aplicar y fomentar el conocimiento científico, la práctica médica y las tecnologías conexas se deberían potenciar al máximo los beneficios directos e indirectos para los pacientes, los participantes en las actividades de investigación y otras personas concernidas, y se deberían reducir al máximo los posibles efectos nocivos para dichas personas.

Artículo 5 – Autonomía y responsabilidad individual

Se habrá de respetar la autonomía de la persona en lo que se refiere a la facultad de adoptar decisiones, asumiendo la responsabilidad de éstas y respetando la autonomía de los demás. Para las personas que carecen de la capacidad de ejercer su autonomía, se habrán de tomar medidas especiales para proteger sus derechos e intereses.

Artículo 9 – Privacidad y confidencialidad

La privacidad de las personas interesadas y la confidencialidad de la información que les atañe deberían respetarse. En la mayor medida posible, esa información no debería utilizarse o revelarse para fines distintos de los que determinaron su acopio o para los que se obtuvo el

consentimiento, de conformidad con el derecho internacional, en particular el relativo a los derechos humanos.

Artículo 10 – Igualdad, justicia y equidad

Se habrá de respetar la igualdad fundamental de todos los seres humanos en dignidad y derechos, de tal modo que sean tratados con justicia y equidad.

Artículo 11 – No discriminación y no estigmatización

Ningún individuo o grupo debería ser sometido por ningún motivo, en violación de la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales, a discriminación o estigmatización alguna.

Artículo 12 – Respeto de la diversidad cultural y del pluralismo

Se debería tener debidamente en cuenta la importancia de la diversidad cultural y del pluralismo. No obstante, estas consideraciones no habrán de invocarse para atentar contra la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales o los principios enunciados en la presente Declaración, ni tampoco para limitar su alcance.

Artículo 13 – Solidaridad y cooperación

Se habrá de fomentar la solidaridad entre los seres humanos y la cooperación internacional a este efecto.

Artículo 15 – Aprovechamiento compartido de los beneficios

1. Los beneficios resultantes de toda investigación científica y sus aplicaciones deberían compartirse con la sociedad en su conjunto y en el seno de la comunidad internacional, en particular con los países en desarrollo. Los beneficios que se deriven de la aplicación de este

principio podrán revestir las siguientes formas:

a) Asistencia especial y duradera a las personas y los grupos que hayan tomado parte en la actividad de investigación y reconocimiento de los mismos; b) acceso a una atención médica de calidad; c) suministro de nuevas modalidades o productos de diagnóstico y terapia obtenidos gracias a la investigación; d) apoyo a los servicios de salud; e) acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos; f) instalaciones y servicios destinados a crear capacidades en materia de investigación; g) otras formas de beneficio compatibles con los principios enunciados en la presente declaración.

Los beneficios no deberían constituir incentivos indebidos para participar en actividades de investigación. Así las cosas, la presente propuesta de investigación hará eco de los principios señalados ut supra, así:

1. Valor social o científico: En los términos expresados en el acápite de justificación.
2. Validez científica: Representada en la coherencia entre objetivos (general y específicos), y la metodología indicada.
3. Consentimiento informado: Toda interacción con personas con el fin de obtener información, necesitará la manifestación expresa y voluntaria de su deseo de participación.
4. Observación participante: Toda interacción con grupos de personas o de una de ellas en su medio, se hará evitando intromisiones que alteren su cotidianidad.
5. Confidencialidad: Toda información suministrada por las personas estará resguardada y su identidad será protegida.
6. Grabaciones de audio y vídeo: Toda información que se documente en audio y vídeo requerirá del consentimiento informado de las personas, se registrará por el principio de confidencialidad y estará resguardada de la mejor manera, de tal forma que su acceso sea restringido.
7. Respeto por los participantes: Que implica seguir los principios éticos aquí formulados.
8. Selección equitativa de los sujetos: Las personas, de las cuales se requiera información, serán escogidos de manera equitativa para evitar sesgos.
9. Comité de ética: Toda duda sobre la aplicación o interpretación de los criterios aquí

señalados será remitida al Comité de ética.

1.7 Diseño metodológico

1.7.1 Paradigma de investigación

Para el desarrollo del proyecto de investigación titulado “Aula Invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca” se ha considerado el paradigma de la investigación mixto “puro”; paradigma que de acuerdo con Hernández et al. (2014), comprende tanto la indagación cualitativa como cuantitativa generando como resultado un híbrido que logra integrar las fortalezas de estos dos tipos de indagación para que se complementen entre sí, mediante la representación de realidades desde diferentes perspectivas, sean estas objetivas o subjetivas logrando que coexistan en una perspectiva más amplia y profunda.

Teniendo en cuenta que una investigación de tipo mixto es la combinación de indagación cualitativa y cuantitativa se hace mención de cada una a fin de resaltar algunas de sus características:

La indagación cualitativa; de acuerdo con Hernández y Coello (2011), está enfocada en los actos humanos, teniendo en cuenta cómo se vive y percibe la realidad y su influencia en las motivaciones del hombre, evidenciando un diseño flexible que permite la descripción inductiva a partir de datos que provienen de la observación, dando gran importancia al significado que la persona asigne a los símbolos sin tener que seguir una guía estricta de observación, por tal motivo las apreciaciones se conocerán durante el avance de la investigación sin hacer uso de generalidades puesto que ningún problema social tiende a repetirse con exactitud.

Blaxter (como se citó en Niño, 2011) plantea que la investigación cualitativa se caracteriza por enfatizar en todas las formas posibles de recolección y análisis de información exceptuando aquellas formas de carácter numérico puesto que de estas últimas se encarga la investigación cuantitativa. En la investigación cualitativa el enfoque está dado hacia “la profundidad” y no

hacia “la amplitud”, es decir que su interés se centra en explorar un limitado pero detallado número de casos.

La investigación cualitativa ha abierto un espacio multidisciplinario dando lugar al enriquecimiento en la producción, además de dar lugar a la incorporación de nuevas tecnologías de información y comunicación que permiten que el investigador aborde una problemática social con el uso de estas herramientas y aplicaciones tecnológicas abriendo paso a nuevas formas de investigar, ampliando el campo metodológico con nuevos tipos de datos, nuevas formas de recolectarlos, almacenarlos, analizarlos y presentarlos (Salgado, 2007).

Por su parte, la investigación cuantitativa busca la mayor objetividad mediante muestras que generalmente son probabilísticas, optando por procesos organizados de manera secuencial con patrón estructurado a fin de poder realizar inferencias en la población de estudio. En el ámbito educativo puede ser utilizado para probar métodos de enseñanza al intentar fortalecer el aprendizaje donde se suele aplicar grupos de experimentación y control, instrumentos de análisis como los test y post test con el propósito de valorar la hipótesis de la investigación y aportar a la validez del conocimiento (López y Diez, 2020).

La investigación cuantitativa se direcciona principalmente al hallazgo de resultados que están relacionados a datos y descripción de la realidad social a partir de lo empírico, es decir de la experiencia, análisis y observación de hechos donde la característica principal en términos de fiabilidad y validez de resultados se da mediante el uso de diversas técnicas numéricas de variables previamente determinadas (Jiménez, 2020).

Por lo anterior, el paradigma mixto “puro” es el óptimo para el desarrollo de la presente investigación, ya que permite abordar una problemática desde diferentes ópticas mediante instrumentos tanto de tipo cualitativo como cuantitativo dando así mayor validez a la información teórica y científica del presente estudio, además que contribuye a la solución de una problemática social en la cual se pretende lograr unos objetivos basados en el uso de aula invertida lo que puede resultar de interés común para estudiantes, maestros, investigador y de la institución en general.

1.7.2 Enfoque de investigación

Tomando como punto de partida el paradigma mixto de la investigación, se utiliza el enfoque CUAL+CUAN (crítico social y empírico analítico).

Por su parte la implementación referida a investigación de tipo cualitativa tendrá un enfoque crítico social.

Alvarado (2008) plantea que:

la finalidad del enfoque socio-crítico está encaminada a la transformación de la estructura de las relaciones sociales, para dar respuesta a determinadas problemáticas específicas de cada comunidad y encaminadas a la transformación mediante la reflexión crítica inmersa en los procesos del conocimiento, con participación de sus miembros. (p. 190)

Melero (2011) establece que las características del enfoque son: el incentivar al sujeto a que haga parte de un proceso reflexivo y de análisis donde se abre campo al cambio en el que el mismo está implícito, en este sentido “se caracteriza no sólo por el hecho de indagar, obtener datos y comprender la realidad en la que se basa la investigación, sino por provocar transformaciones sociales, en los contextos en los que se interviene” (p. 343).

En este sentido el enfoque crítico social se relaciona con el presente trabajo de investigación al tratar temas de interés sociales que requieren de pensamiento crítico para la resolución de problemas donde, en el caso particular los estudiantes y docentes son partícipes, a fin de la búsqueda de una transformación mediada por herramientas de enseñanza que contribuyan al aprendizaje a partir de una realidad educativa.

En cuanto al enfoque referente a la investigación de tipo cuantitativo será empírico analítico enfoque que de acuerdo a Mateo (como se citó en Ortiz, 2015) sigue los métodos de las ciencias físico-naturales donde el fundamento está dado por el conocimiento científico con percepciones claras de cómo se percibe el mundo y el modo de conocerlo, de aquí que se piensa que el mundo

tiene una existencia propia independiente de quien lo estudia y se puede estudiar, predecir y explicar a partir de leyes naturales y sociales, con vital importancia de la experiencia utilizando la vía hipotética-deductiva.

A partir del enfoque empírico analítico se hace posible el abordaje de diferentes temáticas de investigación entre las cuales se encuentran: la educación, ecología, física, química y sociedad en general, donde se plantea una problemática a partir de una hipótesis de trabajo para buscar alternativas de solución basándose en el uso de principios leyes o teorías, donde como se mencionó anteriormente la experiencia y las vivencias son un elemento crucial.

Con lo anterior para la presente investigación el uso de un enfoque empírico analítico de la parte cuantitativa aporta en gran medida a la motivación de los actores educativos puesto que desde la experiencia que han tenido en las diferentes aulas a lo largo de su proceso educativo y la implementación de aula invertida se abre campo a nuevas vivencias y oportunidades de percibir su entorno educativo, con el propósito de contribuir al proceso de formación.

1.7.3 Tipo de investigación

La presente investigación con un paradigma mixto puro y un enfoque CUAN+CUAL se basa en una investigación de tipo diseño de triangulación concurrente (DITRIAC).

Hernández et al. (2014) afirman que el DITRIAC tiene como propósito central corroborar o confirmar resultados a la vez que se realiza validación de los mismos aprovechando las ventajas tanto de los métodos cualitativos como cuantitativos.

Partiendo del hecho de que en el diseño DITRIAC permite una exploración donde los datos tanto cualitativos como cuantitativos se recolectan de manera simultánea, el investigador tiene la posibilidad de hacer una comparación y análisis para encontrar su concordancia o discrepancia para el aporte a la investigación, por consiguiente es importante mencionar el tipo de investigación que en cada caso contribuirá a una integración de los enfoques en el momento de la interpretación y el papel que tendrá el investigador durante las fases en que se desarrolle la

misma.

Gollete y Lessard-Hébert (como se citó en Colmenares, 2008) establecen que la investigación acción la cual es característica de un enfoque cualitativo se presentan características relacionadas con el conocimiento, la intervención, la mejora y la colaboración, cuyo propósito es el de dar solución a problemas inmediatos de tal manera que el investigador toma parte en la situación que se quiere resolver siendo un agente de cambio en conjunto con las personas inmersas en la propuesta de intervención.

Sabina, González y González (como se citó en Pérez, 2017) plantean que:

en la investigación acción el docente toma un papel principal en la investigación al tratar desde su propio medio de acción dar solución a problemas que conlleven al mejoramiento del desempeño social o docente con relación en la dialéctica teórica y la práctica educativa. (p. 179)

Por su parte Hernández et al. (2014) afirman que:

los diseños exploratorios contribuyen que mediante la profundización de una temática relativamente desconocida se genere la posibilidad de indagar, identificando problemas, conceptos o variables que conlleven a sentar bases para investigaciones futuras, sugerir afirmaciones o postulados respecto a los contextos, ambientes o situaciones de estudio. (p. 92)

Con lo anterior se puede relacionar el presente proyecto de aula invertida con los métodos: investigación-acción y la investigación de tipo exploratorio puesto que desde la práctica profesional se toma un papel activo en la propuesta, así mediante la practica pedagógica abordar problemas educativos, brindando apoyo en aquellas áreas que presentan mayor dificultad y siendo partícipes de la continuidad y rumbo que estén asociados a la presente investigación a fin de lograr un aporte a la sociedad educativa que promueva y motive resolver las dificultades académicas que se presenten, además de abordar temáticas desde puntos de vista que incursione en nuevas estrategias que permitan cualificar la educación y dar a conocer que las clases

tradicionales se puede adaptar y complementar con propuesta alternativas.

1.7.4 Unidad de análisis y unidad de trabajo

1.7.4.1 Unidad de análisis. Para la ejecución de la presente investigación se trabajará con la comunidad educativa del programa de Química, Biología, Ingeniería Física, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Ingeniería Ambiental e Ingeniería Agroindustrial de la Universidad del Cauca, que comprende a los estudiantes que se encuentran matriculados en los cursos Química Orgánica, Química Orgánica I, Química Orgánica Básica y Química Orgánica General y que cuentan con 210 estudiantes y 7 docentes vinculados al programa de Química.

1.7.4.2 Unidad de trabajo. Para describir la unidad de trabajo de los estudiantes se tiene en cuenta la tabla 2, donde se muestra cursos en los que se dicta la temática de estereoquímica, el número de estudiantes que participan por curso; en la tabla 3, se muestran los Docentes que hacen parte de la muestra. Al final, la unidad de trabajo se constituye por 106 estudiantes matriculados a los cursos de química orgánica, química orgánica I, química orgánica básica y química orgánica general que participarán en el proyecto de investigación, 88 de ellos hacen parte del grupo experimental, 18 pertenecen al grupo control y 4 docentes que se encargan de los diferentes cursos.

Tabla 2

Número de estudiante que participarán en la investigación

Programa	Cursos			Número de Estudiantes
	Química orgánica I	Química orgánica	Química orgánica general	
Química	X			11
Biología			X	30
Ingeniería física			X	6
Ingeniería ambiental		X		41
Grupo control		X		18
Total				106

Fuente: Programa De química Universidad del Cauca (2023)

Tabla 3

Número de docentes que participarán en la investigación

Programa	N° docentes
Química	4
Total	4

Fuente: Programa de química Universidad del Cauca (2023)

Para este fin en la investigación se utiliza un muestreo no probabilístico; de acuerdo Otzen y Manterola (2017):

Las técnicas de muestreo de tipo no probabilísticas, la selección de los sujetos a estudio dependerá de ciertas características, criterios, etc. que él investigador considere en ese momento; por lo que pueden ser poco válidos y confiables o reproducibles; debido a que este tipo de muestras no se ajustan a un fundamento probabilístico, es decir, no dan certeza que cada sujeto a estudio represente a la población blanco. (p. 2)

Así mismo se utiliza la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia, pues permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador (Otzen y Manterola, 2017).

1.7.5 Procedimiento metodológico

Para el procedimiento se tiene en cuenta las acciones propuestas por Hernández et al. (2014):

1. Primer ciclo: Identificar la problemática. En la presente investigación se ha identificado un problema que está relacionado con la enseñanza de temáticas difíciles de abordar que se traducen en la falta de interés y desmotivación que presentan los estudiantes por el estudio de las ciencias exactas en particular la química orgánica con su temática de estereoquímica, este desinterés o desmotivación influye tanto en la parte académica como social y emocional, puesto que los

estudiantes no son impulsados a tener una participación activa y liderazgo, por el contrario son seres dependientes de las decisiones que toman terceras personas, lo cual afecta el aprendizaje significativo.

2. Segundo ciclo: elaborar el plan. La determinación del problema da lugar al desarrollo de un plan de acción encaminado al cumplimiento de los objetivos, acciones y recursos que contribuyen a avanzar en la investigación. En este sentido se propone idear un método o plan que permita identificar las estrategias pedagógicas que usan los docentes para el desarrollo de sus clases, para lo cual se realizará una entrevista a cada uno de los docentes que imparten el área de química orgánica, posterior a esto se plantea una estrategia pedagógica que incentive a una alternativa de enseñar y aprender. La estrategia que se pretende implementar corresponde al aula invertida que está enfocada en que los estudiantes sean seres autónomos y activos en las clases, en este caso se dará seguimiento mediante la técnica de observación, para finalmente establecer el impacto al implementar la estrategia pedagógica.

3. Tercer ciclo: Implementar y evaluar el plan. En este ciclo se pone en marcha el plan elaborado anteriormente con la finalidad de intervenir y adoptar cambios a la realidad de estudio. El plan en marcha incluye una recolección de datos previos, para posteriormente implementar la estrategia educativa, situación que da lugar a nuevos datos y resultados. Con los datos y resultados obtenidos a lo largo del proceso se da paso entonces al momento de evaluar, analizar, interpretar y sacar conclusiones respecto al impacto de la aplicación del aula invertida, organizando los resultados obtenidos mediante los diferentes instrumentos se hace posible determinar la viabilidad y efectos del plan de investigación considerando posibles ajustes o mejoras.

4. Cuarto ciclo: realimentación. Una vez realizado el proceso de evaluación de los resultados y habiendo considerado ajustes o mejoras se toma datos adicionales que permitan volver a evaluar el plan implementado obteniendo nuevos resultados y dando un diagnóstico respecto a la aplicación de una estrategia como el aula invertida en la enseñanza de la química orgánica concluyendo si es favorable o no para la comunidad educativa.

1.7.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

1.7.6.1 Técnicas de recolección de información. Las técnicas de recolección que se usarán en la presente investigación son la entrevista, encuesta, observación participante y test.

La entrevista es una técnica que utiliza el modo básico de interacción humana, pues si se quiere conocer en una persona y con sus propias palabras su comprensión sobre el mundo, su vida, sueños, temores, opiniones sobre situación laboral y escolar, se acude a la conversación en la cual se construye conocimiento a través de la interacción entre un entrevistador y un entrevistado (Kvale, 2014).

En la sociedad actual las entrevistas son un medio común de recolección de información y es por esta que varios proyectos de investigación cualitativa se enfocan en el uso de entrevistas, de las cuales se tiene diferentes tipos o diseños como lo son las entrevistas estructuradas, semiestructuradas, abiertas, de grupo focal o individual, pero entre estas hay una que ha despertado mayor interés en la investigación cualitativa y es la entrevista “semiestructurada”, donde el objetivo principal es motivar a la persona para que hable, que exprese sus ideas con sus propias palabras, sintiendo libertad al dar respuesta (Packer, 2013).

Según Díaz et al. (2013): estas son las recomendaciones a tener en cuenta en una entrevista semiestructurada: Contar con una guía de entrevista, con preguntas agrupadas por temas o categorías, con base en los objetivos del estudio y la literatura del tema; elegir un lugar agradable que favorezca un diálogo profundo con el entrevistado y sin ruidos; explicar al entrevistado los propósitos de la entrevista y solicitar autorización para grabarla o video-grabarla; tomar los datos personales que se consideren apropiados para los fines de la investigación; la actitud del entrevistador receptiva y sensible, no mostrar desaprobación en los testimonios; seguir la guía de preguntas de manera que el entrevistado hable de manera libre y espontánea, si es necesario se modifica el orden y contenido de las preguntas acorde al proceso de la entrevista; no interrumpir el curso del pensamiento del entrevistado y dar libertad de tratar otros temas que el entrevistador perciba relacionados con las preguntas y con prudencia, sin presión invitar al entrevistado a explicar y profundizar o aclarar aspectos relevantes para el propósito del estudio.

Para la presente investigación se ha establecido como técnica la entrevista en su modalidad “semiestructurada” la cual estará dirigida a los docentes de la Universidad del Cauca que estén impartiendo la asignatura de química orgánica.

En los procesos investigativos durante años se ha destacado como técnica principal de análisis la encuesta por su amplia aplicabilidad en diferentes ámbitos donde se requiere de un estudio poblacional para contribuir al desarrollo del conocimiento, pues la aplicabilidad de dicha técnica permite obtener datos de un número considerable de personas obteniendo datos sistemáticos que se traducen en una muestra representativa y permiten llevar un control sobre algunos factores que inciden en el estudio, pues su principal uso es de carácter exploratorio y descriptivos (Grasso, 2006).

Según Alvira (2019): la encuesta se diferencia de otros métodos de recogida de información porque presenta dos características básicas: recoge información de tipo verbal o escrita mediante cuestionario estructurado y utiliza muestras de estudio con las que se pretende representar a la población objeto de estudio. “El trabajo de campo que se había basado en encuestas telefónicas o personales generando costos adicionales se ha autoadministrado en la red optimizando el tiempo y dando alternativas que instrumentalizan los avances tecnológicos en función de los objetivos del estudio” (p. 6).

La investigación cualitativa considera una técnica fundamentada en un procedimiento empírico básico, esta técnica corresponde a la observación cuyo propósito está enfocado en el hecho actual, que posteriormente se traduce en un dato, de este modo se plantea que el orden procesal para el estudio es: hecho-observación-dato (Bunge, 2004).

La observación como técnica pretende conectar al investigador de una manera más profunda con la realidad observada de tal forma que se haga una idea clara o más bien precisa de la problemática a la que se desea acercarse, a fin de lograr su estudio y resolución de problemas posibles, al tiempo que permite abarcar gran volumen de información de los estadios exploratorios (Useche et al., 2019).

Es claro que al igual que otras técnicas la observación requiere de un sujeto que investiga y un objeto a investigar; la observación debe ser organizada y coherente siendo un proceso sistematizado que requiere del uso de todos los sentidos a fin de configurar la información y para dicho propósito es indispensable que el investigador cuente con habilidades y destrezas que permitan crear una vinculación concreta y constante entre el investigador y el hecho observable, garantizando validez en la información, además es importante mencionar que el tiempo de duración está sujeto al alcance y propósito del investigador (Campos et al., 2012).

Méndez (como se citó en Piza et al., 2019) plantea que:

La observación es directa cuando el investigador forma parte activa del grupo observado y asume sus comportamientos; recibe el nombre de observación participante cuando el observador no pertenece al grupo y solo se hace presente con el propósito de obtener la información, la observación recibe el nombre de no participante o simple. (p. 457)

Para la presente investigación se utiliza la observación participante, teniendo que el investigador es quien observa y forma parte de la implementación de la estrategia pedagógica que se propone tomando espacio que los docentes de institución le asignen para el trabajo en conjunto.

El test es una técnica de amplio uso en las investigaciones de tipo cuantitativo donde su principal dominio consiste en los procesos requeridos en temas de evaluación con objetivo experimental, de tal manera que sea posible medir cualidades, aptitudes o estados del aprendizaje mediante resultados comprobables y comparables con otros sujetos de estudio a quienes se aplique la misma prueba (Ibáñez, 2015).

Teniendo en cuenta que los test son un recurso propio de la evaluación científica estos adoptan ciertas características adaptables a los objetivos o necesidades del investigador de manera que para crear un buen test es preciso tener en cuenta que debe ser válido, lo que indica que se investigará el tema de interés y no otro, objetivo para investigar aquello que se pretende al mismo tiempo que ofrece consistencia en los resultados lo que será traducido en su confiabilidad o grado

de confianza, como puntos clave se requiere que el test sea sencillo, claro e interesante (Huamán, 2005).

1.7.6.2 Instrumentos de recolección de información. Para la recolección de información se utiliza como instrumentos la guía de entrevista, cuestionario, lista de chequeo y planeación, guía de observación y test de evaluación (ver Anexo E).

La guía de entrevista corresponde a un guion que bien puede ser desarrollado incluyendo temas base que se estructuren de manera más o menos ajustado o bien ser construido cuidadosamente y con una secuencia detallada, en todo caso las preguntas formuladas pueden ser estructuradas de forma directa o indirecta iniciando desde lo general hasta llegar a lo particular y en el caso central de la entrevista semiestructurada se debe tener en cuenta un resumen de los temas de interés, para lograr una entrevista fluida en la cual es de reconocer también si se evaluará una dimensión temática o una dimensión dinámica (Kvale, 2014).

Amezcu (2015) afirma que:

en la entrevista es importante elaborar un guion temático como recordatorio para Identificar los aspectos que nos gustaría incluir en la entrevista (pueden estar en relación con las variables o dimensiones del estudio). Hablamos de un listado de temas, nunca de preguntas. Esta es la manera de que, durante la entrevista, elabores las preguntas adaptándolas a las características del informante. (p. 216)

El uso de cuestionarios para verificar hipótesis en los procesos investigativos se da a través de la formulación de un conjunto sistémico de preguntas que están estrechamente relacionadas con el propósito de la investigación donde la hipótesis, planteamiento y discusión del problema, además de los objetivos planteados y sus variables en conjunto permiten su estructuración de manera estratégica a fin de abordar la temática de interés con validez y confiabilidad mediante el contenido ya sea a través de preguntas cerradas lo que permite intervalos de respuesta o abiertas donde se da más cabida al libre pensamiento (Ñaupás et al., 2014).

Al ser los cuestionarios un instrumento estructurado con redacción de preguntas claras para la recogida de información, para conocer las magnitudes de interés se ha establecido códigos, puntuaciones o escalas que permitan que los datos resultantes de las variables sean interpretados estadísticamente. En contexto se realiza aproximadamente de 20 a 30 preguntas, evitando que se presente sesgos en la recogida de información para así cumplir con los términos de Validez, fiabilidad y capacidad de detección ante los cambios (García et al., 2006).

La lista de chequeo también llamada hoja de control o verificación es un instrumento que permite como la palabra lo indica verificar el grado de cumplimiento de algunos ítems, propiedades, aspectos, comportamientos o criterios de tal manera que se logre un control que conlleve a un desarrollo ordenado, sistematizado y completo de lo que se pretende desarrollar, resaltando los aspectos más importantes, por lo tanto para construir una lista de chequeo es necesario identificar los aspectos a observar, quien realiza la observación, la frecuencia de observación y el impacto del resultado final (Cardona y Restrepo, s.f.).

Por otro lado, Tamayo (como se citó en Campos et al. 2012) define a la guía de observación como:

Un formato en el cual se pueden recolectar los datos en sistemática y se pueden registrar en forma uniforme, su utilidad consiste en ofrecer una revisión clara y objetiva de los hechos, agrupa los datos según necesidades específicas, se hace respondiendo a la estructura de las variables o elementos del problema. (p. 56)

Campos (2012) afirma que para elaborar la guía de observación se ha de diseñar el encuadre de la observación, que debe por lo menos incluir los siguientes aspectos: “1. Datos y características de los sujetos a evaluar; 2. Propósitos de la observación o de las observaciones a realizar; 3. Temporalidad de la observación y 4. Lapsos o rangos de los momentos observables en apego a las categorías” (p. 57).

En los procesos educativos existe un instrumento denominado test de evaluación que permite conocer con validez y confiabilidad el cumplimiento de las metas asociadas a los estándares

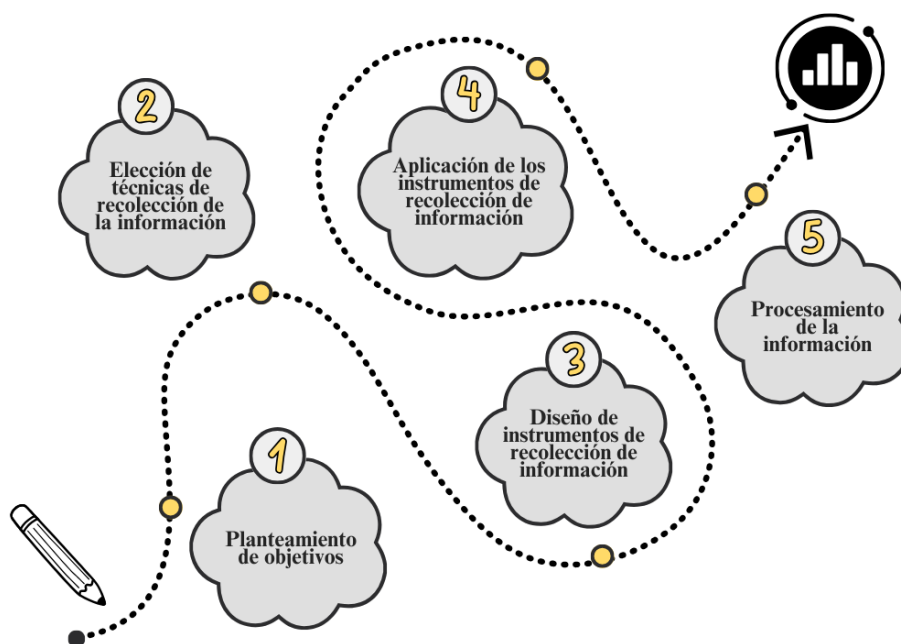
educativos donde se obtiene el resultado de aprendizaje de los estudiantes, de manera que se permita evidenciar fortalezas y debilidades en las diferentes competencias. Los resultados son de gran importancia para establecer criterios, acciones y pautas que conlleven a realizar acciones pertinentes en el proceso educativo y dar paso a la realimentación (MEN, s.f.).

El test de evaluación en la presente investigación será aplicado a los estudiantes de química orgánica en la temática de estereoquímica con el propósito de conocer el impacto que genera en los estudiantes en uso de una nueva alternativa en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Las etapas de recolección de la información se ordenan en cumplimiento secuencial de los objetivos, recolectando de manera simultánea los datos tanto cualitativos como cuantitativos según el modelo de triangulación concurrente, por lo tanto, en la presente investigación se plantea la siguiente secuencia metodológica de recolección de datos y aplicación de instrumentos:

Figura 4

Metodología para recolección de datos y aplicación de instrumentos



2. Presentación de resultados

2.1 Procesamiento de la información

El procesamiento de la información requiere de un proceso de disgregación de la misma en sus partes más representativas y el establecimiento de relaciones mutuas entre los hallazgos más relevantes del proceso investigativo. Se plantea como un proceso continuo y sistemático que va desde lo superficial hasta lo más profundo para llegar a la construcción de un significado más elaborado y con mayor grado de análisis semántico.

En esta sección se presenta el procesamiento de la información recolectada en el presente trabajo, investigación que está enfocada en el uso del aula invertida como estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica. Se han diseñado diferentes instrumentos de recolección de datos, tanto cualitativos como cuantitativos, aplicados a docentes y estudiantes de la Universidad del Cauca, los instrumentos aplicados incluyen una guía de entrevista, cuestionario y lista de chequeo. A continuación, se describe el procesamiento de la información con el fin de encontrar los datos, hechos y situaciones que a través de las técnicas de recolección presenten relación directa con el problema y los objetivos planteados, partiendo desde la reflexividad como elemento clave. El procesamiento se realiza desde una perspectiva mixta, inicialmente se trabaja con los datos cuantitativos y cualitativos por separado, posteriormente se realiza una comparación y análisis de resultados de forma conjunta según el diseño de triangulación concurrente (DITRIAC).

2.1.1 Procesamiento de datos cualitativos

Para fundamentar el procesamiento de la información cualitativa se toma como ejemplo las fases propuestas en el modelo de Mayring (2014), con algunas modificaciones adaptadas en la presente investigación (Figura 5).

Figura 5

Paso a paso del procesamiento de la información



Fuente: Mayring (2014) modificado

Los primeros pasos para el procesamiento de la información cualitativa se presentan en la figura 5, los cuales están centrados en el contexto que delimita el problema de estudio de tal manera que los textos de recolección de información obtenidos mediante los instrumentos no son interpretados como un todo sino más bien seccionados en diferentes partes, así es posible realizar inferencias centradas en encontrar aquellos párrafos donde se dé respuesta a los ítems o preguntas planteadas, para posteriormente mediante la generalización y reducción de la información dar continuidad a un cotejo de la información obtenida, estrategia que permita llegar a un común en las declaraciones de los entrevistados y que este dentro de las categorías que se pretende analizar. Finalmente se hace una validación mediante la codificación de la información resultante en la investigación.

A continuación, se presenta el procesamiento de la información teniendo en cuenta cada instrumento desde el enfoque cualitativo.

2.1.1.1 Entrevista a docentes. Se plantea la codificación de las entrevistas mediante una matriz de codificación de la información siguiendo el modelo planteado por Monje (2011). Se realiza la transcripción de los elementos de audio recolectados, en los documentos de texto resultantes se realiza un proceso de subrayado (depuración de la información), obteniendo los párrafos centrados en dar respuesta a cada interrogante. Así se da lugar a la generación de una matriz de vaciado teniendo en cuenta los siguientes criterios: estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje y estrategias de evaluación, presentes en el instrumento aplicado (ver Anexo E). Posteriormente, según cada criterio se clasifican los relatos y palabras recurrentes. Se seleccionan los relatos resultantes para cada uno de los términos recurrentes con el fin de determinar las preposiciones donde se enlista y mezcla las recurrencias para finalmente elaborar los criterios tejiendo relaciones y sentidos que permitan el acercamiento a unas posibles categorías codificadas.

2.1.1.2 Lista de chequeo. Se aplica la lista de chequeo como instrumento de la técnica de observación para dar cumplimiento al segundo objetivo, “Diseñar el material pedagógico interactivo usando herramientas tecnológicas de libre acceso”, para verificar el cumplimiento del mismo en el estudio de la temática de estereoquímica, donde los datos se recogen con el instrumento que ha tomado como fuente de información tanto a los docentes de química orgánica,

asesor como al propio investigador. La información obtenida con las listas de chequeo se clasifica con la ayuda de una matriz, en unidades de recurrencia mediante el modelo planteado por Monje (2011), para posteriormente ser agrupadas según su relación conceptual que permita su categorización y codificación.

2.1.1.3 Guía de observación. Haciendo uso de la guía de observación se recolecto los datos necesarios para dar cumplimiento al tercer objetivo que consistió en la implementación del aula invertida como estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica, teniendo como focos de observación los recursos que usan los estudiantes para apropiarse de la temática, las estrategias de interacción aplicadas para llegar al conocimiento de la estereoquímica, las estrategias para la consolidación del aprendizaje y finalmente los recursos utilizados para desarrollar la clase mediante aula invertida. La observación se realizó para seis (6) grupos de los programas de

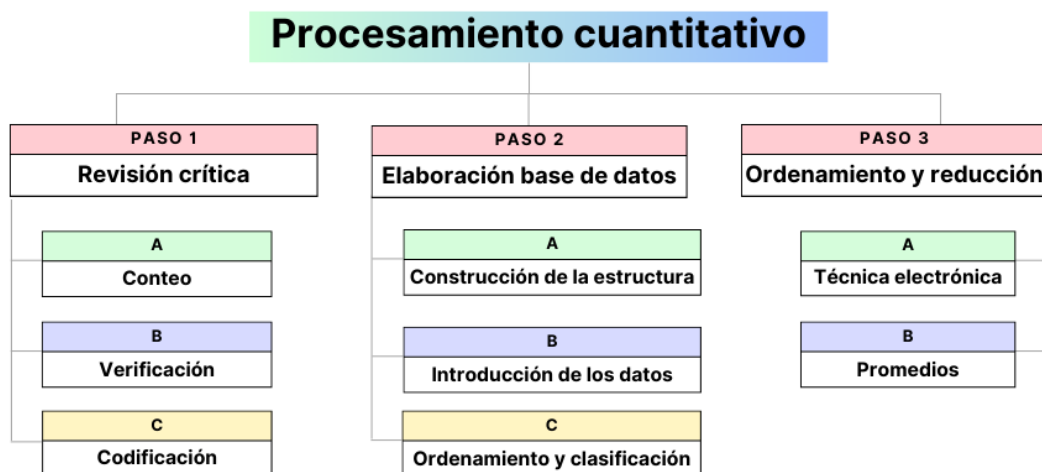
ingeniería física, ingeniería ambiental, química y biología en dos momentos correspondientes a las dos sesiones sincrónicas programadas con una intensidad de 2 horas por sesión con cada grupo, los datos recolectados se organizaron en una matriz de procesamiento y sistematización de la información que permitió evidenciar aquellas acciones relevantes que hicieron parte del desarrollo de la temática y la relaciones entre los estudiantes y con el docente, las cuales se recogieron y codificaron mediante las categorías inductivas, categorías que en su mayoría coincidieron entre sesión uno y dos permitiendo una homologación de categorías adjuntando así las dos sesiones bajo una mismas codificación.

2.1.2 Procesamiento de datos cuantitativos

El procesamiento de los datos cuantitativos se realiza mediante tabulación, se usa análisis estadístico para la recolección, interpretación y evaluación de los resultados obtenidos mediante los instrumentos de investigación aplicados. El análisis de variables específicas permiten la construcción de bases sólidas que estén relacionadas y que aporten al objetivo de la investigación, por consiguiente, se establece tres pasos (ver Figura 6) para el tratamiento de los datos cuantitativos siguiendo el planteamiento descrito por Ñaupás (2018).

Figura 6

Procesamiento de la información cuantitativa



Fuente: Ñaupás (2018)

Con base a los pasos referidos en la Figura 6, se tiene en primera instancia la revisión crítica que consiste en realizar un conteo para determinar si los instrumentos son suficientes con relación a la muestra de la investigación. Una vez definidos los instrumentos se debe verificar si los instrumentos se diligenciaron completamente dando cumplimiento o respuesta a cada una de las preguntas o ítems que se pretende estudiar en la investigación a fin de seleccionar solo aquellos instrumentos que cumplen a cabalidad con la información recabada. Finalmente se procede a la codificación, paso que consiste en la asignación de valores numéricos que puedan facilitar el análisis, generalmente estos valores se dan de acuerdo a escalas de valoración, en la presente investigación se hace uso de la escala de Likert.

Las escalas de Likert según QuestionPro (como se citó en Bejarano y Marroquín, 2021), fueron creadas con el fin de evaluar la opinión y actitud de las personas, permiten dar una calificación a ciertas afirmaciones o negaciones contextualizadas, de acuerdo a un nivel o rango de valoración para dar a conocer si están de acuerdo o en desacuerdo, si aprueban o desaprueban mediante un método que resulta ser universal para la recolección de datos o información.

En el segundo paso se selecciona una base de datos y se diseña un formato que permita la digitación de los instrumentos, para el caso de estudio se trabaja con Excel donde se estructura y se relaciona los ítems con las puntuaciones obtenidas, para introducir los valores correspondientes según este asociado con cada ítem. Cada variable debe ser ordenada como lo indica el tercer paso, así los resultados generalmente se ordenan de mayor a menor y una vez enlistados se procede a la reducción y ordenamiento, esto a través de la técnica electrónica que resulta en figuras o graficas obtenidas con los datos promedio que den lugar a información confiable y que sea útil para elaborar una discusión.

2.1.2.1 Encuesta estilos de aprendizaje aplicado a estudiantes. Para determinar las preferencias en los estilos de aprendizaje de los estudiantes de química orgánica, en la presente investigación se trabaja con una encuesta dirigida, se usa el modelo VAK (visual, auditivo y kinestésico). En el procesamiento de datos se ha usado como referente la escala de Likert, donde se tiene en cuenta unas categorías del grado de frecuencia establecidas en función del instrumento que se quiere aplicar y logro del objetivo, en el caso en particular se han tomado tres (3) grados

de frecuencia: algunas veces, casi siempre y siempre. Se procede a hacer un vaciado de la información mediante el programa Excel donde se tendrá en cuenta el número de encuestados, los ítems a los que ha dado respuesta y las casillas de la escala de Likert propuesta, una vez se tenga el vaciado de la información se determina en cada uno de los ítems los promedios y se categorizan grupos de acuerdo a las preferencias en los estilos de aprendizaje de los encuestados (ver Anexo G), finalmente se representa en gráficas los resultados obtenidos.

2.1.2.2 Encuesta de satisfacción. Una vez aplicada la estrategia de aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica toma relevancia el hecho de conocer la perspectiva que ha dejado la implementación de la estrategia en los estudiantes de química orgánica, por lo tanto, se aplica como instrumento para la recolección de datos un cuestionario que será la evidencia del impacto de la estrategia para la población. En este sentido se hace uso de la escala de Likert con cinco valores que miden el grado en que los estudiantes están de acuerdo o desacuerdo con algunos ítems de funcionalidad tanto de la estrategia como del uso de las herramientas tecnológicas y didácticas utilizadas; para lo cual se tiene en cuenta aspectos como: interfaz gráfica y la funcionalidad, la pertinencia de los contenidos, la perspectiva del estudiante y el aporte tanto a las competencias profesionales como institucionales. Los datos recolectados en el cuestionario son organizados con el uso de Excel, se procesan y organizan en gráficas.

2.1.2.3 Test de evaluación. Además de conocer la perspectiva que ha dejado la implementación del aula invertida en los estudiantes de química orgánica, es menester realizar un proceso evaluativo que dé cuenta de la profundidad y relevancia del impacto de implementar una estrategia diferente a la clase tradicional y el soporte de la misma es el resultado del aprendizaje que se ha tenido en la temática de interés lo que se refleja mediante los resultados obtenidos en el test final de evaluación, el cual se aplicó tanto al grupo de estudio como a un grupo control. Los datos recolectados se procesaron en Excel y se graficaron para obtener información referente al cumplimiento de los objetivos y los relacione con el problema de interés, obteniendo un contraste a partir del grupo experimental con el grupo control, haciendo uso de la prueba t de Student.

2.1.3 Procesamiento de la información mixta

En esta sección se presenta el procesamiento para los datos mixtos, realizado con base a lo planteado por Hernández et al. (2014), donde tanto los datos cualitativos como cuantitativos se recogen simultáneamente, en el desarrollo de la interpretación y los resultados se van integrando las comparaciones y discrepancias resultantes de las variables y categorías, esto a razón de que el diseño es concurrente según la metodología de diseño de triangulación concurrente (DITRIAC) como se muestra en la Figura 7.

Figura 7

Procesamiento de la información mixta (DITRIAC)



2.2 Presentación del análisis e interpretación de los resultados

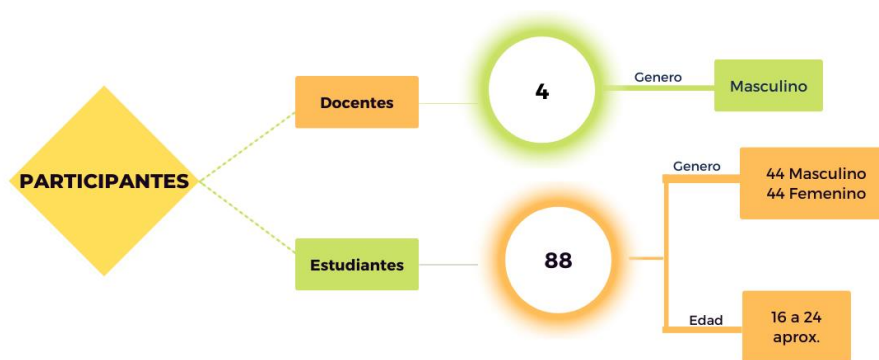
En esta sección se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de los diferentes instrumentos de recolección de información, donde se incluyó: para el desarrollo del primer objetivo una entrevista semiestructurada aplicada a los docentes participantes, una encuesta para evaluar preferencias en estilos de aprendizaje (VAK) aplicada a los estudiantes de química orgánica, para el segundo objetivo una lista de chequeo respecto al diseño del material con el cual se desarrolló la temática de estereoquímica mediante la estrategia de Aula Invertida en la

Universidad del Cauca, diligenciada tanto por docentes, asesor y la investigadora. Para el tercer objetivo se realizó una guía de observación aplicada por el investigador durante la implementación de la estrategia de aula invertida y para el cuarto objetivo se desarrolló un cuestionario enviado a los estudiantes sobre el impacto de la implementación de aula invertida como estrategia para enseñar química orgánica, finalmente se realizó un test de evaluación desarrollado por los estudiantes del curso de química orgánica. La importancia de esta sección radica en los hallazgos encontrados, elementos que soportan en gran medida la propuesta de la investigación, a partir del cumplimiento de los objetivos verificando una hipótesis o generando una reflexión. Para lo cual, los resultados se presentan de forma sistematizada (diagramas, tablas, gráficas) que permita evidenciar de una manera más clara y concisa los aspectos más relevantes para lograr su posterior análisis e interpretación.

Para la obtención de resultados preliminares es importante tener un primer acercamiento con la población de estudio o también conocido como inmersión en el campo estudio, en este caso en particular, con los docentes y estudiantes de química orgánica de la Universidad del Cauca, se hace mediante la socialización de la propuesta de investigación usando una infografía que de manera didáctica explica la ruta metodológica del proyecto (ver Anexo H). Tras la socialización se tramita el consentimiento informado de los participantes para aceptar la vinculación en el proyecto de investigación y su inmersión en el campo de estudio, lo que conlleva a definir la población de estudio con la cual se cuenta (ver Figura 8).

Figura 8

Grupo experimental participante en la investigación



En cuanto a las características de los participantes: los docentes en su totalidad pertenecen al género masculino y cuentan con una amplia trayectoria académica (ver Anexo G). Por otra parte, los estudiantes que hacen parte del grupo experimental, tienen una distribución uniforme en cuanto a género ya que la población está conformada por 44 estudiantes del género femenino y 44 estudiantes de género masculino, con edades comprendidas en un rango aproximado entre los 16 a 24 años.

2.2.1 Estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes

En cumplimiento del primer objetivo se aplicó la entrevista a los docentes de la Universidad del Cauca participantes de la actividad, con el fin identificar las estrategias pedagógicas utilizadas en el desarrollo de la enseñanza de la química orgánica, pues se precisa indagar por el desarrollo que desempeñan durante las clases, para recolectar información sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje que emplea para fomentar el desarrollo y evaluación de las temáticas.

El análisis e interpretación de estos resultados referentes a la categoría estrategias pedagógicas se han clasificado en subcategorías que incluyen: estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje y estrategias de evaluación. Se aplica el instrumento de entrevista semiestructurada a cuatro (4) docentes del programa de química de la Universidad del Cauca, los cuales cuentan con un amplio perfil académico (ver Anexo G).

Los datos obtenidos para el primer objetivo se recolectan haciendo uso instrumentos cualitativos organizados mediante matrices de vaciado de la información y una vez obtenidos los resultados se hace una codificación (ver Anexo G). La información recolectada se ha consolidado a partir de una matriz de vaciado (ver Anexo G), de forma que resulte más sucinta su explicación con la representación de resultados en tablas, gráficas, y diagramas codificados según corresponda.

2.2.1.1 Estrategias de enseñanza. La entrevista realizada a los docentes de la Universidad del Cauca en su subcategoría de estrategias de enseñanza, establece algunos criterios de enfoque a fin de determinar las categorías inductivas más relevantes en concordancia con las respuestas de los

participantes (ver figura 9).

Figura 9

Resultados estrategias de enseñanza en entrevista docente



Para el desarrollo de esta investigación es importante conocer algunos criterios que se manejan desde la cátedra docente, a partir de la indagación se puede evidenciar los aspectos que se trabajan en la cotidianidad del proceso de enseñanza y cuál es su relación con la propuesta de investigación.

En relación con lo anterior para la primera pregunta (ED.EDE.CDP.P1.R1) sobre los criterios a tener en cuenta para enseñar química orgánica, los docentes establecen que estos dependen del programa académico al que va dirigido el curso, además de que es necesario conocer el contexto y el desarrollo de la vida cotidiana.

La información recolectada para tercera pregunta (ED.EDE.CDP.P3.R3) está relacionada con el orden de los contenidos y tiene en cuenta: como se diferencian, seleccionan y secuencian para lograr que sean fácilmente comprendidos por los estudiantes. Los docentes manifiestan que los contenidos ya hacen parte de una secuencia establecida por cada programa o departamento y las temáticas se orientan según las necesidades académicas de acuerdo a su formación.

Conforme a lo anterior los resultados obtenidos en la pregunta (ED.EDE.CDP.P1.R1) y (ED.EDE.CDP.P3.R3) guardan cierto grado de relación al indagar por la selección y orden de los contenidos los cuales hacen parte de cómo se va desarrollando una clase, esto teniendo en cuenta que la práctica docente no es solo la labor diaria que desempeña el docente, ya que es importante conocer los elementos que intervienen en el proceso de enseñar, puesto que no solo está enfocado al desarrollo de los contenidos, sino que también comprende la finalidad del ¿Por qué? realizar una acción, diseñar una estrategia y su adecuación a cada contexto, puesto que se debe formar personas integrales para ser útiles a una sociedad y es que aun cuando la labor se desarrolle en cuanto a unos estándares o esté regida por leyes institucionales y nacionales, la aplicación en los conocimientos y su desarrollo en el aula se implementa bajo el sello propio de cada docente, en ese sentido los docentes entrevistados refieren unas categorías que incluyen el desarrollo de temáticas de acuerdo al programa académico donde los contenidos están preestablecidos, al contexto, a la vida cotidiana y a las necesidades académicas; elementos que hacen parte de ese proceso que conlleva enseñar.

En efecto la práctica pedagógica es un elemento central en la educación relacionada con el ejercicio pedagógico que abarca un proceso de autoreflexión que comprende elementos como: saberes, normas y sujetos empleados para el mejoramiento de la calidad de la educación con el interés de “saber más para orientar mejor” y comprende tres elementos fundamentales como son: el saber que aborda tanto el saber común como el saber específico, el cual se refiere a la disciplina o área disciplinar del conocimiento, el segundo elemento es la normatividad pues el saber pedagógico está sujeto a normas, estándares, competencias o currículo integrado en la clase y validadas por las instituciones y el estado; estas normas también incluyen normas sociales y normas básicas establecidas en el aula de clase, en tercer lugar está comprendida la subjetividad, la cual está relacionada con las acciones, actividades, discurso y demás elementos que le dan sentido a la labor (Noguera y Marín, 2017).

En este orden de ideas los criterios, pasos, elección y secuenciación que refieren los docentes van acordes a lo establecido en el acto pedagógico puesto que, la enseñanza de la química orgánica está enfocada por cada programa académico, a la vez que tienen en cuenta el contexto en que se desarrolla la temática y la vida cotidiana, desde esta perspectiva aplican las

normatividades institucionales, sociales y hacen uso de los saberes que poseen en el área de interés, al tiempo que aplican su subjetividad en cuanto a las necesidades que se reflejen en cada grupo.

El desarrollo cognitivo hace alusión a la capacidad para razonar y pensar que tiene el ser humano, es un elemento clave para la enseñanza de cualquier área de interés ya que involucra varias actividades de pensamiento como son: la memoria, el lenguaje, la percepción, capacidad para solucionar problemas o retos y se va desarrollando con cada contexto al que se enfrente el individuo, por lo tanto como refiere en (ED.EDE.CDP.P2.R2) donde se indaga si los docentes tienen en cuenta el desarrollo cognitivo como criterio en sus estudiantes de química orgánica; los docentes dan una respuesta fue afirmativa donde resaltan la importancia del desarrollo cognitivo de los estudiantes porque se trata de poblaciones diversas y heterogéneas lo que también influye en las preferencias en los estilos de aprendizaje, otro factor incidente es la variedad en los contenidos temáticos los que se traducen en diferentes grados de complejidad, este tipo de características que se mencionan según los resultados, también tiene incidencia en los resultados de enseñanza puesto que los docentes requieren del uso de alternativas que les permitan llegar a la mayor parte de la población posible buscando que se dé un aprendizaje más significativo.

La teoría de un aprendizaje significativo, corresponde a una teoría psicológica que concibe al estudiante como un ser activo en su propio aprendizaje con una perspectiva que va desde los conocimientos previos a la consolidación de nuevos conocimientos, pues tiene en cuenta aquellas acciones que se emplean en el aula, buscando que los aprendizajes no se vean afectados a corto plazo, sino que perduren en el tiempo, lo que conlleva a que el docente implemente materiales que contengan una organización lógica, de calidad y significativa para evitar los aprendizajes por repetición y es así como los procesos de desarrollo intelectual y cognitivo toman relevancia en cada una de las etapas de la vida (Castillo et al., 2013).

Por lo tanto, si se quiere llegar a aprendizajes que perduren el tiempo y sean significativos, la parte del desarrollo cognitivo del estudiante debe ser un factor fundamental a conocer para que se logre estimular al estudiante, despertar su pensamiento crítico y que logre la correlación de las bases de su conocimiento con las nuevas temáticas y situaciones de la vida real a la que se

enfrente. Lo que se traduce en un trabajo conjunto ya que el docente al conocer los intereses del estudiante o dificultades puede contribuir de una manera más estrecha a su formación.

Los procesos educativos conllevan retos, pues al tener temáticas con mayor grado de dificultad o más extensas se hace necesario que los docentes busquen la manera más práctica y con alternativas que faciliten al estudiante la aprehensión del conocimiento, pero esto no quiere decir que todas las dificultades vayan a ser superadas, lo que implica que se requiera de un poco más de esfuerzo y trabajo docente para poder enseñar a los estudiantes la temática y desde esta perspectiva los docentes (ED.EDE.CDP.P4.R4) ante la pregunta número cuatro mencionan que para superar la dificultades académicas es importante tener en cuenta el desarrollo cognitivo como se mencionó en el párrafo anterior, además se brinda asesorías extra clase semanales a las cuales los estudiantes pueden asistir para resolver sus dudas e inquietudes. y se desarrolla actividades en clase las cuales incluyen: talleres, ejercicios en el tablero y exámenes.

Los hallazgos son una buena alternativa para solucionar dificultades académicas ya que el desarrollo cognitivo permite ver que tanto logran razonar sobre la temática, las asesorías brindan un espacio en el cual se resuelve dudas de manera personalizada, con la salvedad de que lograr que todos los estudiantes se animen a asistir complica un poco la propuesta y finalmente los talleres en clase los cuales mediante la resolución de ejercicios y dudas impulsan al estudiante a la resolución de problemas, a perder el miedo por preguntar y permite aclarar dudas puntuales en aquellos puntos donde se presente más dificultad por avanzar.

En el proceso educativo es normal que se presenten dificultades académicas, el reto está en saber superarlas, por tal motivo el trabajo conjunto entre el docente y el estudiante es clave para lograr el éxito del aprendizaje. Para lograrlo, es esencial implementar estrategias efectivas que promuevan el aprendizaje y la resolución de problemas. En algunos casos las dificultades académicas pueden estar asociadas a las propuestas de enseñanza que no tienen en cuenta la necesidades particulares de los estudiantes, por lo tanto es importante resaltar algunos aspecto en los que se considera que enseñar va más allá de instruir, los estudiantes tienen particularidades propias e incluso las dificultades académicas pueden estar asociadas a sus entornos por lo que se recomienda como primer paso liberar las tenciones, desde la relaciones personales y el

autoestima para así potenciar no solo el desarrollo de habilidades cognitivas sino también emocionales (Dzib et al., 2017).

El acompañamiento docente también permite establecer en los estudiantes metas claras y realistas que ayuden a mantener la motivación y a enfocarse en los objetivos académicos, la planificación del tiempo de estudio de manera adecuada, la participación activa en clases y la búsqueda de ayuda cuando sea necesario para superar obstáculos académicos. Por consiguiente, entre las alternativas que han mencionado los docentes sería importante también relacionar estrategias que no se centren solo en la parte conceptual, si no también que incluyan la parte socioemocional, con una relación más estrecha.

Finalmente, en la quinta pregunta relacionada con las estrategias de enseñanza (ED.EDE.CDP.P5.R5) se indaga a los docentes por los medios y recursos didácticos de los que hace uso para enseñar química orgánica, consolidando sus respuestas se puede inferir que implementan recursos tanto de tipo físico como digital, entre ellos se menciona el uso de exposiciones, salidas al tablero, preguntas, talleres, búsquedas bibliográficas, presentaciones en Genial.ly o PowerPoint y la implementación de videos en YouTube. Los recursos utilizados por los docentes pueden ser una buena alternativa para superar las dificultades académicas este sentido los recursos que dieron a conocer los docentes demuestran que están familiarizados con estrategias complementarias de aprendizaje y que no están orientando sus clases solo mediante la clase tradicional, sino que de alguna manera están haciendo uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de las clases.

Los centros educativos deben estar en la capacidad de ofrecer a los estudiantes una educación ajustada a las necesidades que ellos presentan, pues las generaciones que ingresan encuentran en las herramientas tecnológicas una mayor motivación, desde este punto de vista es importante reconocer que las TICs son herramientas claves, se encuentran en el aula y muchas veces no están siendo bien aprovechadas, lo que implica que se requiere de docentes formados para estas competencias en el quehacer pedagógico, la formación evitara la inseguridad en los docentes, pues muchos de ellos hacen parte de esa generación conocida como inmigrantes digitales, con esto la idea es que aprovechen estas herramientas no solo en la didáctica sino también como

soporte, que les permita no ser solo los poseedores y distribuidores de conocimiento sino también ser facilitadores del proceso educativo (Mirete, 2010).

Las herramientas didácticas mencionadas por los docentes incluyen el uso tanto de medios físicos como tecnológicos, en este sentido la incorporación de las TIC en las aulas es algo que como se menciona en el párrafo anterior es bien recibido en las aulas, pero es importante darles un uso adecuado que no esté enfocado solo en continuar con la clase tradicional y usar esas presentaciones digitales para llenar de contenidos y textos a los estudiantes, pues es relevante conocer que en general la generación de inmigrantes digitales está educando a los nativos digitales, lo que implica un desafío en el uso de las tecnologías en aula y que a su vez mediante un buen direccionamiento puede despertar en los estudiantes el interés por aprender.

2.2.1.2 Estrategias de aprendizaje. Con el fin de conocer las acciones que llevan a cabo los docentes para fomentar un proceso de aprendizaje más efectivo, se indaga sobre las estrategias de aprendizaje (ver figura 10) donde se formulan cinco (5) preguntas que relacionan algunos aspectos a tener en cuenta dentro de los procesos educativos.

Figura 10

Resultados estrategias de aprendizaje en entrevista docente



Es importante tener claridad en lo que se quiere lograr en la formación del estudiante y ver los alcances que debe desarrollar con cada temática a fin de lograr una fundamentación perdurable en el tiempo por lo tanto se indago la perspectiva de los docentes respecto a los propósitos formativos para enseñar la química orgánica (ED.EDA.CDP.P1.R1) ante esto los docentes dicen que el principal propósito formativo es que los estudiantes logren aplicar lo aprendido en química orgánica en cada una de sus áreas de interés, pues es cierto la química orgánica es de gran aplicación, no solo es útil en carreras como la química, sino también en campos como la ingeniería, la física, las ciencias naturales, biología entre otras, los enfoques y temáticas deben estar orientados a los campos de interés a fin de que sean de utilidad según los contextos.

La segunda pregunta (ED.EDA.CDP.P2.R2) tiene como objetivo conocer la forma en que el docente relaciona los conocimientos teórico-prácticos aprendidos en el aula con situaciones reales, en este sentido los docentes refieren que mediante experimentos de laboratorio y situaciones que suceden en el país es posible la contextualización de la parte teórica con situaciones de la vida real, dándole un enfoque desde cada área de interés.

Por consiguiente los campos de interés se enfocan en los contextos con el fin de educar seres humanos capaces de desarrollarse en una sociedad; de aquí radica la relevancia de relacionar lo aprendido en el aula con situaciones reales, en este orden de ideas los docentes dan a conocer que la importancia de la química orgánica ya que es un área que además de tener un contenido teórico incluye un desarrollo experimental en el laboratorio, lo que permite mediante la práctica acercarse a los contextos en que se desarrolla esta área y que se adapta según los intereses de quienes están aprendiendo.

El desarrollo de un conocimiento para la vida, para la resolución de situaciones reales trasciende de ser un proceso solo cognitivo individual a ser un proceso de construcción social puesto que implica formar ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos, con el fin de poder relacionar el conocimiento adquirido con las diferentes áreas del conocimiento desde lo conceptual y lo funcional, este rol del estudiante para la sociedad debe tener su origen en la educación (Alvis et al., 2019).

En este sentido las experiencias de laboratorio, los contextos y los intereses del estudiante referidos por los docentes denotan interés por las aproximaciones con la realidad, puesto que lo aprendido teóricamente es desempeñado en los laboratorios con el fin de afianzar los conocimientos desde la manipulación de las sustancias para acercarse más a un aprendizaje consolidado y duradero.

Relacionar los contenidos con el entorno y la realidad no es suficiente si el estudiante no encuentra motivación alguna por aprender, por tanto es preciso evaluar qué acciones realiza el docente para conocer los factores motivacionales de sus estudiantes, lo que conlleva al planteamiento de la tercera pregunta (ED.EDA.CDP.P3.R3), por lo tanto los docentes relatan que mediante un acercamiento con los estudiantes se trata de aproximarse a conocer las motivaciones personales y profesionales que ellos tiene; además se observa detenidamente la actitud que tienen en clase, por ejemplo si se presentan interesados en aprender o si por el contrario esta aburrido y esto se puede evidenciar en sus rostros.

La motivación es un factor vital en cuanto a procesos de aprendizaje se refiere, pues contar con estudiantes motivados facilita la comprensión y es el motor para generar una disciplina. Prinrich (como se citó en Méndez y Torres, 2017) menciona la existencia de tres variables para la motivación en los estudiantes:

- **Motivación intrínseca:** Es el grado en que el estudiante considera que toma parte en una tarea por razones como el desafío o reto, la curiosidad y la maestría o dominio. Relacionada con un material que lo desafíe a aprender cosas nuevas, que le despierte curiosidad incluso si es difícil de aprender, que entienda el contenido de la manera más profunda y que elija el rumbo de las tareas incluso si eso no refleja una buena calificación.
- **Motivación extrínseca:** es complementaria a la intrínseca y se refiere al grado en el que el estudiante percibe que participa en una tarea por razones como las calificaciones, las recompensas, la opinión de los otros o el superar al resto de sus compañeros.
- **Motivación por la tarea:** Es cuando la motivación del alumno se centra en las

características de la tarea que tiene que realizar, así como su importancia, interés y utilidad. La motivación en este aspecto se relaciona con la utilidad de aprovechar lo aprendido en otros cursos, la importancia de comprender y aprender el material.

Existen otras variables que influyen en la motivación de los estudiantes las cuales incluyen la creencia de control y la autoeficacia para el aprendizaje; relacionadas con lo que el estudiante piensa sobre su capacidad de apropiación en el proceso de aprendizaje, lo cual es importante para que se sienta participe en lo que conlleva aprender una temática, que esté dispuesto a poner su empeño en el aprendizaje significativo de un tema con esfuerzo y dedicación, para lograr los objetivos y tener un buen rendimiento académico (Méndez y Torres, 2017).

Es así como el grado de motivación reflejado en el rostro de los estudiantes o sus motivaciones personales y profesionales toma relevancia ya que si no está dispuesto o interesado en el aprendizaje no será posible lograr los objetivos, por lo tanto, indagando es sus intereses y propósitos se puede buscar una viabilidad o alternativa que conduzca mediante la interacción con el estudiante a que se apropie del conocimiento, se sienta participe del mismo y desarrolle sus competencias.

En la cuarta pregunta (ED.EDA.CDP.P4.R4), se interroga a los docentes sobre aquellas fortalezas que presentan los estudiantes de química orgánica, los entrevistados nombran algunas de las fortalezas que han logrado identificar en sus estudiantes, entre las cuales se destacan: la dedicación, la curiosidad por aprender, la creatividad, los conocimientos previos y la responsabilidad. Además, que estas fortalezas se van enriqueciendo a lo largo del curso.

También se indaga sobre aquellas dificultades que se evidencia en los estudiantes de química orgánica, quinta pregunta (ED.EDA.CDP.P5.R5), los docentes mencionan las principales dificultades observadas en sus estudiantes, las cuales refieren baja motivación, el miedo por explorar acompañado de una baja fundamentación sobre la química orgánica y finalmente la tendencia que presentan por la memorización antes que el análisis.

A raíz de la práctica y la experiencia de los docentes es posible revelar características que

influyen en el proceso de aprendizaje y esto incluye tener en cuenta las fortalezas y dificultades como se ha indagado anteriormente (ED.EDA.CDP.P4.R4) y (ED.EDA.CDP.P5.R5), donde los docentes entrevistados dan a conocer fortalezas como: la dedicación, curiosidad, creatividad, conocimientos previos y la responsabilidad, estas fortalezas se van adquiriendo y reforzando a lo largo del curso. Dificultades como: la desmotivación, miedo por explorar y tendencia a memorizar.

Con respecto a las fortalezas los estudiantes cuentan con variabilidad de elementos que combinan su talento, habilidades e intelecto que les permiten asociar los conocimientos. Algunos de estos elementos se han trabajado a lo largo de sus procesos educativos y desde sus hogares, por lo tanto, se considera que con el transcurso y la transición por varios niveles educativos esas fortalezas se van adquiriendo y consolidando.

Nuevamente entre las dificultades toma relevancia la desmotivación la cual afecta el aprendizaje, pero como se refirió anteriormente se puede trabajar desde la construcción en el aula y desde sus intereses para adquirirla, en cuanto al miedo por explorar es un escenario que muchas veces se ha generado a partir de la inseguridad o falta en la consolidación de los conocimientos previos o la negación a incursionar en una temática que a primera vista resulta difícil o que también puede estar relacionado con la tendencia a la memorización, la cual generalmente se adquiere por repetición y que no conlleva a un conocimiento real y duradero. En este sentido lo mejor es aplicar estrategias que promuevan el pensamiento crítico.

2.2.1.3 Estrategias de evaluación. Para finalizar con los resultados de la categoría estrategias pedagógicas, se presenta la síntesis de la información resultante de las estrategias de evaluación, datos tabulados de acuerdo a lo obtenido con la entrevista a docentes de química orgánica de la Universidad del Cauca como se muestra a continuación (ver figura 11).

Figura 11

Resultados estrategias de evaluación en entrevista docente



Uno de los elementos más importantes en el proceso educativo es la evaluación. Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2009):

La evaluación como elemento regulador del trabajo en el aula, es una herramienta para promover el aprendizaje efectivo, la pertinencia de la enseñanza, la comprensión de las metas del aprendizaje y la motivación del estudiante. Las experiencias exitosas de la evaluación en el aula, muestran la importancia de la evaluación permanente, la participación activa y la autoevaluación del estudiante, la retroalimentación asertiva del docente y la confianza en el mejoramiento. (p. 1)

Teniendo en cuenta el párrafo anterior se indagó a los docentes entrevistados por las estrategias de evaluación que ellos aplican con sus estudiantes:

En esta sección se realizaron seis (6) preguntas, la primera pregunta (ED.EDEV.CDP.P1.R1) está relacionada con las actividades que deben realizar los estudiantes de química orgánica para alcanzar los objetivos previstos y apropiarse de los contenidos. Los docentes mencionan que para

alcanzar los objetivos el estudiante debe realizar talleres, quizzes, búsquedas bibliográficas, parciales y asistir a las asesorías programadas semanalmente.

En este sentido es importante reconocer si las actividades que se desarrollan expresan los tipos de comprensión reflejados en el logro de los objetivos, las actividades que se realizan tanto dentro como fuera del aula deben diseñarse para un aprendizaje apropiado, para saber si el estudiante aprendió o no una temática, lo que conlleva a que el docente se esfuerce por involucrar al estudiante en el aprendizaje con el fin de que el estudiante aprendan y obtenga los resultados deseados de una manera razonablemente efectiva, entonces esas actividades y tareas de evaluación son el indicativo que resume en qué medida se han cumplido los objetivos. Por consiguiente, el hecho de que los estudiantes reflejen mejores resultados también depende de la conciencia que tenga el docente del proceso de aprendizaje y la enseñanza, ya que desde su concepción es capaz de tomar decisiones conscientes y justificadas con respecto a los métodos y estrategias de enseñanza (Tuononen, 2023).

El reflejo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje es el resultado de la evaluación y por esta razón, la concepción que el docente tenga de estos procesos influye en cómo lleva a cabo sus estrategias de evaluación, por lo tanto se indaga a los docentes sobre lo que persiguen cuando y que evalúan (ED.EDEV.CDP.P2.R2) y (ED.EDEV.CDP.P3.R3) en los estudiantes de química orgánica, en este sentido los docentes refieren que con la evaluación lo que se pretende es tener información sobre el cumplimiento de los objetivos del curso, los conocimientos básicos, la resolución de ejercicios, el análisis, el pensamiento crítico y los valores.

La evaluación vista como el diagnóstico de un proceso, es indicativo del nivel de cumplimiento de los propósitos en la evolución del aprendizaje y debe tener en cuenta distintas dimensiones del ser humano con amplias finalidades como: la valorativa, diagnóstica y praxiológica, basada en aspectos de integralidad y sociedad, al tiempo que tiene en cuenta las capacidades, el desarrollo y los aprendizajes que le permite a la institución educativa realizar un diagnóstico para tomar decisiones (Zubiria, 2015).

Con lo que se ha referenciado en el párrafo anterior es posible decir que según los hallazgos

los docentes al evaluar a sus estudiantes buscan en ellos el cumplimiento de los objetivos del curso, conocimientos básicos, desarrollo de ejercicios, actividades referidas anteriormente para el logro de los mismos, lo que se traduce en la aplicación de estrategias de evaluación que hacen uso de la parte valorativa. También se menciona la búsqueda de los valores teniendo en cuenta el desarrollo de una educación integral con la que puedan desenvolverse en una sociedad y que es basada en unos aprendizajes tanto de carácter teórico como cognitivo.

Teniendo en cuenta la diversidad de variables que tiene el proceso evaluativo se indago en los docentes de química orgánica sobre los tipos de evaluación y como evalúan a los estudiantes (ED.EDEV.CDP.P4.R4), en este sentido los docentes evalúan a sus estudiantes mediante evaluaciones de tipo oral o escrita, haciendo uso de medios virtuales o presenciales y mediante consultas. En este orden de ideas las respuestas están más enfocadas en el cómo se evalúa.

En este sentido, según Díaz y Barriga (2002): mencionan tres tipos de evaluación que comprenden: “la evaluación diagnóstica, la evaluación formativa y la evaluación sumativa” (p. 396).

Diagnóstica: donde se identifica lo que saben los estudiantes, conocimientos previos, estos conocimientos previos son importantes ya que partiendo de estos se facilitará llegar a nuevos conocimientos. Es una evaluación con perspectiva cualitativa.

Formativa: es un tipo de evaluación que tiene lugar durante el proceso de enseñanza y aprendizaje y contribuye al aprendizaje de los alumnos, puesto que se enfoca más en el proceso para lograr el aprendizaje y las competencias.

Sumativa: enfocada en resultados numéricos, es la denominada evaluación final. Ya que da el balance general de las etapas de aprendizaje.

En contexto con las respuestas que han dado los docentes se puede inferir que bajo los resultados se hace más uso de la evaluación sumativa en términos generales.

Los tipos de evaluación presentados anteriormente implican el uso de instrumentos de recolección de la información de lo que se evidencia en el aprendizaje por esta razón se indaga a los docente por los instrumentos de evaluación que tiene en cuenta en su práctica (ED.EDEV.CDP.P5.R5), los hallazgos a partir de las respuestas muestran que los docentes hacen uso de evaluaciones virtuales, escritas, exámenes, exposiciones, ejercicios en clase y establecen una escala de evaluación.

Viendo la evaluación desde un proceso formativo y comprensivo se hace alusión a tres instrumentos de evaluación relacionadas con las diferentes manifestaciones del conocimiento: oral (exposiciones, debates y discusiones en grupo), escrito (respuesta larga, breve, falso-verdadero, opción múltiple, redacción, estudio de casos y revisiones) y práctico-procedimental (suponen “hacer” demostración del conocimiento en la praxis) (López, 2016).

A partir de las respuestas recopiladas en cuanto a instrumentos de evaluación se evidencia que los docentes aplican los tres instrumentos de evaluación referenciados en el párrafo anterior, ya que nos basamos en los todos los hallazgos obtenidos desde la práctica del docente y en la cual ellos refirieron a lo largo de la entrevista varios instrumentos que están dentro de estas categorías de clasificación.

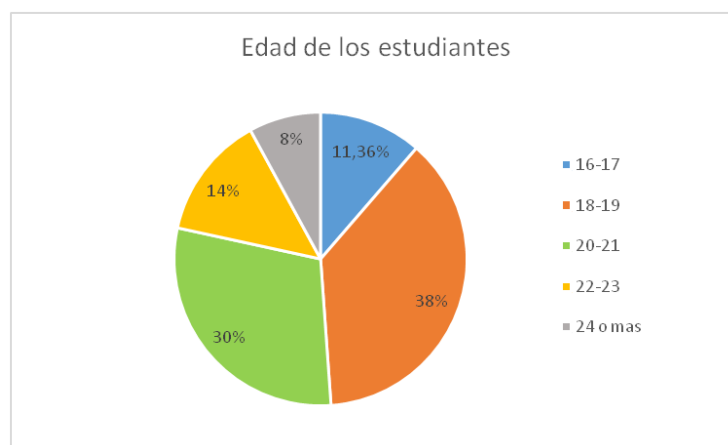
Por último y pensando en el propósito de la estrategia didáctica que se quiere desarrollar en esta investigación se indaga a los docentes sobre su cualificación en el tema de innovación educativa, se plantea la sexta pregunta (ED.EDEV.CDP.P6.R6), realmente es una autoevaluación donde el docente da su opinión respecto a la innovación educativa y si se considera un docente innovador. Por consiguiente y de manera unánime los docentes dicen que la innovación educativa es muy importante y que siempre se debe innovar para mejorar los procesos académicos, que hay que buscar diferentes maneras de llegar al conocimiento con el uso de herramientas que faciliten su aprehensión y resulten más motivantes. Además, refieren que lo más importante es dar el primer paso hacia la innovación.

2.2.2 Preferencia en los estilos de aprendizaje (VAK)

En la siguiente gráfica se refleja de manera más específica la distribución de edades en la población de estudiantes de química orgánica:

Figura 12

Datos de la edad de los estudiantes participantes de la actividad



En la población de estudio hay un dato relevante y es la edad, se encontró que la población de estudiantes según lo reportado en la Gráfica 5 está compuesta en su mayoría con un 38% por estudiantes de entre 18 a 19 años, le preceden los estudiantes con edades de 20 a 21 años con un 30% sobre el valor total, luego con un 14% los estudiantes entre 22 a 23 años, con un 11,36% los estudiantes de 16 a 17 años y finalmente con un 8% los estudiantes de 24 años en adelante, lo que indica que en su mayoría los estudiantes pertenecen al siglo XXI, dichos datos permiten inferir que ellos son parte de la generación conocida como nativos digitales, información que se ha soportado en la sección de marco teórico (sección 1.8.2.2).

En virtud de la edad y el contexto en que se desenvuelve la generación de estudio, es común que los estudiantes estén relacionados con equipos de cómputo, celulares, que interaccionen mediante redes sociales y tengan acceso a internet, lo que juega un papel importante para el desarrollo de la sociedad, pues las herramientas tecnológicas de alguna manera ya se han integrado en nuestras vidas y en virtud de esto la educación también se ha visto influenciada por

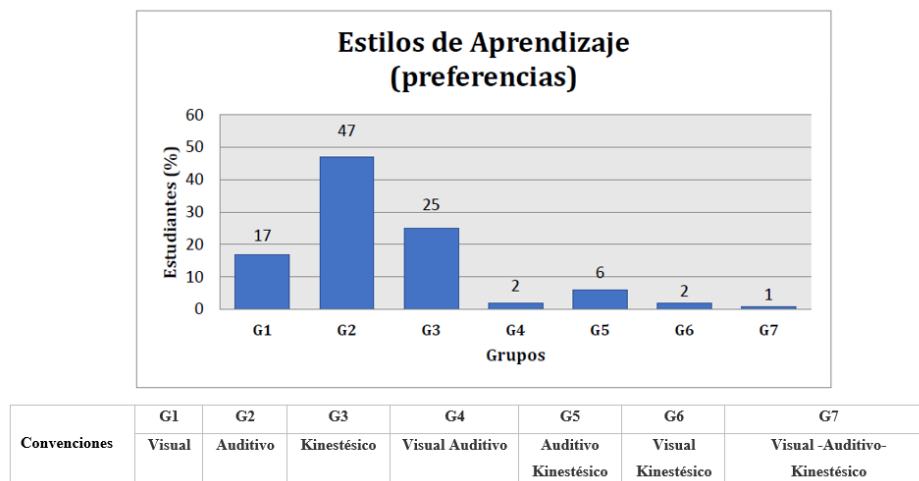
estos contextos lo que sugiere pensar en cambios en los modelos educativos, el propósito es poder aprovechar la relación que tienen los nativos digitales con las herramientas tecnológicas para hacer su inserción en la educación, desde una perspectiva que resulte familiar con el entorno del estudiante.

En este orden de ideas se hace uso de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) mediante las cuales se impone cambios y se tiene una perspectiva de modernización la cual se atañe también a su versatilidad pues se considera un aprendizaje que no es transmitido, sino más bien construido por el propio individuo ya que mediante su uso es posible que tanto el estudiante como el docente accedan a un amplio volumen de información, donde se promueva en desarrollo de destrezas y habilidades para la selección, filtro y procesamiento de la información con aprendizajes más flexibles, brindando soporte a los procesos académicos, investigativos, administrativos y desarrollo de la educación virtual al tiempo que apoyan la cualificación personal e institucional (Pinzón, 2017). Es decir que los resultados de edad de los estudiantes favorecen la aplicación de estrategias que incluyan la inserción de dispositivos electrónicos y uso de internet con el fin de salir de lo tradicional e incursionar en procesos más motivantes y didácticos al tiempo que se saca provecho de las destrezas que tengan los estudiantes en la incursión de la tecnología, usándola para su propio benéfico en el aprendizaje.

En esta sección se presenta los resultados de la aplicación de la encuesta mediante instrumento de cuestionario el cual se aplicó mediante formato de Google a los estudiantes de química orgánica de la universidad del cauca con el objetivo de conocer sus preferencias en los estilos de aprendizaje (VAK). Se tuvo una población de estudio que comprende 88 estudiantes de los programas de química, biología, física e ingeniería ambiental que hacen parte del grupo experimental y dieron su consentimiento para participar en la propuesta de investigación. A continuación, se presenta el consolidado de los resultados:

Figura 13

Consolidado de resultados para preferencias en los estilos de aprendizaje (VAK)



Las preferencias en los estilos de aprendizaje de los estudiantes de química orgánica de la Universidad del Cauca se determinaron mediante una encuesta realizada de forma virtual (Google Forms) con el fin de caracterizar la población de estudio.

El modelo VAK permite identificar el canal o canales de percepción preferidos para el aprendizaje, ya que en el proceso pedagógico la cantidad de información que el cerebro puede retener dependerá de la identificación del canal de percepción más adecuado y de la estrategia didáctica empleada (Reyes, 2017).

En la gráfica 5 preferencia de estilos de aprendizaje con el modelo VAK se obtiene que aproximadamente la mitad de los estudiantes de la población de estudio prefieren el estilo de aprendizaje auditivo, seguido por el kinestésico y visual. Anteriormente Valencia (2019) en su estudio realizado con estudiantes de química farmacéutica encontró que los estudiantes tenían preferencia en orden descendente por los estilos auditivo (22-50%), visual (21-25%) y kinestésico (12-19%) en los tres grupos de estudiantes de nuevo ingreso de los cortes 2013-2015, con marcadas diferencias en los porcentajes entre estilos de aprendizaje, adicionalmente pero en mucha menor medida se encuentran los estilos de tipo híbrido auditivo-visual (2-8%) y auditivo-kinestésico (0-4.5%).

En relación a los resultados que se obtuvieron se observa una correlación puesto que al igual que los resultados de Valencia (2019), en la presente investigación se obtuvo resultados similares en los que se evidencia que los estilos preferidos por los estudiantes fueron auditivo (47%), kinestésico (25%), visual (17%) seguidos por los modelos híbridos auditivo-kinestésico (6%), visual-auditivo (2%), visual-kinestésico (2%) y finalmente visual-auditivo-kinestésico (1%).

Los resultados obtenidos juegan un papel importante en la creación del material mediante de aula invertida para el aprendizaje de la química y puntualmente la estereoquímica, pues ya que el mayor porcentaje fue de estudiantes de la población que prefieren un estilo auditivo, que comprenda explicaciones orales de forma secuencial y ordenada, seguido por el aprendizaje kinestésico asociado a sensaciones y movimiento corporal, teniendo la ventaja que es un estilo más profundo de aprendizaje, posteriormente el estilo visual donde se aprende a partir de imágenes, lectura y tiene la ventaja de ser un estilo más rápido. En el estilo de aprendizaje híbrido, los estudiantes señalan ser neutrales ante dos o los tres estilos de aprendizaje por lo que deriva en una preferencia compartida ante un estilo u otro (Rodolfo, 2020).

2.2.3 Diseño del material pedagógico interactivo

La lista de chequeo se trabajó tanto del enfoque cualitativo como cuantitativo, en esta sección se presentan los resultados obtenidos tanto en % como observaciones.

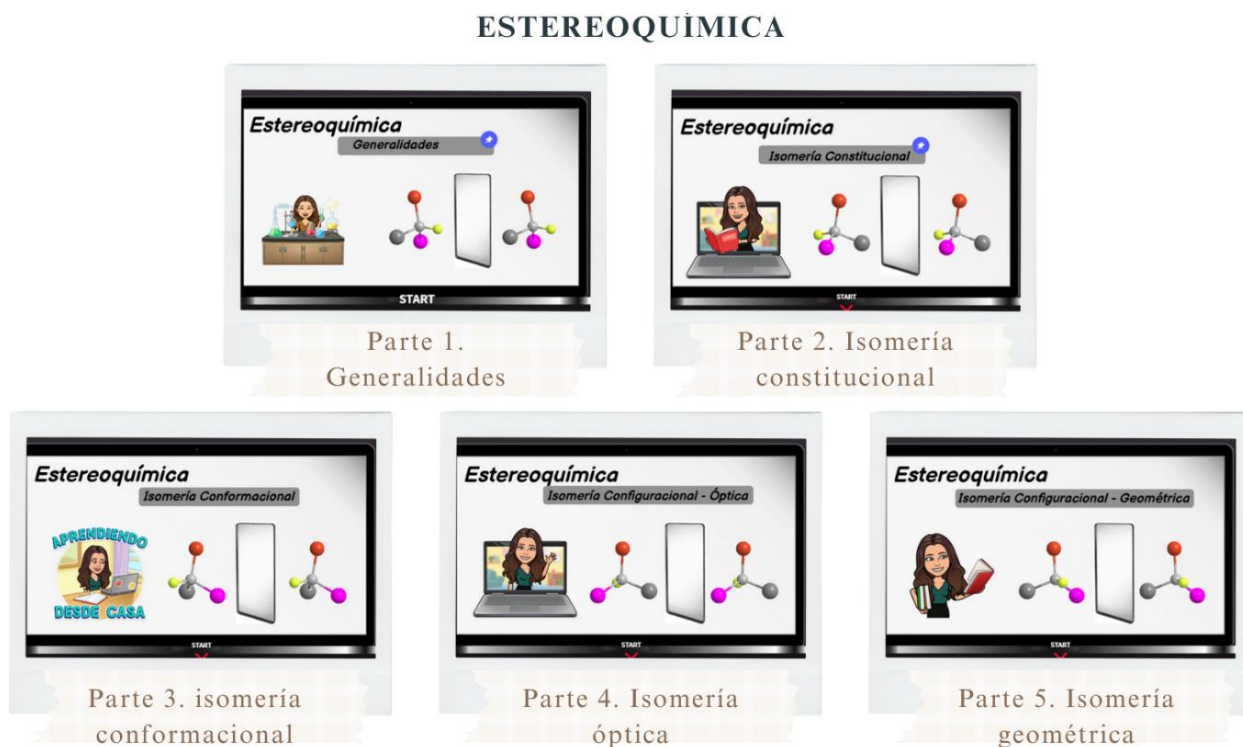
El aula invertida (Flipped Classroom), es un enfoque pedagógico basado en la idea de que los estudiantes revisan el contenido antes de la clase y luego utilizan el tiempo en el aula para la aplicación práctica y la discusión de conceptos. Para implementar de forma eficaz el aula invertida, es necesario utilizar plataformas didácticas que faciliten la entrega de contenido previo a la clase y el seguimiento del progreso de los estudiantes. Una ventaja de las plataformas es su capacidad para proporcionar a los educadores una amplia gama de recursos multimedia como: videos, lecturas y cuestionarios en línea, a los cuales los estudiantes pueden acceder en cualquier momento.

La lista de chequeo fue el instrumento aplicado para el segundo objetivo, “Diseñar el material

pedagógico interactivo usando herramientas tecnológicas de libre acceso” con el fin de establecer si las plataformas contaban con las herramientas y contenidos adecuados para su implementación. En cumplimiento del objetivo, se diseñó el material pedagógico para la enseñanza de estereoquímica mediante la estrategia de aula invertida, en la cual se trabajó en espacios asincrónicos y sincrónicos, para el desarrollo de las mismas se hace uso de material tanto físico como digital. Para trabajar los momentos asincrónicos se crearon las presentaciones en Genial.ly y para trabajar las sesiones sincrónicas se trabajó en Nearpod. Las temáticas a estudiar fueron contenidas en cinco (5) presentaciones en Genial.ly (ver Figura 14), esto con el fin de ahondar en todos los temas que implica la estereoquímica (ver Anexo J).

Figura 14

Resultado del diseño del material pedagógico interactivo



Vogelsang (2019) menciona que existen cuatro pasos iterativos para el desarrollo de un curso o contenido de aula invertida: fase inicial, fase de planeación, fase de ejecución y fase de terminación. Adicionalmente indica que las listas de chequeo son una herramienta crucial en el desarrollo del contenido del aula invertida que “pueden utilizarse para obtener una visión general

de una gran cantidad de decisiones y tareas”, resaltando que son fáciles de entender y manejar.

En este sentido las presentaciones para la enseñanza de estereoquímica con aula invertida se diseñaron principalmente mediante la plataforma Genial.ly, con el apoyo de avatares personalizados con Snapchat o bitmoji y zepeto, moléculas creadas en ChemDraw, autodesk inventor (licencia estudiantil), canva y Classroom. La plataforma educativa se diseñó teniendo en cuenta un orden lógico en el desarrollo de los contenidos y con el uso de botones que permiten avanzar paso a paso por cada una de las temáticas a fin de que el estudiante realice un proceso progresivo del aprendizaje sin saltar contenidos. A continuación, se muestra el contenido de las presentaciones en general (ver Figura 15), con la finalidad de evidenciar como se secuencia y se da paso de manera ordenada a los componentes del material facilitando la exploración en la plataforma educativa y a las temáticas contenidas en la estereoquímica.

Figura 15

Contenidos de las presentaciones del material pedagógico interactivo



Para el encuentro sincrónico (momento en el aula de clase) se diseñó materiales complementarios que permitan afianzar en los estudiantes los conocimientos adquiridos en su espacio asincrónico. Se desarrollaron en la plataforma Nearpod con presentaciones de tipo interactivo y lúdico: memotest, “time to climb”, preguntas abiertas, buscar pares, dibujo, completar espacios, el uso de avatar creados en zepeto, con actividades para afianzar los conocimientos y trabajar desde una perspectiva más dinámica (ver Figura 16).

Figura 16

Contenidos del material pedagógico interactivo sincrónico

MATERIAL PARA CONSOLIDAR EL APRENDIZAJE

The figure displays six sequential slides from an interactive presentation:

- 1. Título:** A slide titled "ESTEREOQUÍMICA" with the subtitle "LA QUÍMICA EN TRES DIMENSIONES" and two ball-and-stick molecular models.
- 2. Objetivos:** A slide titled "Objetivos de aprendizaje" listing two goals: reviewing stereochemistry concepts and learning alternative learning tools.
- 3. Formar frases:** A slide titled "Completa los espacios" with a fill-in-the-blanks exercise about stereochemistry and a word bank.
- 4. Formar parejas:** A slide titled "Forma parejas relacionando el científico con su aporte a las bases de la estereoquímica" with a matching activity.
- 5. Retos:** A slide titled "Time To Climb" with a cartoon landscape and the text "BY nearpod".
- 6. Cierre de la actividad:** A slide titled "Buen trabajo" with a cartoon character and a congratulatory message.

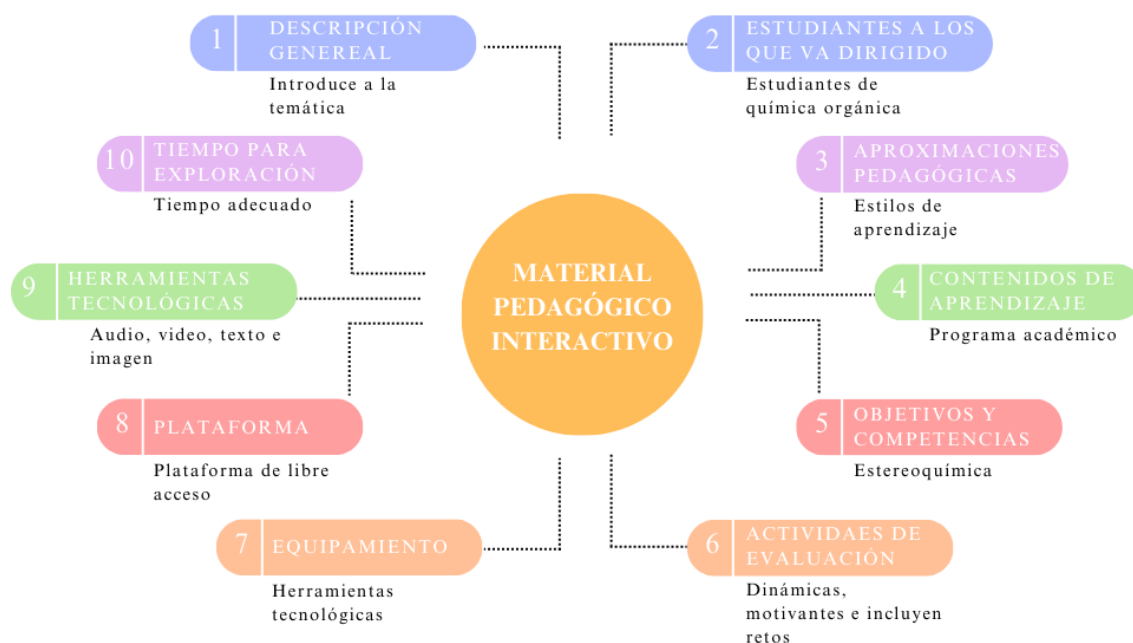
Para garantizar una implementación exitosa del aula invertida, es importante utilizar una lista de chequeo que incluya aspectos como la calidad de los materiales de aprendizaje, la accesibilidad, la interactividad y la retroalimentación, todos estos aspectos fueron evaluados por parte de los docentes encargados de impartir los contenidos de la asignatura. Para esto se usaron los criterios descripción general, aproximación pedagógica, contenidos, cumplimiento de objetivos, actividades de evaluación, equipamiento y acceso a las plataformas con el fin de

obtener dicha aproximación.

Una vez creado el material pedagógico se diseñó una lista de chequeo (Anexo E), con el objetivo de evaluar su calidad y pertinencia (forma y contenido), donde se establece una recolección de información cualitativa a partir de una matriz de vaciado de la información (ver Anexo G, Tabla 9), para la cual se hace uso de las observaciones que aportan los docentes que participaron en la investigación y la investigadora (ver figura 17).

Figura 17

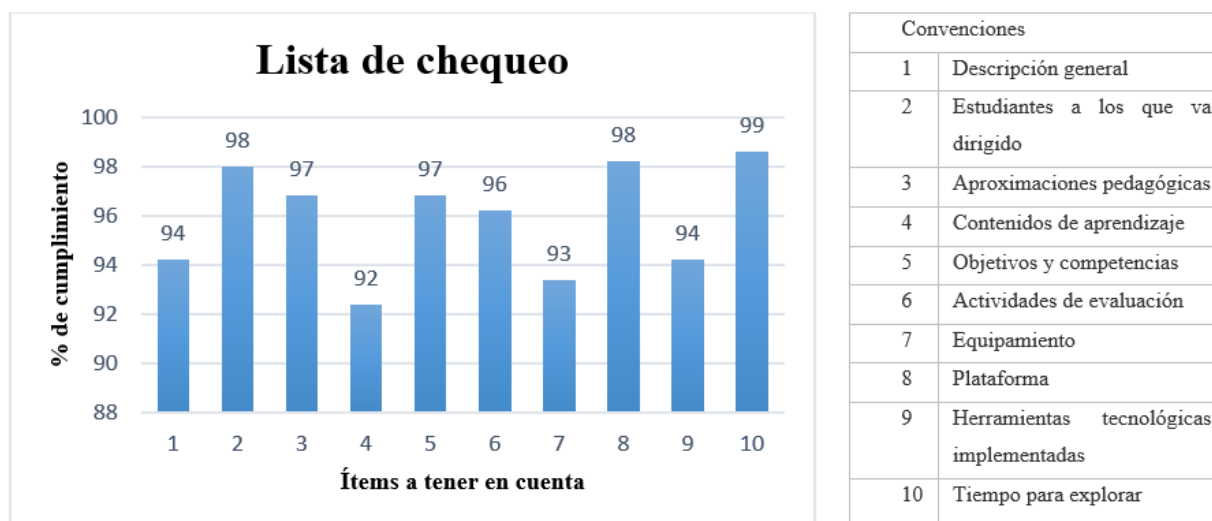
Resultados de lista de chequeo para material pedagógico interactivo



La lista de chequeo permitió la recolección de datos cualitativos mediante las observaciones que dieron los docentes participantes respecto a cada ítem, también de los valores numéricos asociados a la variable de cumplimiento, en una escala de calificación de 0 a 100%, los resultados cuantitativos se presentan a continuación (ver figura 18).

Figura 18

Consolidado de resultados cuantitativos lista de chequeo



En la lista de chequeo se tuvo en cuenta diez ítems que permitieron recopilar información útil de cada plataforma educativa producida, los resultados se presentan de manera más sucinta en la Gráfica 4, al respecto y de acuerdo con las observaciones de los docentes que han revisado el material se tiene las siguientes evidencias para cada ítem:

Para el primer ítem (LC.MPI.MIA.I1.R1), los docentes dieron una puntuación promedio de 94 el cual está enfocado en conocer si el material creado cuenta con una descripción general, los conceptos, imágenes de apoyo, descripciones y gráficos relacionados a la temática y su correcta correlación. Los docentes han validado que efectivamente se introduce al estudiante en el estudio de la estereoquímica. El puntaje promedio indica que el cuerpo docente encuentra satisfactorio el contenido general en el material elaborado.

Es importante que el material diseñado sea adecuado y tenga en cuenta el grado académico en el que se va a desarrollar, por lo cual el segundo ítem (LC.MPI.MIA.I2.R2) pretende conocer la opinión de los docentes, se indaga si una vez revisado el material se logra identificar el grupo de estudiantes para el que va dirigido, en respuesta a lo observado los docentes confirman que el material esta direccionado de acuerdo con la población de estudio que son los estudiantes de

química orgánica. En este ítem los docentes dieron una puntuación promedio de 98, se relaciona con la población a la que se orienta el contenido, la idoneidad del material en relación a la población que hará uso del mismo. Dicho puntaje promedio indica que el cuerpo docente encuentra muy satisfactorio el contenido del material elaborado en relación a quien se orienta.

Con el objetivo de lograr una mejor calidad educativa es importante desarrollar iniciativas más didácticas que motiven tanto al estudiante como al docente a participar en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo tanto en el tercer ítem (LC.MPI.MIA.I3.R3), se tiene en cuenta la perspectiva de aproximaciones pedagógicas que involucren un aprendizaje más autónomo y motivante, en cuanto a esto los docentes refieren que se tiene en cuenta las preferencias en los estilos de aprendizaje. En este ítem los docentes dieron una puntuación promedio de 97, se relaciona con la práctica docente y su labor diaria, ya que no debe enfocarse solo en contenidos sino en por qué se enseñan dichos contenidos. Dicho puntaje promedio indica que los docentes encontraron muy satisfactorio la relación del material elaborado con la finalidad, por qué se orientan estos contenidos.

En cuanto a los contenidos de aprendizaje cuarto ítem (LC.MPI.MIA.I4.R4), los docentes identifican que el material está diseñado conforme a los contenidos programáticos que establecen los programas académicos donde se orientan los cursos de química orgánica general. En este ítem los docentes dieron una puntuación promedio de 92, se relaciona en general con el contenido del material desarrollado, garantizando que abarque la totalidad de los conceptos. Dicho puntaje promedio indica que hubo satisfacción referente a la cantidad y calidad de contenidos en el material elaborado, ya sea texto, imágenes o gráficos.

Los objetivos y competencias están más específicamente centrados en la temática a tratar, que en este caso es la estereoquímica, por tanto se indaga si los mismos están bien enfocados como indica el ítem cinco (LC.MPI.MIA.I5.R5), en este punto los docentes coinciden en que en el material pedagógico los objetivos cumplen con los propósitos de la unidad de estereoquímica. En este ítem los docentes dieron una puntuación promedio de 97, se relaciona en general cómo está alineado el contenido del material, garantizando que abarque la totalidad de conceptos para lograr los objetivos de aprendizaje. Dicho puntaje promedio indica que cada docente estuvo satisfecho

con la cantidad de contenidos y las actividades en el material elaborado para lograr los objetivos y competencias necesarios por parte del estudiante.

Teniendo en cuenta que es importante conocer cuánto se ha aprendido sobre una temática y una manera de hacerlo es mediante la evaluación de los conocimientos se plantea el sexto ítem (LC.MPI.MIA.I6.R6), esto con el fin de que los docentes evalúen los contenidos del material y verifiquen si cuentan con actividades de evaluación, para lo cual los docentes mencionan el cumplimiento de las mismas y hacen énfasis en que dichas actividades son dinámicas, motivantes y que incluyen retos. Los docentes dieron una puntuación promedio de 96, se relacionan las actividades de evaluación a los contenidos y conceptos para lograr los objetivos de aprendizaje. Dicho puntaje promedio indica que el cuerpo docente estuvo de acuerdo con la evaluación de contenidos y las actividades evaluativas del material elaborado para lograr los objetivos de aprendizaje.

Considerando que se trata de innovar mediante una alternativa complementaria a la clase tradicional (magistral) se pide a los docentes mediante el séptimo ítem (LC.MPI.MIA.I7.R7) observar cómo está diseñado el material en cuanto a equipamiento para su desarrollo. Los docentes logran identificar que el material cumple con equipamiento de herramientas que incluyen: audio, texto, video e imagen. Los docentes dieron una puntuación promedio de 93, se relaciona con las acciones que permite desplegar la plataforma donde se desarrollaron los contenidos. Dicho valor muestra que los docentes estuvieron a gusto con la plataforma y las acciones que permiten manejar los contenidos y actividades de aprendizaje.

En cuanto a términos de accesibilidad en las plataformas en que se desarrolló el material es importante tener en cuenta que los estudiantes y docentes tengan un acceso libre a las mismas y que su manipulación no genere mayor dificultad, por lo tanto en el octavo ítem (LC.MPI.MIA.I8.R8) se pone en consideración el acercamiento de los docentes con las plataformas y ellos evidencian que el material se ha desarrollado en plataformas de libre acceso y fáciles de explorar. Con una puntuación promedio de 98, se relaciona al anterior punto, ya que la accesibilidad, acciones y variedad de contenido que permite desarrollar la plataforma se encuentra en relación con su equipamiento. Dicho puntaje promedio indica que a cada docente le

gusto la plataforma, su elección y el conjunto de acciones que permiten aplicar en relación a los contenidos y actividades.

El ítem número nueve (LC.MPI.MIA.I9.R9) pide a los docentes observar el uso de herramientas tecnológicas en las plataformas en que se ha desarrollado el material. Los docentes identificaron una variedad de herramientas en las que se hace uso de elementos como: audio, video, texto e imagen. En este ítem los docentes dieron una puntuación promedio de 94, se relaciona al anterior punto, ya que la plataforma es enteramente una herramienta tecnológica implementada en el proceso de enseñanza aprendizaje. Dicho puntaje promedio indica que el cuerpo docente encuentra satisfactorio la elección de la plataforma y herramientas tecnológicas utilizadas en el desarrollo del material.

Para cerrar la sección de lista de chequeo se establece el décimo ítem (LC.MPI.MIA.I10.R10) para conocer lo que piensan los docentes respecto al tiempo que se requiere para la revisión del material en las plataformas. De acuerdo a la distribución del contenido los docentes exponen que el tiempo es adecuado para que los estudiantes aprovechen el material manejando espacios de tiempo según sus conveniencias. Los docentes dieron una puntuación promedio de 99, dicho ítem relaciona la cantidad de material desarrollado en relación al cronograma de uso de dicho material, encontrando adecuado el tiempo para el material proporcionado a los estudiantes.

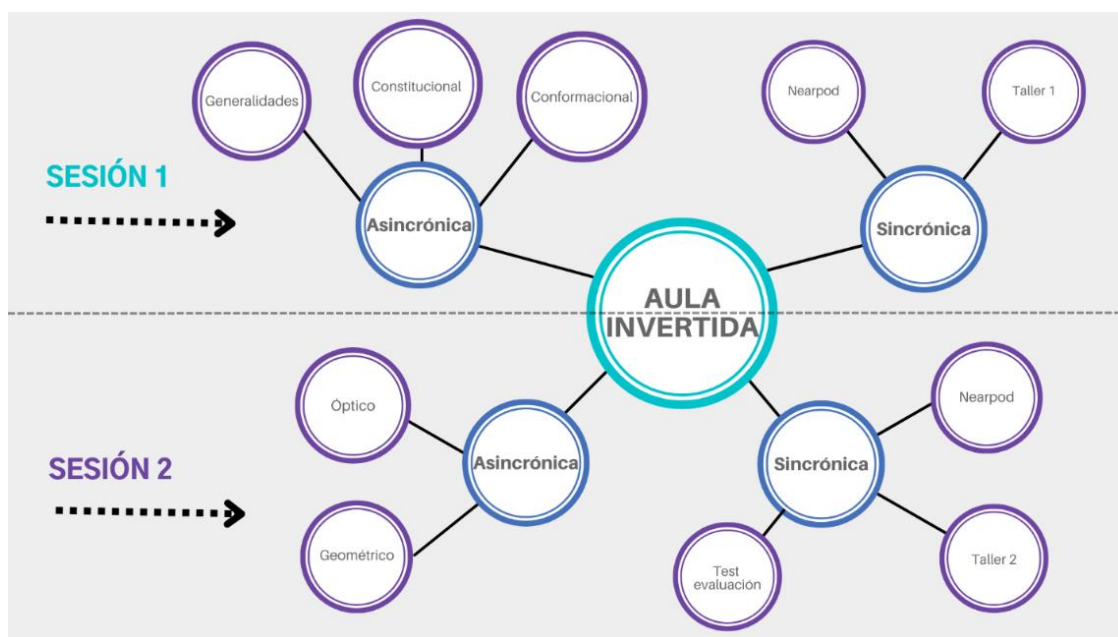
Respecto a las observaciones tanto cualitativas como cuantitativas que han dado los docentes sobre el diseño del material y según lo referido, el material tiene los elementos necesarios para ser aplicado en la estrategia de aula invertida para el aprendizaje de la química, ya que cuenta no solo con contenidos de utilidad y direccionados al cumplimiento de los objetivos, sino que también hace uso de plataformas interactivas de libre acceso que permiten el uso de imagen, texto, video entre otros y que su funcionalidad permite facilidad al incursionarla pues cuenta con instrucciones para su uso además con botones interactivos que permite una mejor manipulación.

Con las observaciones expuestas en la lista de chequeo se establece que el material es idóneo y cuenta con los elementos suficientes para su aplicación, por lo tanto, se acuerda con los docentes los espacios y distribución de las sesiones de trabajo (ver Figura 19) para el desarrollo de la

temática de estereoquímica mediante aula invertida con los estudiantes de química orgánica de la Universidad del Cauca con el fin de dar una organización cronológica y organizada al desarrollo de las sesiones tanto en el aula de clase (sesiones sincrónicas) como fuera del aula de clase (sesiones asincrónicas).

Figura 19

Distribución de sesiones aula invertida



2.2.4 Aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica

De acuerdo con el tercer objetivo “Implementar la estrategia de aula invertida como método de aprendizaje activo en estereoquímica”, se compartió el material pedagógico interactivo para que los estudiantes lo preparen en el espacio asincrónico, la distribución del mismo se realizó mediante la herramienta educativa Classroom, la cual sirvió como repositorio del material de estereoquímica distribuido de acuerdo a las secciones planteadas en el ítem anterior (ver Figura 12).

En la sesión asincrónica el estudiante preparó el material a su propio ritmo de trabajo, por lo

tanto, cuando se dio el encuentro sincrónico en el aula de clase no se dieron explicaciones teóricas de la temática, sino que se centró en realizar ejercicios y actividades complementarias para poner en práctica lo aprendido y dar espacio a los momentos de realimentación brindados por el docente. En este sentido se procedió a realizar la primera actividad que consistió en un taller en parejas (ver anexo K), el taller desarrollado en el aula de clase tenía como finalidad retomar las temáticas estudiadas previamente y observar el trabajo en equipo (ver Figura 20).

Figura 20

Desarrollo del taller en parejas y realimentación



Teniendo en cuenta que la mayoría de conceptos en estereoquímica tiene que ver con la percepción que se pueda llegar a tener de las estructuras moleculares en el espacio, y con el fin de apoyar la parte kinestésica para dar soporte a la construcción del conocimiento en el aula, se usó un kit molecular que permitió el modelamiento estructural (ver Figura 21).

Figura 21

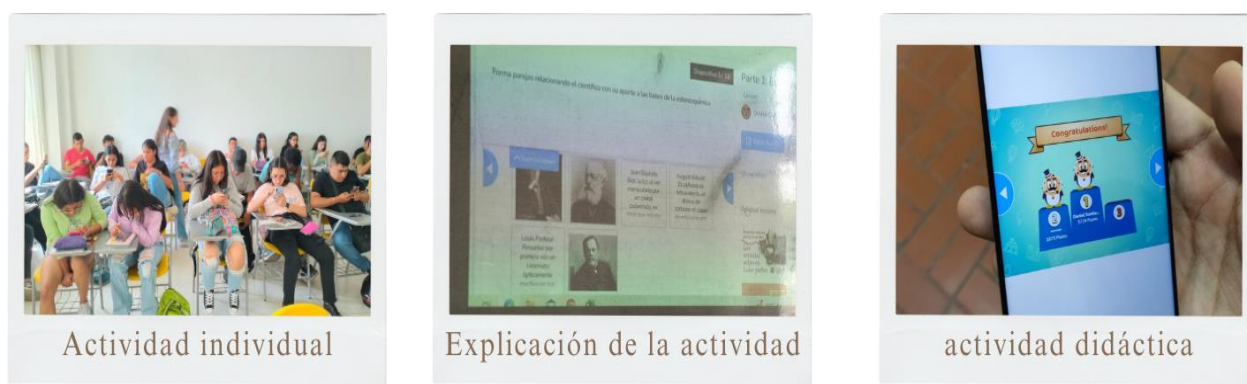
Modelamiento con kit molecular



La segunda actividad para el desarrollo de la clase sincrónica consistió en la realizar tareas prácticas en la plataforma educativa Nearpod, donde se incluyó ejercicios para la construcción de conceptos: memotest, relación de parejas entre imagen y descripción, tablero de dibujo y reto; actividad que se realizó de forma individual con el uso de los dispositivos móviles de cada estudiante (ver Figura 22).

Figura 22

Trabajo individual en plataforma educativa

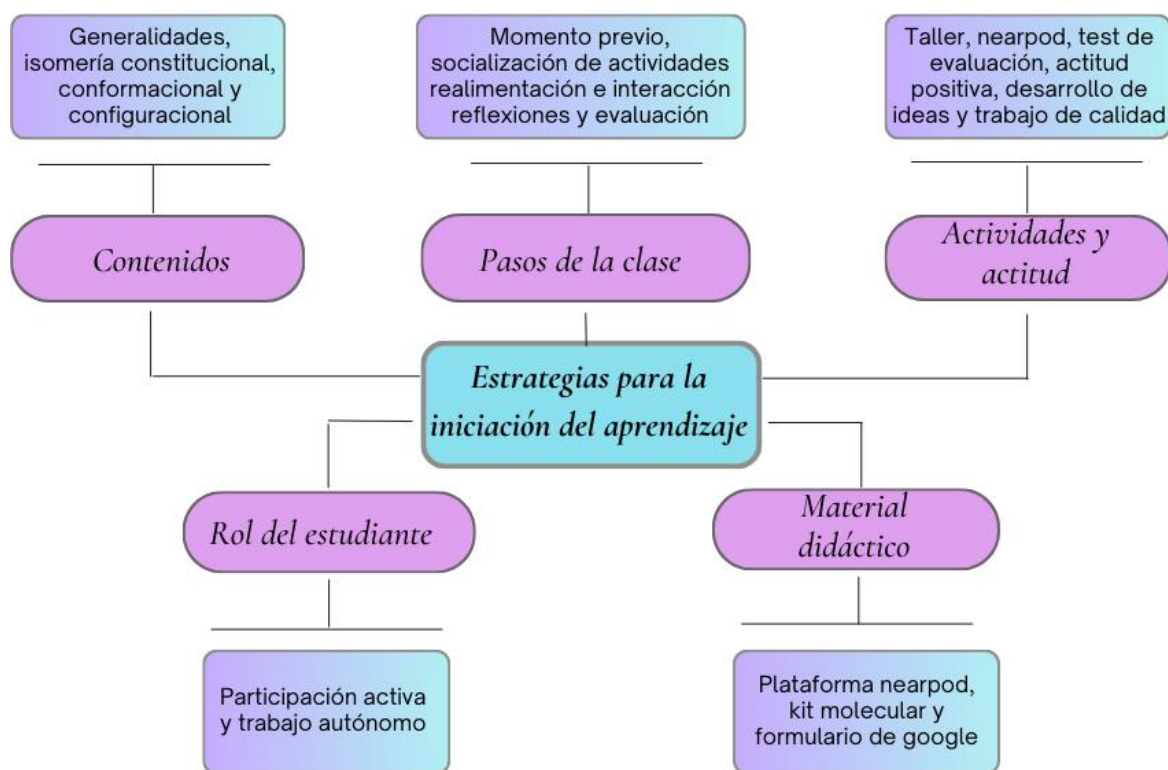


Las actividades presentadas anteriormente tuvieron lugar en las dos sesiones sincrónicas, para conocer como había sido el proceso de acercamiento con el conocimiento de las temáticas referentes a estereoquímica y poder reforzar mediante la acción docente aquellas temáticas que presentaron duda o que requerían de su aporte. Durante estas actividades fue fundamental conocer las acciones que tuvieron los docentes y estudiantes en el desarrollo de la clase y el rol que desempeñaron para identificar si la implementación de aula invertida realmente significaba el cambio de roles, ver si existen cambios significativos en comparación con lo que se acostumbra ver en una clase tradicional, pues toda esta información es de gran importancia para la presente investigación. En este contexto, en el transcurso de los encuentros sincrónicos siempre se llevó una guía de observación, que sirvió como instrumento de recolección de la información, donde se tuvo en cuenta algunos focos de observación relacionados con una categoría principal que fue el aula invertida como estrategia de aprendizaje, la cual se derivó en tres subcategorías que incluían: estrategias de iniciación, interacción y consolidación de los aprendizajes.

2.2.4.1 Estrategias para la iniciación del aprendizaje. Con la intención de realizar un seguimiento del uso del aula invertida como estrategia de aprendizaje activo de la estereoquímica, se realizó un proceso de observación hacia los estudiantes de química orgánica en el proceso educativo, para esto se tuvo en cuenta cinco puntos clave como focos de interés, los resultados del proceso se resumen en la gráfica 8 donde se presentan las categorías resultantes.

Figura 23

Resultados de las estrategias de iniciación



Ejecutar una clase no es una tarea que se desarrolle al azar, es preciso conocer y tener en cuenta que se trata de un proceso sistemático y ordenado que está dirigido y cumple un fin que es el de transmitir un conocimiento a quienes aprenden. El principal objetivo es el de generar un aprendizaje significativo que incluya tanto la parte teórica, como vivencial, donde se despierte el interés por tener un conocimiento nuevo al tiempo que se desarrolla habilidades de formación del ser humano.

El primer foco de observación en esta subcategoría fue determinar los contenidos a trabajar en las dos sesiones programadas (GO.EIA.FO.CT), se plantearon de acuerdo a un orden lógico en su desarrollo que permita, ir desde lo general hasta lo particular, dando así una secuencia que permita abordar las temáticas según el grado de dificultad y con el fin de abarcar todas las relaciones de isomería definidas por la estereoquímica: isomería constitucional e isomería espacial, esta última que abarca tanto la isomería conformacional como la configuracional.

Aun cuando la planificación es un proceso que contribuye a que el hecho educativo ocurra de una manera ordenada y mediante algunos criterios ya sean institucionales o propios del docente, en la realidad del aula ocurren diferentes eventualidades, comportamientos que hacen que esa planeación no sea una camisa de fuerza y que se flexibilice a las variables del contexto. En este sentido se procedió a analizar como foco de observación, los pasos en que se desarrollaron las clases sincrónicas (GO.EIA.FO.PDC), donde fue posible evidenciar unos lineamientos de uso general que incluía las siguientes etapas: momento previo que consistía en el primer encuentro cordial entre estudiantes y el docente de aula, de acuerdo al interés de la actividad estaba seguido por la indagación sobre los contenidos que se había preparado con antelación con el fin de saber cómo había sido la experiencia para integrar el nuevo conocimiento. Posteriormente se socializó las actividades a desarrollar haciendo énfasis en que ellas tenían el apoyo del docente para su realimentación, lo que les permitió interactuar para resolver dudas o fortalecer el aprendizaje, una vez terminadas las actividades se presentó las reflexiones de la experiencia de aprendizaje y se procedido a la evaluación de los contenidos.

El desempeño de los estudiantes y su disponibilidad para aprender dependían en gran medida de la motivación que podían tener al generar una tarea. Estaba guiada de acuerdo al grado de utilidad y curiosidad del estudiante al involucrarse en el desarrollo del reto, es así como se dio relevancia al foco de interés que relaciona las actividades que desarrolló el estudiante y actitudes que reflejó ante el cumplimiento de las mismas (GO.EIA.FO.AAE), se evidenció actividades que tenían recursos electrónicos y no electrónicos incluyendo: ejercicios en Nearpod, actividades como taller grupal, y una actividad de evaluación; ante las actividades desarrolladas los estudiantes mantuvieron actitud positiva, concentración para el desarrollo de sus ideas y lograron un trabajo de calidad.

La actitud que el estudiante logró reflejar en el desempeño de aula, hacen parte del rol que él juega y ejerce en los procesos educativos, su protagonismo en el desarrollo de la clase se observó (GO.EIA.FO.REC), logrando notar que con las nuevas situaciones y actividades que se habían presentado en el momento previo y durante el desarrollo de la temática le permitieron desempeñar un papel que implicaba una participación más activa y que provenía de la eficacia de ese proceso de aprendizaje autónomo.

Realizar una clase dinámica que logre motivar y despertar el interés por aprender, depende en gran medida de los recursos que se empleen para tal fin, en este sentido el material didáctico (GO.EIA.FO.MD) con el cual se desarrolló la sesión sincrónica, contaba con una plataforma para el desarrollo de ejercicios en línea (Nearpod), un kit molecular con el que se podía interactuar al modelar estructuras y un test de evaluación diseñado en la plataforma Google Forms.

En este sentido la calidad de un entorno educativo está basada en la planeación que se logre establecer para el desarrollo de una temática de interés, donde se incluya: ¿Qué voy a hacer? ¿Cómo lo voy a hacer? ¿Para quién lo voy a hacer? ¿Dónde lo voy a hacer? y ¿Con que recursos cuento? Esto con el propósito de tener claridad sobre los contenidos de interés, su desarrollo conceptual, actitudinal, la profundidad y número de contenidos que se quiere abarcar en la temática. Por lo tanto, algunos autores han planteado el cumplimiento de varias fases a tener en cuenta en un proceso de planeación: diagnóstica, propósito de la planificación, selección de estrategias metodológicas, herramientas para la planificación y fase de evaluación (Díaz et al., 2020).

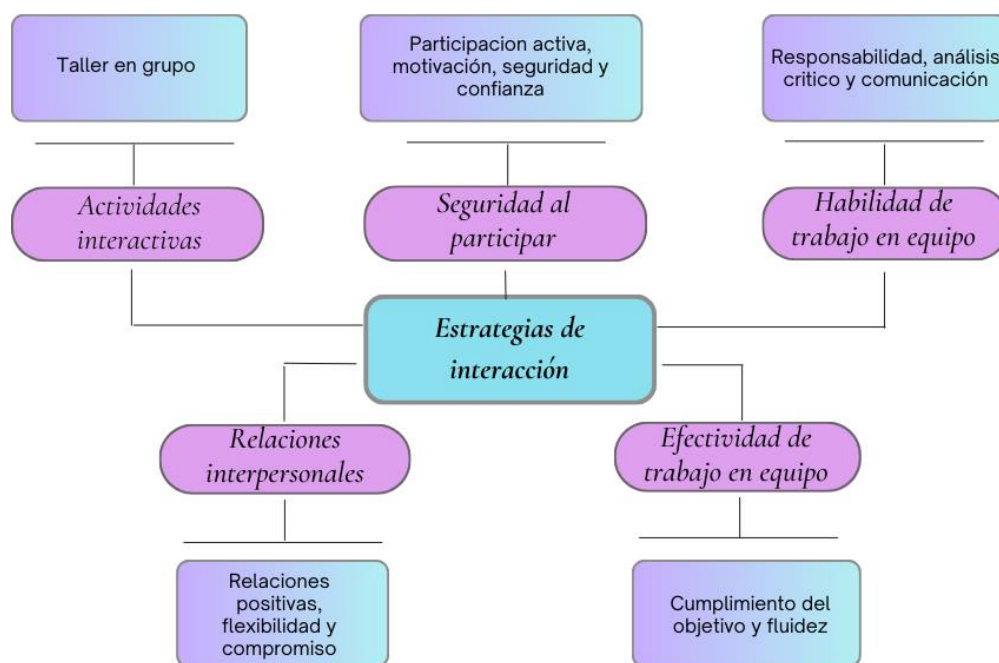
Con lo anterior y de acuerdo con los resultados obtenidos, la formación y construcción de una educación con calidad debe tener una finalidad, estar encaminada de acuerdo a los intereses, contexto de la sociedad donde se va a desempeñar, debe tener en cuenta los recursos disponibles para su desarrollo, población a quien se dirige para determinar el rol de los actores educativos y que se cumplan así los objetivos de aprendizaje. Por consiguiente, los hechos observables en cuanto a la iniciación del aprendizaje, dan cuenta de que las acciones realizadas mediante la planificación y desarrolladas en el aula, logran ser un reflejo de lo que se pretende con el aula invertida mediante el aprendizaje autónomo, cambio de roles y participación activa con uso de las

TIC.

2.2.4.2 Estrategias de interacción. Esta subcategoría tiene lugar a partir de las observaciones provenientes del dialogo reflexivo, el trabajo colaborativo y aprendizaje significativo que se da a partir del acto de formación, esto a través de las experiencias que los docentes y estudiantes comparten en el espacio educativo. Los resultados que se obtuvieron para esta subcategoría se presentan en la gráfica 9, donde se muestran los cinco (5) criterios de referencia y las categorías resultado en cada caso.

Figura 24

Resultados estrategias de interacción



La interacción en el aula se relaciona constantemente con las actividades académicas que se desarrollen de manera estratégica, para fomentar el dialogo, las discusiones y debates entre pares o con el docente. Como actividad interactiva (GO.EI.FO.AI) emergió un taller en grupo mediante el cual se estableció una serie de ejercicios relacionados con la temática de estereoquímica, esto con la finalidad de afianzar los conceptos y generar confianza, propiciando momentos de acercamiento eficaz al conocimiento.

Con el desarrollo del taller en parejas fue posible observar la seguridad de los estudiantes al participar en las clases sincrónicas (GO.EI.FO.SEP), se logró incrementar la motivación, participación activa y confianza; fue posible ver que los estudiantes habían logrado interiorizar el conocimiento, ya que algunos de ellos se interesaron en dar explicación ante todo el salón cuando se presentó dudas en algún ejercicio en particular (ver Figura 13), además los procesos de realimentación con el docente resultaron más efectivos, pues los estudiantes vencieron el temor de interactuar con el docente y entre compañeros, el hacer preguntas o aportar ideas de construcción hacia la temática de estudio ya no fue una limitante.

Además de la seguridad de los estudiantes para hacer sus aportes, un punto clave fue también la habilidad que tenían para trabajar en equipo (GO.EI.FO.HTE), mediante la observación fue posible determinar importantes características: responsabilidad, análisis crítico y comunicación. Los estudiantes tenían buen conocimiento de la temática, acto que reflejaba su compromiso previo en la revisión y estudio de la temática, realizando aportes para la construcción de cada ejercicio planteado, mediante el análisis que cada punto requería para su desarrollo y dando lugar a que se comuniquen para llegar a un fin común, este proceso de comunicación fue respetuoso y entre integrantes supieron darse los espacios de participar y tomar decisiones que tomen en cuenta las posición de cada integrante.

La habilidad de trabajar en equipo depende en gran medida de las relaciones interpersonales que se logren establecer entre pares y el docente (GO.EI.FO.RED), esto teniendo en cuenta que el resultado de una buena interacción está enfocado en la comunicación efectiva, en esta medida fue posible observar que los actores educativos participaron de una comunicación mediada por relaciones positivas, donde se reflejaba flexibilidad y compromiso. Estas relaciones que se observaron aportan en gran medida a fortalecer la habilidad de trabajar en equipo al tiempo que se logra una construcción del conocimiento teórico, practicar habilidades de interacción social, lo cual más allá del campo académico también les será de utilidad para desenvolverse en la vida cotidiana y profesional.

Las habilidades de comunicación interpersonales que se lograron establecer están reflejadas en la efectividad del trabajo en equipo (GO.EI.FO.ETE), lo cual se observó de acuerdo al nivel en

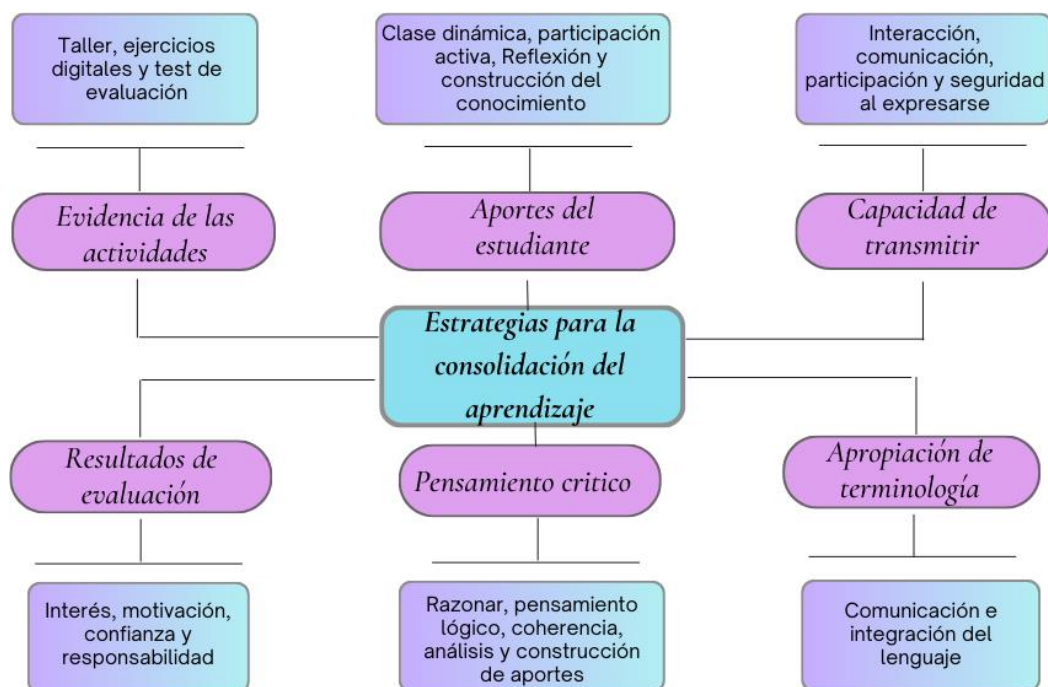
que cada pareja logro comunicarse y colaborar en el desarrollo de la temática, donde el rendimiento se dio a partir del logro de los objetivos en común y estuvo precedido de la fluidez para procesamiento de las ideas, construcción y elaboración de las respuestas del taller, de una manera ágil y analítica. Ese interés de las parejas logro contagiarse motivando a los pares a ser más productivos y proyectar sus saberes propios a una construcción cognitiva grupal.

El proceso de reciprocidad en la interacción entre estudiantes y docentes, tiene en cuenta tanto los procesos de enseñanza-aprendizaje, como la parte emocional. Por tanto, en el contexto sociocultural y la acción pedagógica se establece entornos donde las relaciones de interacción están asociadas a factores que incluyen la parte cognitiva, afectiva y relacional, también relaciones positivas de afectividad y de comunicación abierta, donde las partes se convierten en un apoyo constante para el proceso educativo, no solo desde la transmisión de saberes del área sino desde la actitud y valores (Martínez et al., 2019).

Al respecto y en concordancia con lo anterior, los resultados de la investigación referentes a las estrategias de interacción, van de acuerdo a las relaciones positivas de los actores clave del proceso educativo como son: el estudiante, el docente y el conocimiento, logrando que ese vínculo se establezca y constantemente se refuerce a partir de las actividades que tiene lugar en un enfoque conjunto, mediado por la estrategia que se implementó para tal fin.

2.2.4.3 Estrategias de consolidación del aprendizaje. En esta subcategoría toman relevancia aquellas actividades que permiten que el estudiante logre fijar y afianzar los conocimientos de una manera perdurable en el tiempo, pues en la consolidación del aprendizaje es cuando más se requiere de la disponibilidad del estudiante para aprender e implica un trabajo responsable, continuo e independiente, basado en la reflexión para lograr consolidar todos los conocimientos asociados a una determinada temática, en este caso a la estereoquímica.

Los resultados de esta sección se presentan en la gráfica 10, en donde se muestran seis (6) focos de interés, como apoyo a la subcategoría planteada y las respectivas categorías resultantes del proceso continuo de observación en la aplicación de la estrategia.

Figura 25*Resultados de estrategias para la consolidación de la información*

Las estrategias de consolidación del aprendizaje están respaldadas por las acciones y materiales que los estudiantes desarrollan en la clase, en este sentido la evidencia de las actividades ejecutadas en torno a la estereoquímica (GO.ECA.FO.EA), consistieron en tres entregables que incluían; documento en físico de un taller realizado en parejas, desarrollo individual de tareas prácticas en una plataforma educativa (Nearpod) y un test de evaluación digital en Google Forms. Las actividades en general estaban enfocadas en el desarrollo y refuerzo de cada temática a estudiar en el contexto de la estereoquímica, con el fin de brindar una realimentación, para que los estudiantes interioricen el conocimiento y se logre consolidar un resultado de aprendizaje.

Los aportes de cada estudiante para el desarrollo de las actividades (GO.ECA.FO.ADC), fueron un foco observable que tuvo relevancia en el proceso de aplicación de la estrategia de aula invertida, de esta forma es posible ver cómo influye la propuesta en el actuar del estudiante en el aula. En este sentido se observó una clase más dinámica, caracterizada por la participación activa y propositiva de los estudiantes, donde la reflexión fue un punto clave para la construcción del

conocimiento.

Además de los aportes que el estudiante pueda dar a la clase a partir de sus conocimientos, es importante determinar la capacidad que posee para transmitirlos (GO.ECA.FO.CTA), esto con la idea de poder generar un conocimiento que trascienda del proceso cognitivo propio a un proceso social; mediante la transferencia del conocimiento, de los valores y de las vivencias que destacan y aportan al proceso educativo. Desde este enfoque, en las sesiones sincrónicas los estudiantes mostraron destrezas de interacción, comunicación y participación. Habilidades que junto con la seguridad para expresarse permitían transmitir su posición y conocimiento.

Del proceso de observación en el aula se obtuvo los resultados de las actividades de evaluación (GO.ECA.FO.RAE), en este apartado se tuvo en cuenta tareas que implicaban el proceso de evaluación objetivo y subjetivo. La evaluación objetiva realizada mediante la recolección de evidencias físicas y/o digitales como medida del conocimiento y comprensión de la estereoquímica y de la cual se obtienen resultados numéricos se describe más adelante. La parte de la evaluación subjetiva fue un aspecto cualitativo, resulta del proceso de observación a partir de las destrezas de los estudiantes para el desarrollo del pensamiento crítico, las habilidades de comunicación del conocimiento, del trabajo en equipo y participación. En este orden de ideas respecto a las actividades de evaluación continua, los estudiantes demostraron interés, motivación, confianza y responsabilidad ante el desarrollo de las sesiones.

Retomando el pensamiento crítico como estrategia de consolidación de los aprendizajes (GO.ECA.FO.DPC), se pudo evidenciar que, en la implementación de la estrategia, tuvo lugar el proceso de razonar, de generar un pensamiento lógico, coherente y analítico, para la elaboración de los aportes que el estudiante construyó. La finalidad de incentivar el pensamiento crítico en el aula tuvo como objetivo el fortalecer la capacidad para dar solución a problemas relacionados dentro del aula y fuera de ella, haciendo uso de habilidades como la argumentación.

Finalmente, un foco observable fue el uso de la terminología adecuada y el lenguaje técnico en el contexto de la química orgánica, en particular de la estereoquímica (GO.ECA.FO.TL), pues la argumentación, al momento de expresar una idea debe estar soportada con un lenguaje científico

para potenciar el poder argumentativo en las aulas y en los entornos donde se requiera el uso del mismo. En la implementación del aula invertida como propuesta educativa se notó un desempeño favorable ante la apropiación, integración del lenguaje y términos asociados a la temática, lo cual se reconoció en los espacios de comunicación que tuvieron lugar.

Las estrategias de consolidación de los aprendizajes involucran todas aquellas actividades que el estudiante utiliza para profundizar el conocimiento, algunos ejemplos de consolidación están relacionados con las acciones que ellos realizan fuera del aula como la resolución de problemas, ejercicios, informes, búsquedas bibliográficas entre otras. La función de estas actividades radica en que el estudiante logre sus objetivos en la asignatura, si el aprendizaje no se consolida este queda en el aire, para evitar que esto ocurra y haya alta significancia se tiene en cuenta estrategias pre-instruccionales (antes), estrategias co-instruccionales (durante) y estrategias post-instruccionales (después) (González y Salas de González, 2015).

A partir de las categorías resultantes se percibe que el aula invertida tiene en cuenta estrategias de gran utilidad para la consolidación de un aprendizaje que entregue información del logro obtenido por los estudiantes. Está enfocada en tres momentos claves: en el antes desde la preparación autónoma asincrónica, el durante enfocado en el desarrollo de actividades que refuercen los temas de interés mediante la práctica y el después desde la realimentación haciendo hincapié en el proceso reflexivo.

2.2.5 Impacto del aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica

En cumplimiento del cuarto objetivo “Determinar el impacto del aula invertida como estrategia pedagógica en la enseñanza de estereoquímica”, se procedió a determinar mediante un resultado numérico el impacto que la estrategia de aula invertida tiene en el logro de los conocimientos y competencias, lo cual hace parte de la evaluación objetiva mencionada anteriormente y que está determinada por los resultados de cada evidencia entregada por los estudiantes.

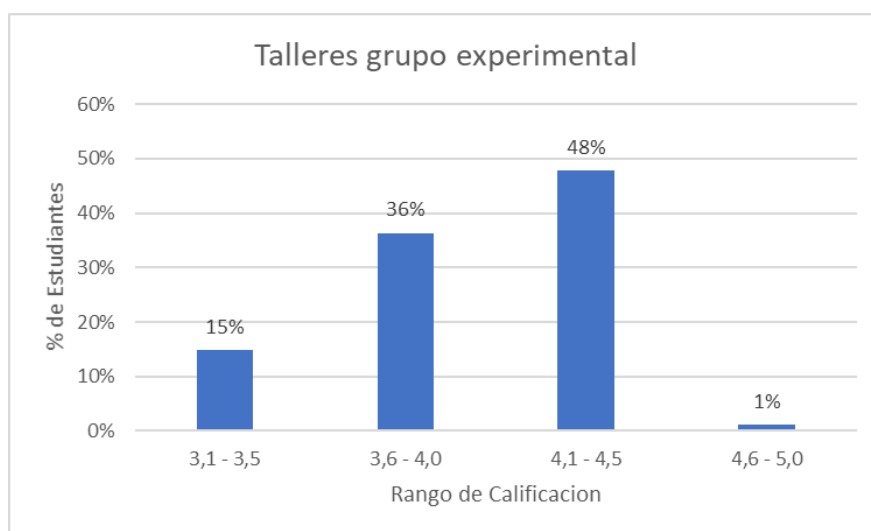
Los resultados de esta sección se han agrupado de la siguiente forma: la actividad en grupo, desarrollo de ejercicios para el progreso individual y el test de evaluación final. En cada caso se

presentan los resultados tanto del grupo experimental como el usado como grupo control.

A continuación, se presentan los resultados del taller en pareja realizado en cada una de las sesiones, están representados por una nota promedio que ha sido calculada entre los talleres de las sesiones uno y dos, tanto para el grupo experimental (ver figura 26) como para el grupo control (ver figura 27).

Figura 26

Resultados taller grupo experimental

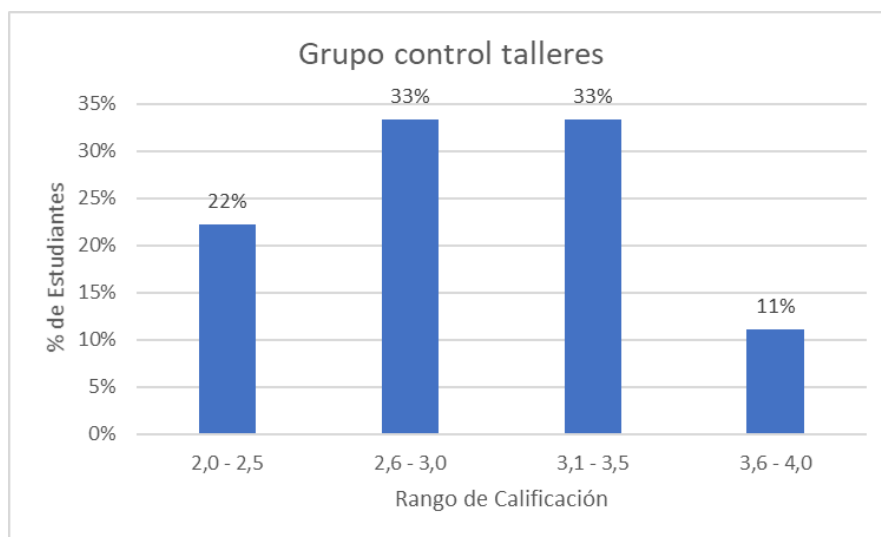


Estos resultados correspondientes al grupo experimental comprenden valores positivos, van en una escala de calificación de 3,1 a 5,0, teniendo en cuenta que ninguno de los grupos obtuvo en el taller valores inferiores a 3,0, se infiere que los estudiantes lograron aprobar en su totalidad esta actividad. En cuanto a los resultados particulares de acuerdo al rango de calificación, se obtuvo un mayor porcentaje en estudiantes que alcanzaron notas entre 4,1-4,5, valor correspondiente a un 48% de la población, seguido calificaciones entre 3,6-4,0 con un 36%, calificaciones de 3,1-3,5 y finalmente aquellos que lograron obtener calificaciones en el rango de 4,6-5,0 lo que indica que aun cuando los resultados son favorables para la implementación de la estrategia es necesaria impulsar más la práctica y realimentación para incrementar el porcentaje (%) de estudiantes en el rango de 4,6-5,0. En cuanto al trabajo en equipo, desde estos resultados se observa que el trabajo

colaborativo tiene buena acogida, se hace énfasis en las actitudes de interacción y los resultados numéricos.

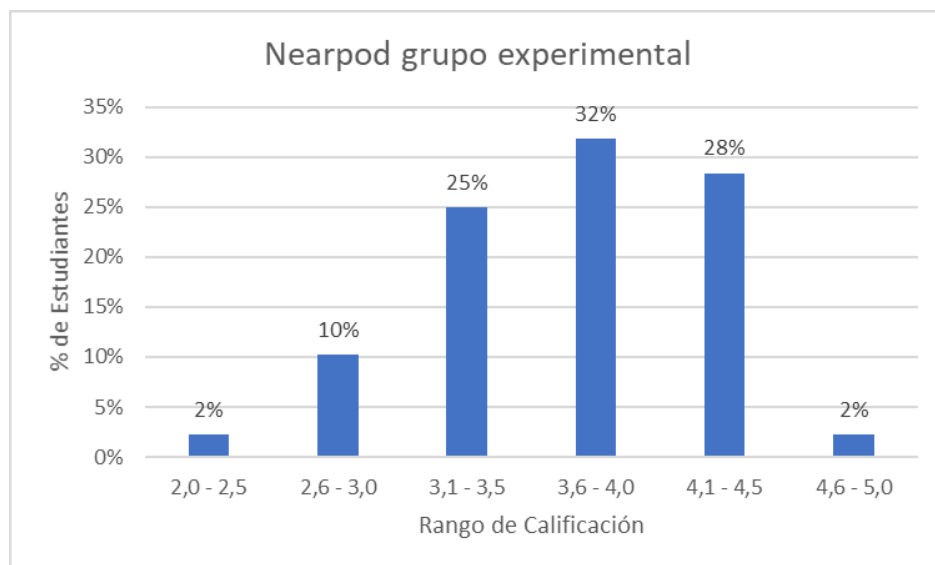
Figura 27

Resultados taller grupo control

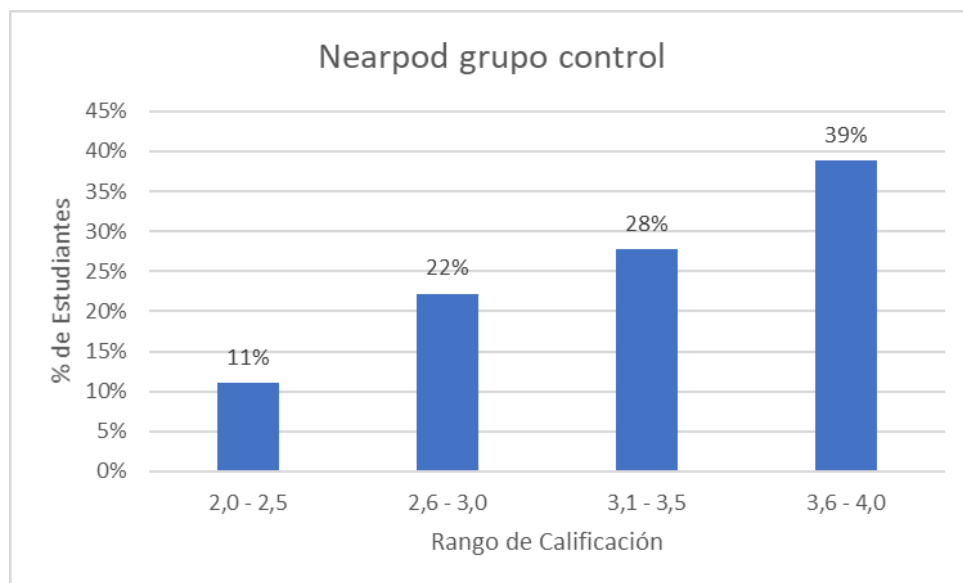


El resultado de los talleres del grupo control está representado por una escala de calificación que va desde 2,0 hasta 4,0 indicando tanto la calificación mínima como máxima. En este orden de ideas, se observa que tanto en el rango de calificaciones de 2,6-3,0 como de 3,1-3,5 tuvieron cada uno un 33% de estudiantes, 22% obtuvieron calificaciones entre 2,0 y 2,5. Finalmente los estudiantes que tuvieron calificaciones entre 3,6-4,0 fue el 11%. Si se compara estos promedios con los obtenidos para cada grupo experimental notamos que el trabajo en el grupo control no fue tan eficiente, seguramente porque hay falencias en la interiorización de los conocimientos asociados a la estereoquímica.

La segunda actividad desarrollada por los estudiantes consistió en la práctica de conocimientos mediante la plataforma educativa llamada Nearpod, donde nuevamente tanto el grupo experimental (ver figura 28) como grupo control (ver figura 29) tuvieron participación, a continuación, se presentan los resultados de cada uno de los grupos:

Figura 28*Resultados Nearpod grupo experimental*

Los resultados de la actividad de Nearpod desarrollada de manera individual con el grupo experimental cuentan con un rango de calificación que va desde 2,0 hasta 5,0. Con una distribución poblacional de 32% respecto a las calificaciones en la escala de 3,6-4,0, el porcentaje de población más alto, calificaciones en escala de 4,1-4,5 con 28%, 3,1-3,5 con 25 %, 2,6-3,0 con 10% y finalmente las escalas de 2,0-2,5 al igual que 4,6-5,0 con un 2% en cada caso. En esta actividad se puede observar una distribución de porcentajes de estudiantes más variada respecto a las calificaciones, pero los resultados siguen siendo favorables hacia la aplicación de la estrategia implementada desde la actividad digital. En la mayoría de los casos los estudiantes obtienen notas numéricas que van desde 3,0 a 5,0 lo que indica que aprobaron la actividad y una minoría tan solo del 12% no logró el objetivo. Esto implica que el aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica muestra ir por un buen camino, pero que con la experiencia se puede fortalecer y enriquecer mucho más.

Figura 29*Resultados Nearpod grupo control*

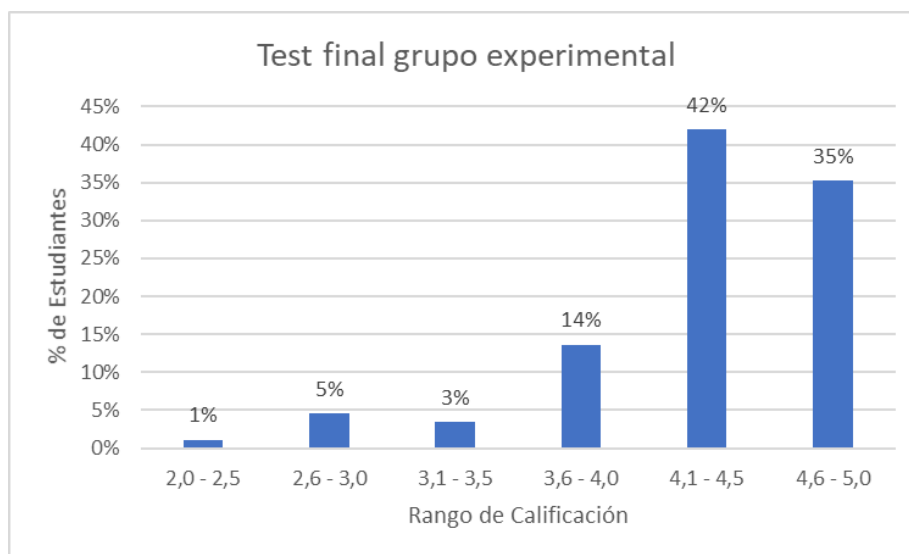
La actividad digital que se desarrolló con el grupo control tuvo los siguientes resultados, calificaciones en el rango de 2,0 a 4,0 lo que indica que no se presentaron notas inferiores a 2,0 ni superiores a 4,0. La distribución poblacional de acuerdo a la calificación tuvo notas numéricas de 3,6-4,0 con 39%, 3,1-3,5 con 28%, 2,6-3,0 con 22% y finalmente 2,0-2,5 con 11%. Esta distribución muestra variabilidad, pero se destacó que más del 50% de los estudiantes aprobaron la actividad y aun cuando es un porcentaje considerable los rangos no superan la calificación de 4,0 lo que indica que se requiere de un trabajo más arduo para buscar alternativas de solución y mejora ante la situación.

Finalmente se aplicó el instrumento correspondiente al test de evaluación diseñado en la plataforma Google Forms, esto con el objetivo de dar cuenta final de la experiencia, bajo resultado cuantitativo del impacto que causó el aula invertida en los estudiantes de química orgánica en cuanto al aprendizaje de la estereoquímica. El test evaluativo fue implementado con el grupo experimental y grupo control para poder realizar un comparativo entre el método educativo tradicional y la estrategia de aula invertida en la enseñanza de temáticas como la estereoquímica.

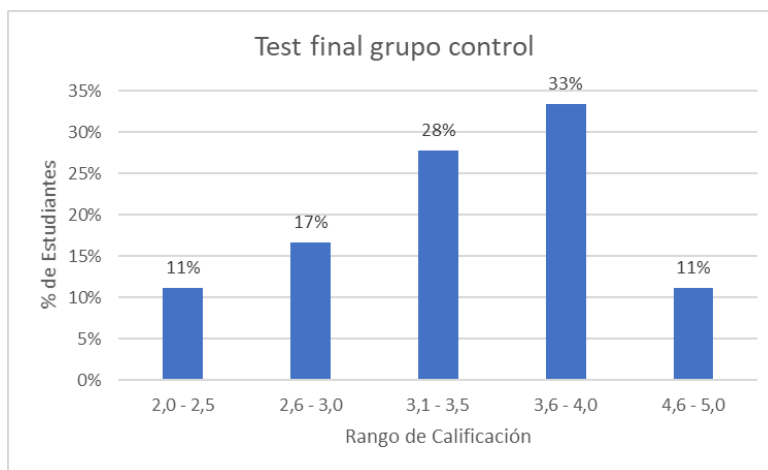
A continuación, se presentan los resultados del grupo experimental (ver figura 30) y grupo control (ver figura 31) que desarrollaron el test de evaluación mencionado:

Figura 30

Resultados test grupo experimental



El test de evaluación realizado de manera individual tuvo resultados entre el rango de calificación de 2,0 a 5,0, el promedio de calificaciones respecto al porcentaje de la población de estudiantes se dieron así: 4,1-4,5 con 42% seguido de 4,6-5,0 con 35%, los resultados de 3,6-4,0 con 14%, 3,1-3,5 con 3%, 3,0-2,6 con 5% y finalmente 2,0-2,5 con el 1 %. Estos resultados destacan y reafirman que la labor realizada con el aula invertida fue determinante y muy influyente, los resultados de más del 90% de la población son positivos y dan cuenta de un proceso de aprendizaje de estereoquímica que se afianza más en cada actividad consolidando así un saber más duradero.

Figura 31*Resultados test grupo control*

Finalmente se presenta los resultados del test de evaluación del grupo control, se observa una distribución variada del porcentaje de estudiantes respecto a los rangos de calificación que van desde 2,0 hasta 5,0. En esta distribución, el resultado más representativo está en el rango de calificación 3,6-4,0 con un 33%, seguido de 3,1-3,5 con un 28%, rango de 2,6-3,0 con un 17% y los rangos de 2,0-2,5 con un 11% al igual que 4,5-5,0. En esta actividad, el grupo control muestra que aproximadamente un 70% de los estudiantes aprobaron la actividad, aunque es un porcentaje considerable no es tan alto como el referente al grupo experimental (superior al 90%), esto indica que las metodologías tradicionales deben ser complementadas con estrategias nuevas, siempre se debe seguir en la búsqueda de facilitar acercamientos más efectivos para mejorar los resultados.

Tras la consolidación de resultados de cada actividad tanto para el grupo experimental como el de control, y al comparar cada una de las gráficas que los representan, fue perceptible determinar diferencias entre el método educativo tradicional y la estrategia de aula invertida. Sin embargo, es aún más relevante conocer y validar la existencia de aquella diferencia mediante métodos estadísticos. Por lo tanto, se aplicó una prueba estadística (t de Student) a los datos recolectados para determinar si la diferencia es significativa entre los resultados del grupo experimental y grupo control, esto respecto a la variable cuantitativa representada en las calificaciones obtenidas (ver Tabla 4).

Tabla 4*Diferencia entre grupo control y experimental con t de Student*

Actividad	t calculada	t tabulada al 99% de confianza
Taller	9,378	
Nearpod	2,891	2,617 a 2,660
Test	4,577	

Se utilizó el test t para comparar dos conjuntos de medidas y decir si presentan o no una diferencia significativa. La estadística predice una probabilidad de que la diferencia entre las dos medias pueda deberse a errores puramente aleatorios. Una vez que se obtiene la t calculada, se compara con la t tabulada, se obtiene que la t calculada es mayor en todos los casos que la t tabulada, lo que quiere decir que la diferencia entre las medidas es significativa hasta con un 99% de confianza para cada una de las tres actividades (Taller, Test y Nearpod). Esto refleja que se obtuvieron resultados significativamente diferentes entre las notas de las tres actividades para los grupos de control y experimental. De tal manera, respecto a las gráficas presentadas y el resultado estadístico obtenido sobre la diferencia entre grupos experimental y control, se ve favorecida en gran medida la aplicación de la estrategia de aprendizaje activo propuesta en contraste con la clase tradicional. Con aula invertida se obtienen mejores resultados logrando mayor acercamiento a los objetivos de enseñanza y aprendizaje.

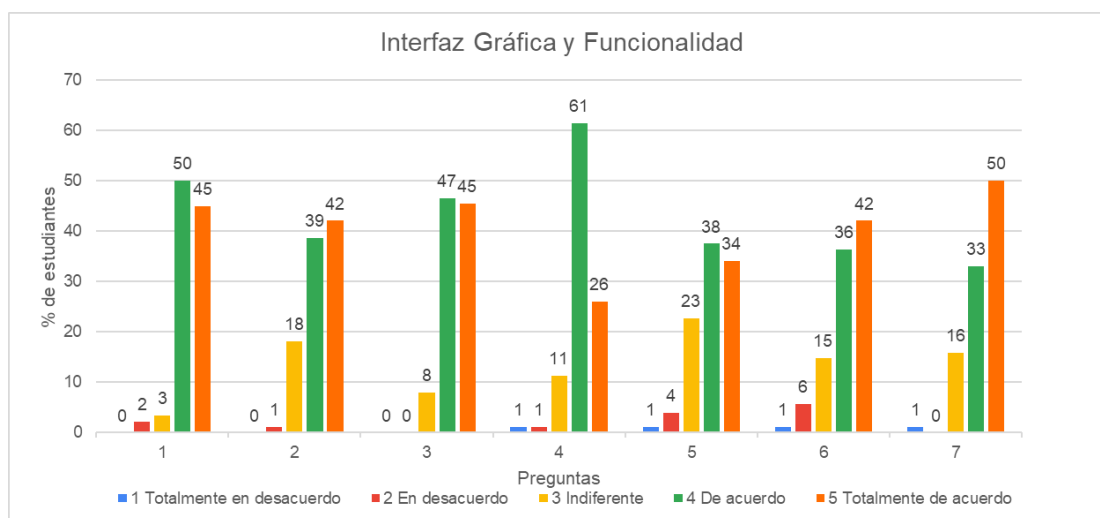
Para el mismo objetivo, se determinó la experiencia de usuario y el grado de aceptación de la propuesta académica, se elaboró un cuestionario soportado en la plataforma Google Forms y fue aplicado a los estudiantes con la finalidad de validar subvariables como: el grado de satisfacción que tuvieron con la experiencia de aula invertida y su relación con las competencias profesionales e institucionales:

2.2.5.1 Grado de satisfacción aula invertida para la enseñanza de estereoquímica. Los resultados para medir el grado de satisfacción con la implementación de aula invertida como estrategia de enseñanza de estereoquímica, se obtuvieron mediante procesamiento cuantitativo de valores relacionados según la escala de Likert.

2.2.5.1.1 Interfaz gráfica y funcionalidad. La primera parte del cuestionario se enfocó en la evaluación de la interfaz gráfica y funcionalidad de la plataforma, en este ítem se tuvo en cuenta siete (7) preguntas representativas (ver Anexo E), los resultados se relacionan en la siguiente gráfica:

Figura 32

Resultados satisfacción funcionalidad de la plataforma



En la figura 32 se presenta los resultados respecto a la satisfacción que presentaron los estudiantes en el manejo y exploración de las plataformas, en este sentido se realizó preguntas que evaluaron la interfaz gráfica y funcionalidad tanto de la plataforma Genial.ly como Nearpod.

En la primera pregunta se indagó si el entorno de trabajo en la herramienta lúdica resultó ser siempre agradable, los estudiantes se mostraron altamente satisfechos, los valores más representativos: un grado de satisfacción de 4 (de acuerdo) en un 50% y un grado de satisfacción de 5 (totalmente de acuerdo) con un 45% lo que indica que el 95% de la población ratifica que la herramienta de trabajo diseñada resultó ser placentera.

La pregunta 2 que corresponde a la facilidad en la exploración de la herramienta, tuvo una distribución variada, el 1% de la población se mostró en desacuerdo, en este aspecto el 18% mostró indiferencia, el 39% respondió estar de acuerdo y el 42% de la población estar totalmente

de acuerdo, lo que implica que aproximadamente el 81% de los participantes concuerda que la herramienta fue fácil de explorar.

En el ítem 3 se consultó sobre la satisfacción en cuanto a la claridad y precisión de las instrucciones para el acceso a los contenidos en la plataforma educativa, al respecto los estudiantes refirieron lo siguiente; en un 8% fueron indiferentes ante la información, en un 47% estuvieron de acuerdo y en un 45% manifestaron estar totalmente de acuerdo, en este sentido aproximadamente el 92% de la población se sintió bien instruido en cuanto al uso y navegación en la plataforma educativa.

La usabilidad que presente la plataforma también está determinada por las expectativas que tengan los usuarios ante el despliegue de las funciones como se indaga en la pregunta 4, lo cual está asociado a la fluidez de la misma y acceso a sus contenidos sin dificultades. En este sentido respecto a las funciones desplegadas y el cumplimiento de la expectativa de los estudiantes se encontró que el 1% de la población está en total desacuerdo, otro 1% de la población refleja estar en desacuerdo, 11% mantiene una posición indiferente, 61% está de acuerdo y 26% está totalmente de acuerdo. Estos resultados infieren que gran parte de la población, aproximadamente un 88% dijo que la función de los desplegables se dio acorde a sus expectativas. Tan solo el 2% presentó inconformidad, esto quizá puede estar asociado no solo a la accesibilidad a la plataforma sino a factores externos como la conectividad a internet.

Con el objetivo de que la plataforma interactiva y secuencial a la hora de revisar los contenidos académicos se dispuso algunos botones de continuidad. De esta manera en la pregunta 5 se indagó si la funcionalidad de los mismos resultó fácil o generó algún tipo de dificultad. El 1% de la población manifestó estar totalmente en desacuerdo, 4% en desacuerdo, para el 23% es indiferente, 38% de acuerdo y 34% está totalmente de acuerdo. Los resultados dan a conocer que para un 23% el funcionamiento de los botones en la plataforma no fue un criterio relevante, mientras que para aproximadamente 74% de la población existió un buen grado de satisfacción respecto a la funcionalidad de los botones interactivos.

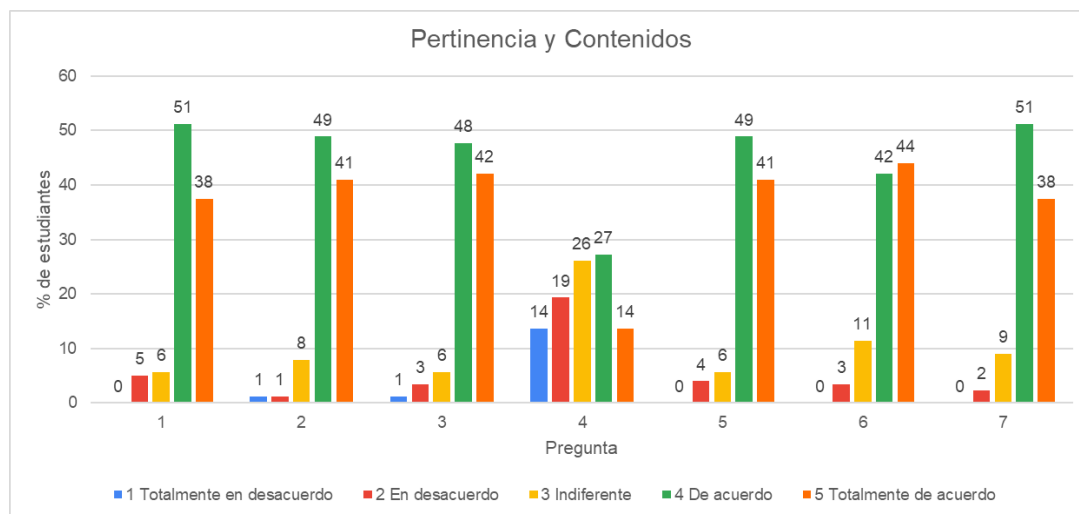
El ítem 6 se enfocó en conocer la percepción sobre el funcionamiento adecuado de los

hipervínculos para lo cual los resultados fueron: 1% en total desacuerdo, 6% en desacuerdo, 15% indiferente, 36% de acuerdo y 42% totalmente de acuerdo. La mayoría de la población, aproximadamente en un 78% sintió satisfacción con el funcionamiento de los hipervínculos y el 15% no siente que este aspecto sea relevante en cuando al funcionamiento de la plataforma.

El último interrogante de esta sección, fue el lenguaje de interacción de la herramienta enfatizando si este fue fácil de entender. El 1% está totalmente en desacuerdo, para el 16% es indiferente, 33% está de acuerdo y 50% totalmente de acuerdo, en este sentido para la mayoría de la población el lenguaje referido en la plataforma educativa donde se abarcaba la temática de estereoquímica resultó fácil de entender.

En términos de usabilidad, se estudia la interacción del usuario con el sitio web teniendo en cuenta la facilidad, comodidad e interacción intuitiva que pueda generar la herramienta. El grado de satisfacción hace alusión al carácter agradable y placentero que pueda tener la relación del usuario con el uso del sistema desde sus necesidades propias. Lo que ha llevado a crear unas normas base para construir un entorno satisfactorio para el usuario: el dialogo simple, hablar en lenguaje del usuario, minimizar la carga de memoria, la consistencia, realimentación y salidas claramente marcadas; para actuar y generar el fuerza que dentro del tiempo que el usuario considera adecuado para dicha tarea, esto sin olvidar las limitaciones técnicas arraigadas a los sistemas (Alliey, 2011).

2.2.5.1.2 Pertinencia del aula invertida y contenidos temáticos. la congruencia, coherencia y orden lógico de los contenidos académicos con la implementación de aula invertida, formó parte esencial en la construcción de un aprendizaje escalonado que logre abarcar una temática completa aun con lo robusta que resulte. En ese sentido la percepción de los estudiantes respecto a la elección y presentación de los contenidos resultó ser importante al relacionarlos con la inserción de una nueva estrategia (ver figura 33).

Figura 33*Impacto de la pertinencia y los contenidos*

En la figura se presentan los resultados obtenidos respecto a la pertinencia de la metodología implementada y los contenidos desarrollados en el ámbito de la estereoquímica. Se dio lugar a la aplicación de siete (7) preguntas orientadoras que permitieron evaluar qué impacto genera en la población de estudio la estrategia implementada. Los valores numéricos que dan cuenta del resultado se han relacionado según una escala de Likert definida previamente, donde se incluye 1 como el valor más bajo que significa totalmente en desacuerdo y va hasta 5, valor más alto que es totalmente de acuerdo.

En la primera pregunta que indagó, si el orden de contenidos facilita la apropiación de conocimiento, el 89% de estudiantes le dio una valoración entre 4-5, refleja que están de acuerdo con el orden que se ha planteado, cabe mencionar que es un orden planificado de manera lógica para que la construcción del conocimiento vaya aumentando en su grado de dificultad.

La segunda pregunta evaluó la pertinencia de los contenidos, en un 90% los estudiantes dieron una valoración entre 4-5. Hecho que se traduce en que estuvieron de acuerdo con la pertinencia de los contenidos, resultado que de alguna manera muestra que aun cuando la temática presentada fue robusta no se sintieron abrumados y atemorizados por la variedad de contenidos que se incluyó dentro del estudio de la estereoquímica.

La pregunta tres sobre la calidad en la presentación de contenidos mediante la herramienta lúdica de aprendizaje. Se tuvo que el 90% de estudiantes realizaron una valoración entre 4-5. Esto dejó ver que la calidad en la presentación de contenidos logró satisfacer a la población de estudiantes que tuvo relación directa con la misma.

La pregunta 4 estaba centrada en conocer si los estudiantes habían tenido experiencias previas similares a la implementada para el aprendizaje o refuerzo de química. El 53 % de estudiantes respondió entre valores numéricos correspondientes a 3-4, mientras solo el 14% dio valor de 5. Resultados que implican que la mayoría de los estudiantes ha tenido algún tipo de acercamiento con las TIC en el aula de clase.

La pregunta cinco tenía como enfoque verificar si los formatos de información, los botones de ayuda y desplegados resultaron ser pertinentes y legibles. El 90% de los estudiantes evaluó este ítem con puntuaciones entre 4-5. Por ende, se da validez al grado de satisfacción de los estudiantes respecto a la pertinencia y funcionalidad de la plataforma en cuanto a la parte legible.

En la sexta pregunta orientadora se indagó sobre el nivel de los contenidos (teóricos y prácticos), si eran acordes con el nivel de estudiantes de educación superior. El 86% de los estudiantes estuvo de acuerdo en que el grado de dificultad era pertinente y acorde a los objetivos a alcanzar y población destinada.

La pregunta siete se enfocó en determinar si los ejercicios planteados para el desarrollo gradual de la temática fueron pertinentes y acordes al grado de dificultad que se iba adquiriendo según la temática. El 89% de estudiantes asignó valores entre 4-5 lo que indica que al estar de acuerdo con la cuestión planteada se sintieron satisfechos con la secuencialidad en grado de dificultad desarrollada en cada uno de los ejercicios.

De forma global se puede observar que en su mayoría los estudiantes estuvieron “de acuerdo” en seis de las siete preguntas relacionadas con la pertinencia y contenidos del material lo que encontró como satisfactorio en aproximadamente un 50% de la población, mientras que aproximadamente el 40% estuvo “totalmente de acuerdo” en la calificación de las preguntas

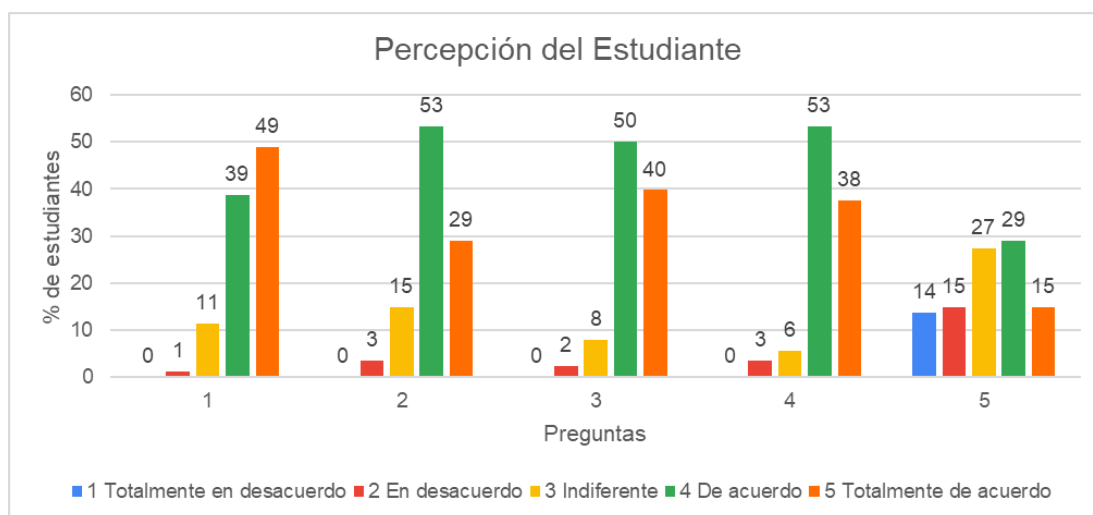
relacionadas a pertinencia y contenidos. La excepción a esto es la pregunta cuatro relacionada con la experiencia previa de los estudiantes con contenidos similares para el refuerzo y aprendizaje de la química donde se obtienen puntajes variados que indican que parte la población ya ha tenido acercamientos mediante herramientas tecnológicas.

2.2.5.1.3 Percepción del estudiante con la implementación de aula invertida. Teniendo en cuenta que el aula invertida está enfocada en el cambio de roles, donde se pretende que el acto educativo se desarrolle en torno a un protagonista, el estudiante, quien debe ser partícipe de su propio proceso de aprendizaje, es conveniente conocer cuál fue su percepción y experiencia con la estrategia implementada. Así se puede tener conocimiento de si el estudiante está interesado y motivado por el contenido didáctico que se le ofrece o si, por el contrario, el uso del material le genera algún tipo de problemas ya sea porque no es legible y entendible o porque su manipulación no es eficaz y fácil de ejecutar.

Todos estos factores influyen en la satisfacción o emoción que el estudiante pueda sentir, en este sentido se planteó una serie de preguntas que permitieron medir el impacto que la implementación del aula invertida propicio en los estudiantes de química orgánica, para esto se tuvo en cuenta cinco preguntas orientadoras (ver figura 34).

Figura 34

Impacto en la percepción del estudiante ante el aula invertida



Aquí se relaciona la percepción del estudiante ante la metodología implementada, la figura muestra tanto el número de preguntas como el grado de acuerdo o desacuerdo planteado según la escala de Likert en sus cinco valores numéricos que van desde 1 totalmente en desacuerdo hasta 5 totalmente de acuerdo.

En la primera pregunta se indagó si fue motivador trabajar con la herramienta propuesta, un 39 % de los estudiantes han dado calificación de 4, el 49 % con una puntuación de 5. Valores que muestran que los estudiantes en su mayoría se sintieron motivados por el material pedagógico que se desarrolló para el aula invertida.

En la segunda pregunta se indagó por el uso de la herramienta para alcanzar los objetivos de aprendizaje, los estudiantes en un 53% dieron una puntuación de 4 y el 29% con una puntuación de 5. Esto refleja que la mayoría de los estudiantes están de acuerdo con el hecho de que la estrategia es válida para el logro de objetivos en el aprendizaje de la química orgánica.

En la tercera pregunta se indagó si la herramienta implementada fue agradable y permitió instruir un entorno de aprendizaje, en este caso las valoraciones de los estudiantes en un 50% refirió puntuación de 4 y el 40% puntuación de 5. Esto indica que el 90% de los estudiantes se sintieron satisfechos con la exploración de la plataforma.

En la cuarta pregunta se indagó sobre la parte práctica del material, ejemplos y ejercicios, resultando ser estos relevantes y de aporte significativo al aprendizaje, la población de estudiantes en un 53% refirió una puntuación de 4 y el 38% una puntuación de 5. Por lo tanto, se traduce los resultados en que los estudiantes avalan la relevancia de los ejercicios planteados para fortalecer los conocimientos y su grado de dificultad.

En la quinta pregunta se indagó si los estudiantes tenían experiencias previas similares para refuerzo y aprendizaje de química, a lo que calificaron el 15% con una puntuación de 2, el 29% con una puntuación de 3, el 29% con una puntuación de 4 y el 15% con una puntuación de 5. Lo que implica una variabilidad en cuanto a experiencias similares y que de alguna manera muestra que se han acercado al uso de las tecnologías en el aula.

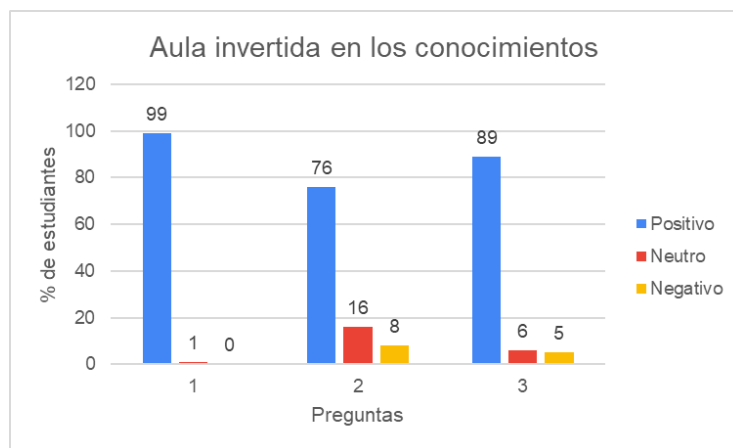
De forma global se puede observar que entre el 80 y 90% de los estudiantes evaluaron con calificación de entre 4-5 la relación de los contenidos del material. La excepción a esto es la pregunta 5 relacionada con la experiencia previa de los estudiantes con contenidos similares para el refuerzo y aprendizaje de la química donde se obtienen puntajes inferiores al de las demás preguntas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las cinco preguntas anteriores es posible decir que la percepción del aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica a generado en los estudiantes respuestas favorables que incentivan al desarrollo constante de la estrategia ya que tiene una buena acogida y resultados.

2.2.6 Influencia del aula invertida en los conocimientos

La implementación del aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica tuvo como objetivo generar aun aprendizaje autónomo, desde la participación activa y el cambio de roles. En este sentido conocer si los estudiantes percibieron en la estrategia una nueva forma de aprender resulta vital para tener referencia de la opinión y percepción generada en los grupos.

La percepción de los estudiantes ante este planteamiento tuvo lugar a partir de la evaluación de tres ítems de indagación. Es así como en general manifiestan que la estrategia les permitió trabajar en equipo y hacer uso de herramientas tecnológicas que resultan ser más flexibles y motivadoras; con un enfoque más lúdico y dinámico desde su propio aprendizaje. Estos fueron algunos de los comentarios que más coincidieron en la justificación que dieron los estudiantes ante sus respuestas, pero en su mayoría los términos como positivo, neutro o negativo fueron en si la respuesta base, a los planteamientos, por lo tanto, los resultados de esta índole se recogieron y graficaron para sintetizar la información como se muestra a continuación:

Figura 35*Influencia del aula invertida en los conocimientos*

El primer ítem tuvo como finalidad indagar sobre la influencia que presentó la implementación del aula invertida en el aprendizaje de química orgánica. Los estudiantes de química orgánica dieron respuesta a esta pregunta de forma abierta manifestando que la estrategia basada en aula invertida les aportó de manera positiva en la construcción del conocimiento, el 99% de la población coincidió y el 1% se mostró indiferente. En este sentido los estudiantes en sus justificaciones manifestaron opiniones como el agrado que sintieron al salir de la rutina, el fortalecimiento en valores como la responsabilidad, los entornos más didácticos, trabajo autónomo y en equipo, la flexibilidad mediante herramientas tecnológicas, al tiempo que se motivaron por consultar otras bases de información para ampliar sus conocimientos. En este sentido el dato positivo y los comentarios recibidos dieron cuenta de la trascendencia que se tuvo con la metodología de enseñanza.

En el segundo ítem se estableció un comparativo, desde la percepción del estudiante se quería saber si el aprendizaje de contenidos con aula invertida resulta ser más claros que con clase tradicional. En este sentido el 76% de la población dio un resultado positivo, el 16% mantuvo una postura neutra y para el 8% la respuesta negativa. Los estudiantes que opinaron que el aula invertida les resultó más efectiva para abordar los conocimientos respaldaron sus respuestas con comentarios como: el hecho de tener sus propias notas les acerca más al conocimiento y le permite llegar preparados a la clase, con la herramienta tuvieron más facilidad y versatilidad de

aprender lo que se complementó con participación, explicación del docente y diseño de figuras, más interacción con el docente, interesante, significativa y tiene en cuenta el ritmo de aprendizaje. Con respecto a los estudiantes que se muestran en una posición neutra estos manifestaron que con esfuerzo es posible llegar al mismo punto, tanto con aula invertida como clase tradicional, la estrategia es buena, pero se puede mejorar para que después de primer intento no sea necesario seguir el orden y alternar las dos metodologías sería interesante. Las respuestas negativas se respaldaron con comentarios como: necesite más explicación del docente, no todos los temas fueron claros, en la clase tradicional hay más formas de resolver dudas en el momento. Los resultados indican que aun cuando se tiene una buena acogida hay aspectos que se pueden tener en cuenta para seguir mejorando.

El ultimo ítem de esta sección está relacionado con el conocimiento perdurable, indagando en los estudiantes si creen que el aprendizaje con aula invertida ayudará a retener los conocimientos a futuro, el 89% de la población manifiesta un sentir positivo, el 6% mantiene una posición neutral y el 5% tomo una postura negativa. Es observable que la mayoría de la población sintió más seguridad para interiorizar el conocimiento con la estrategia y por ende se tuvieron comentarios como: me gustó mucho y a futuro seguiré recordando lo que aprendí, tome más responsabilidad, recordaremos más porque lo hicimos con nuestras propias manos, es fácil recordar algo que no fue tan monótono, había más motivación y animo por aprender. En los aspectos negativos no se mostró justificación alguna y en cuanto a la postura neutra se plantea un conocimiento perdurable parcial. Los comentarios y resultados positivos indican que los estudiantes sienten que las actividades diseñadas permiten retener más la información y les genera motivación e interés, basado en la premisa aprender haciendo.

2.2.7 Aporte del aula invertida a las competencias profesionales

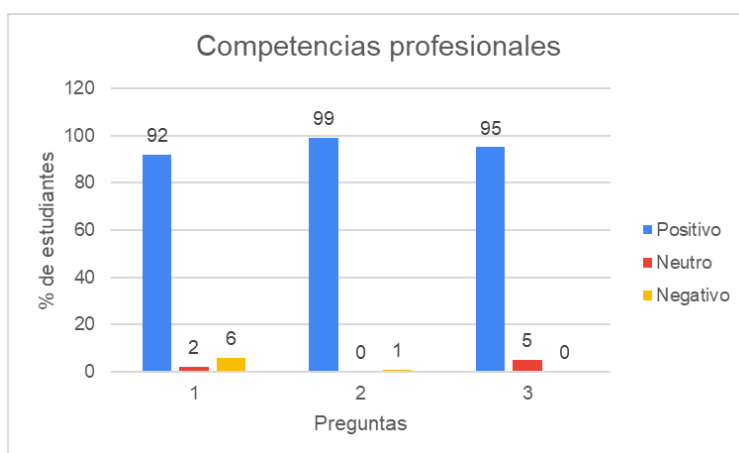
La enseñanza de la estereoquímica estuvo dirigida a una población comprendida por los estudiantes de química orgánica, pero es importante tener en cuenta en esta sección que los estudiantes hacen parte de diferentes programas académicos como: ingeniería ambiental, ingeniería física, química y biología. Esto conlleva a que se trabaje la misma temática, pero que se presenten enfoques diferentes en el campo de aplicación de cada una de las carreras

profesionales que incluye la población de estudio.

Con lo anterior es importante tener en cuenta la implementación de estrategias que permitan una enseñanza y aprendizaje significativo, que fomenten el desarrollo de habilidades que vayan más allá de la memorización y que permitan la construcción conocimientos cognitivos integrales, por consiguiente, con base en la implementación del aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica se indagó sobre tres aspectos clave relacionados con el desarrollo de competencia profesionales (ver figura 36).

Figura 36

Influencia del aula invertida en las competencias profesionales

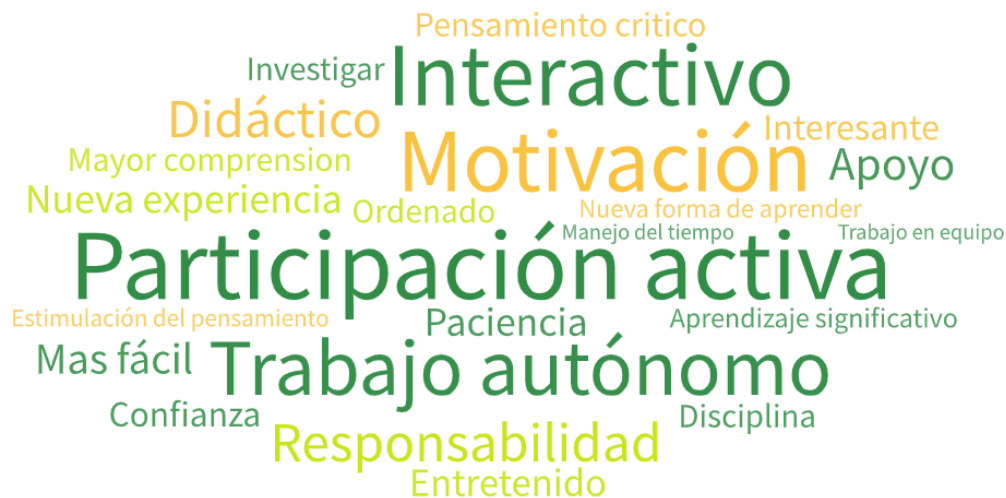


El primer aspecto indaga sobre el fortalecimiento del pensamiento crítico con el aula invertida, en este caso los estudiantes aluden que efectivamente contribuyó al fortalecimiento del pensamiento crítico, pues el 92% de la población sintió afinidad entre el aula invertida y el fortalecimiento del pensamiento crítico, como justificación los estudiantes mencionan que aclarar las dudas conlleva a un proceso de indagación más profundo, discutir o debatir ciertas respuestas es otro factor para el desarrollo del pensamiento crítico, a partir de los conceptos y su relación con los ejercicios, la participación activa, aprendizaje autónomo y el desarrollo de ideas propias para realizar las actividades. El 2% tomó una posición neutra y el 6% dieron una respuesta negativa, se aclara que estos últimos resultados no se respaldan con justificaciones presentadas por los estudiantes.

El segundo aspecto consideró los aportes que el aula invertida deja de manera personal en los estudiantes, en un 99% son positivos indicando que el aula invertida aportó en gran medida al desarrollo personal de los estudiantes ya que los mismos den cuenta de ello. Tan solo el 1% dio respuesta negativa en este aspecto, manifestando que el aula invertida no aportó en nada a los estudiantes en cuanto a la parte personal. En contraste con este comentario negativo se presentó variedad en cuanto a las justificaciones de los aportes positivos, el resumen de los aportes se relaciona en la siguiente figura:

Figura 37

Aportes personales del aula invertida



El 99% de los estudiantes que recibieron un aporte positivo con el aula invertida, justificó que ese aporte se dio mediante: la participación activa, motivación, interactividad, trabajo autónomo, responsabilidad entre otros aspectos recogidos en la nube de palabras (ver Figura 16), donde se evidencia el impacto de la estrategia para fomentar actitudes de crecimiento personal en los estudiantes, tanto a nivel académico como en valores.

El tercer aspecto enmarcado en las competencias profesionales donde se indagó por el aporte de la metodología al desarrollo de la participación activa y las relaciones interpersonales. Ante esto los estudiantes manifestaron que el aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica aportó de manera positiva a la construcción tanto del pensamiento crítico como de las relaciones

interpersonales. Lo anterior se evidencia en la gráfica 21 donde el 95% de la población de estudiantes manifestó que ha recibido un aporte positivo y el 5 % restante se muestra indiferente ante este aspecto. En este orden de ideas algunos estudiantes refirieron que mediante la aplicación de aula invertida dejaron de lado la timidez ya que se sentían más seguros para participar, además el trabajo en grupo fue aprovechado para opinar y dialogar, involucrarse en el aprendizaje y mejorar las relaciones interpersonales. En este sentido y con los resultados se evidenció una clase en la que el rol del estudiante propició una clase más dinámica y fluida de interacción entre pares y con el docente.

Una competencia se construye a partir de la parte psicomotriz, afectiva y cognitiva, la competencia profesional está determinada por los constituyentes de una competencia y su acción para integrarlos a fin de tomar acción o solucionar problemas, tomando decisiones que estén basadas en el conocimiento, el pensamiento crítico, las actitudes y habilidades asociadas a su profesión (Galeano et al., 2010).

Con respecto a lo mencionado en el párrafo anterior y los resultados obtenidos mediante la indagación hacia los estudiantes sobre la influencia del aula invertida en las competencias profesionales, es resaltable ver la construcción de esas habilidades y destrezas que se incentivó con el aula invertida en la comunidad de estudio, lo que asociado al aprendizaje de la química orgánica y en particular la estereoquímica es una herramienta clave para que cada uno de los participantes lleven ese conocimiento adquirido a una aplicabilidad real en sus áreas de estudio.

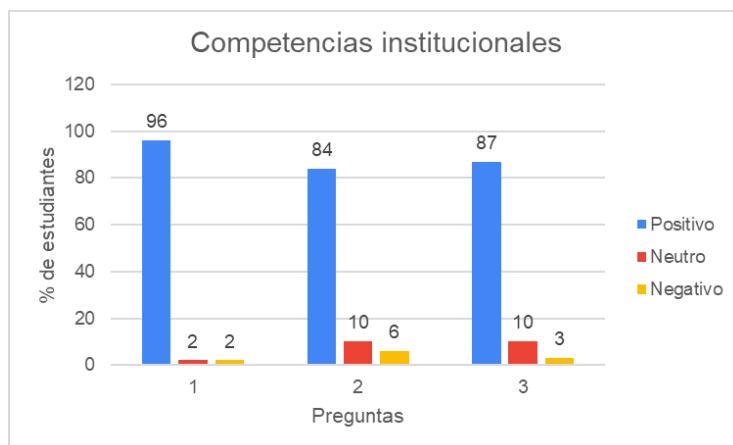
2.2.8 Aporte del aula invertida a las competencias institucionales

En las secciones anteriores se ha logrado evidenciar el impacto y aportes que desde el aula invertida se alcanza en el aula de clase, esto a partir de la experiencia que se presentó con cada uno de los grupos y donde se evidenció el desarrollo de competencias que incluyen tanto al estudiante de forma individual como a los diferentes grupos. En este sentido también fue importante determinar si esas acciones que implican una parte de la población lograron trascender al campo institucional generando algún tipo de cambio.

Los resultados de esta sección tuvieron en cuenta tres preguntas orientadoras relacionadas con el aula invertida en las competencias institucionales (ver figura 38), los hallazgos se presentan a continuación:

Figura 38

Influencia del aula invertida en las competencias institucionales



La primera pregunta está enfocada en la implementación del aula invertida para que los conocimientos mejoren, ante esto los estudiantes dan una opinión positiva la cual representa el 96% de la población, lo que indica que la percepción de los estudiantes con la estrategia en la que participaron es buena ya que sienten que puede mejorar los conocimientos en la química orgánica.

La segunda pregunta está orientada hacia el grado de deserción, por lo tanto se indaga a los estudiantes si ellos consideran que el aula invertida puede ser una estrategia viable para evitar la deserción, en este sentido los estudiantes refieren en un 84% la utilidad de la metodología como posible estrategia para reducir la deserción, respecto a las flexibilidades que ofrece, el 10% mantiene una postura neutra ya que no está convencida de como pueda influir el aula invertida en ese sentido y un 6% que definitivamente cree que el aula invertida no tiene relación alguna con mitigar esa deserción.

Para terminar de evaluar el impacto del aula invertida se indagó a los estudiantes si consideran que el ser partícipes de su propio aprendizaje le ayuda a sentir mayor motivación por estudiar. En

un 87% la población de estudiantes considera que esta acción resultará positiva en el momento de motivarse para aprender, el 10% de la población no está convencida de afirmar o negar dicha cuestión y el 3% considera negativa la posibilidad.

En general los resultados de impacto obtenidos reflejan que la interacción mediante aula invertida para el desarrollo del conocimiento de la estereoquímica logró llegar a los estudiantes generando un impacto favorable hacia la implementación de la estrategia ya que su acercamiento tanto con los contenidos, plataforma y resultados en las actividades planteadas, muestran viabilidad ante en uso de la metodología para las estrategias de enseñanza y aprendizaje desde las TIC y especialmente el aula invertida.

2.2.9 Análisis e interpretación de resultados mixtos

El objetivo general de la presente investigación consistió en “Desarrollar una metodología basada en el aula invertida como estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca”. Para el cumplimiento del mismo se planteó una serie de propósitos que incluyen la percepción de los docentes en cuanto a las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, las preferencias en los estilos de aprendizaje de los estudiantes y de acuerdo a lo anterior el diseño de un material pedagógico interactivo que permita la enseñanza de la temática de estereoquímica mediante el aula invertida, por consiguiente en esta sección se ha dispuesto hacer una correlación de los resultados cualitativos y cuantitativos según el modelo concurrente (DITRIAC), con la intención de correlacionar todos los aportes que permitieron llegar a la implementación de la estrategia en el estudio de la química orgánica.

Con la información recolectada se hace una relación agrupada por objetivos específicos mediante los puntos clave obtenidos en cada uno y luego el aporte entre objetivos.

El primer objetivo consiste en: Identificar las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes y preferencia en los estilos de aprendizaje (VAK) de los estudiantes de Química Orgánica.

En cuanto a este objetivo se tuvo información relevante, inicialmente desde la fuente docente donde se ha evidenciado que en cuanto a las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, los docentes se rigen según el programa académico, a los contenidos y con ello a los logros que se quiere alcanzar, encaminando estos objetivos a la aplicación y uso que los estudiantes le puedan dar de acuerdo con su área de interés, al contexto y a la vida cotidiana, logrando vincular la parte teórica con situaciones reales, desde sus intereses personales y profesionales.

Los procesos de evaluación refieren el desarrollo del pensamiento crítico, el análisis, los ejercicios, con aplicación de medios escritos o virtuales, lo que implica el uso de herramientas tecnológicas de conexión o consulta y que familiariza tanto al docente como al estudiante con otros medios didácticos.

Entre los hallazgos obtenidos y la propuesta desarrollada hay categorías que toman cierta relevancia como son: la curiosidad, la motivación o desmotivación, la actitud en clase, la diversidad en los grupos, complejidad en las temáticas, necesidades académicas, recursos físicos y digitales.

Para que el estudiante tenga interés por aprender debe existir la motivación, curiosidad por explorar que despierte la emoción y deseo por aquello que es nuevo para él y por tal razón que llame su atención, pues esa curiosidad va de la mano con la motivación ya que es difícil que se cree conocimiento si lo que desea aprender no lo motiva. Resulta evidente que los significados que despiertan la curiosidad varían en relación con la edad, la hora del día, el estado del organismo y, en general, con todo lo que sucede en el medio ambiente, físico, familiar y social, es por esto que se debe buscar un estímulo emocional que lo conecte con el aprendizaje (Meneses, 2019).

La complejidad en la elección de los métodos de enseñanza está relacionada con la heterogeneidad que existe entre los grupos de estudiantes lo que conduce a la variabilidad del enfoque educativo, ya que no todos aprenden de la misma manera, pues cuando de apropiarse del conocimiento se trata “lo aprendido no es copia fiel de lo enseñado”, es por esto vital reconocer las diferencias en cuanto a logros de aprendizaje, capacidad de retención de los conocimientos,

etnias, cultura, estilos de aprendizaje, necesidades, deseos y dificultades entre otras, pues la idea es lograr que el estudiante sea autónomo, promoviendo alternativas que les permitan hacer parte de las decisiones de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Anijovich y Mora, 2010).

Los recursos digitales hacen parte de la introducción y necesidad que ha tenido el sector educativo en cuanto a la implementación de las TIC, para el desarrollo de las capacidades cognitivas, motivadoras e innovadoras de acuerdo con las nuevas necesidades sociales, ya que los usos de las mismas son variados y potencian nuevas prácticas pedagógicas bajo una nueva definición de roles dando a los estudiantes más autonomía en sus procesos de aprendizaje y trasladando al docente de su zona de confort a un camino de retos y desafíos para promover la innovación (Falco y Kuz, s.f.).

Teniendo en cuenta los conceptos descritos anteriormente se ha referido en ellos la diversidad poblacional y con ello las preferencias en los estilos de aprendizaje, en este sentido y buscando dar un enfoque hacia un aprendizaje más personalizado se planteó la segunda parte del primer objetivo que es caracterizar a la población de estudio, en cuanto a sus preferencias en los estilos de aprendizaje, en particular las del estilo VAK (visual, auditivo y kinestésico).

En este orden de ideas los resultados referidos en la sección de resultados (sección 2.2.2.1) y analizados (sección 2.3.2.1) evidencian que existe variedad en las preferencias en los estilos de aprendizaje, pues en este caso el 47% de la población fue caracterizado con una preferencia por los entornos auditivos, lo que implica que su motivación puede estar relacionada con el hecho de tener contenidos que incentiven este sentido que ha mostrado ser su principal entrada como herramienta de aprendizaje, por lo tanto en cuanto a despertar su interés, implementar herramientas tecnológicas de audio resultaría ser una estrategia viable.

En segundo lugar, se identificó con un 25% los kinestésicos, seguidos por los visuales con 17% porcentajes que, aunque en menor medida que el auditivo también son muestra representativa de la población y que no pueden ser excluidos y que por el contrario desde la heterogeneidad deben ser tenidos en cuenta, al igual que las preferencias híbridas en las cuales no hay inclinaciones que denoten su orientación hacia un estilo particular.

En este contexto se desarrolló entonces el segundo objetivo “Diseñar el material pedagógico interactivo usando herramientas tecnológicas de libre acceso”. En concordancia con los puntos clave en los hallazgos de la entrevista a docentes y las variables encontradas respecto a los estilos de aprendizaje, se tomó en cuenta tanto la motivación, la heterogeneidad y el uso de recursos digitales para desarrollar una propuesta que sea de interés para los estudiantes en cuanto al aprendizaje de la estereoquímica, temática que por su amplio contenido y complejidad espacial se ha seleccionado como área de estudio, para ser trabajada desde la estrategia de aula invertida.

La idea con el desarrollo del material no solo fue enfocarse en el aprendizaje de los estudiantes, sino que, desde la participación de los docentes como apoyo en la evaluación de la calidad del material se familiaricen con otros recursos y alternativas que les sirvan para crear nuevos contenidos, que sean trabajables en otros estadios espacio temporales de su quehacer docente.

Con lo anterior se diseñó el material pedagógico interactivo basado en el plan de estudios de los programas académicos, con el fin de desarrollar una temática lo más completa posible y regida bajo los lineamientos de la Universidad del Cauca y en particular del departamento de química, siendo este último el directo responsable de la asignatura de química orgánica.

El objetivo de diseñar el material se enfocó en la caracterización de la población de estudio por lo tanto se incluyó en todo el material botones interactivos de audio y en algunos casos de video donde se va narrando y explicando de manera concisa lo que se representa también mediante imágenes y texto a lo largo de las presentaciones, esto con el objetivo de llegar a la población que se encontró en mayor proporción (47%) auditivos, teniendo en cuenta que es un material para la diversidad y heterogeneidad se establece ejemplos claros y relacionados con elementos que se encuentran en la vida cotidiana como son un espejo, un balón, partes del cuerpo de manera que una estudiante agrupado en el estilo kinestésico (25%), logre hacer uso de los recursos a su alcance para manipulación física y así simular mediante estos elementos ejemplos mostrados, en cuanto a la población de estudiantes visuales (17%). Como se mencionó anteriormente dentro del material se dispuso diferentes recursos como imágenes y texto. Finalmente, los estilos que agrupados conforman los estilos híbridos (11%), tiene las alternativas

complementadas en los estilos visual, auditivo y kinestésico para lograr una incursión en el aprendizaje.

Desde la motivación, el material también fue creado a fin de generar en los estudiantes un interés y asombro por ver implementadas algunas herramientas que incluyen avatares personalizados, algunas imágenes en 3D según la complejidad particular de la temática, botones interactivos e instrucciones. Factores que le permitieron explorar fácilmente la plataforma para lograr la consolidación del aprendizaje, al final de cada presentación se desarrolló una serie de desafíos donde se realizó preguntas de selección múltiple que, al ser acertadas, se enaltece y felicita su elección explicando el ¿Por qué? de la respuesta. Por el contrario, si hay fallo aparece un icono que pide seguir practicando.

El tiempo en la plataforma permite un registro personal mediante un cronometro donde cada estudiante pude hacer seguimiento del tiempo que destina a explorar la plataforma diseñada en Genial.ly para tener un control de su ritmo de aprendizaje.

Por otro lado, como el proceso de evaluación es algo continuo y enfocado al alcance de los objetivos, se diseñó un material en Nearpod aprovechando que es una plataforma de libre acceso con variedad de alternativas didácticas, se empleó para generar retos, juegos de palabras, conformación de parejas o memotest, también mediante el juego y con el incentivo de quedar de primero en el pódium se creó contenido para que gane el estudiante que más acierto y en menor tiempo tenga.

Una vez diseñada la plataforma se hace una determinación de estándar de calidad, esto mediante una lista de chequeo en la cual los docentes después de incursionar en la plataforma dan el visto bueno de su accesibilidad, funcionalidad y calidad de los contenidos y uso de recursos tecnológicos.

En cuanto a la calidad de los materiales desarrollados, es alentador observar que los docentes han respaldado tanto cuantitativa como cualitativamente los parámetros seleccionados para su evaluación. Los resultados de la lista de chequeo indican que los contenidos han sido diseñados

de manera coherente con los programas académicos, demostrando una secuenciación efectiva y una introducción apropiada a las temáticas. Además, se ha destacado la inclusión de elementos de valor que promueven la evaluación de los contenidos, así como la accesibilidad a las plataformas y la usabilidad general. En términos cuantitativos, la evaluación del material revela que los docentes han aprobado satisfactoriamente los diez ítems, con valores en el rango del 92% al 99%. Estos hallazgos, respaldados por las observaciones detalladas, respaldan la idoneidad de estos materiales para su aplicación con los estudiantes de química orgánica.

En lo que respecta a la implementación del método de aula invertida, es evidente que ha logrado un impacto positivo en los estudiantes. La participación activa, el trabajo en equipo y la motivación son aspectos notables que han surgido como resultado de esta estrategia. Estas actitudes no solo tienen un impacto en el aspecto emocional de la enseñanza, sino que también contribuyen de manera significativa a la construcción de un proceso educativo orientado al desarrollo integral de los estudiantes.

En el contexto de la evaluación de la efectividad de la estrategia, se llevaron a cabo actividades que permitieron analizar el rendimiento de los estudiantes, comparando un grupo control y un grupo experimental a través de pruebas estadísticas como la prueba t de Student. Los resultados revelaron una diferencia significativa en el rendimiento de las actividades, lo que sugiere que la estrategia de aula invertida resultó ser más efectiva en la promoción del aprendizaje. Estos resultados subrayan la relevancia y el impacto positivo de la implementación del método de aula invertida en el contexto de la enseñanza de la química orgánica.

La compilación y análisis de los resultados, que combina tanto datos cualitativos como cuantitativos, derivados de la implementación del método de aula invertida en la enseñanza de la estereoquímica, aportan una comprensión más completa y exhaustiva de los hallazgos. En primer lugar, se destaca que los estudiantes experimentaron un notable incremento en su participación activa en el proceso de adquisición de conocimientos. Esta participación activa no solo se tradujo en un mejor rendimiento académico, sino también en un enriquecimiento significativo de las habilidades blandas o habilidades para la vida de los estudiantes. La experiencia del aula invertida no solo mejoró la comprensión de los conceptos académicos, sino que también

promovió habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y la colaboración, habilidades que son esenciales para el éxito en el mundo moderno. Este enfoque pedagógico ha demostrado mejorar la asimilación de conocimientos teóricos, que también ha enriquecido el crecimiento personal y profesional de los estudiantes, fortaleciendo su capacidad para enfrentar los desafíos futuros de manera más competente y segura.

2.3 Discusión

El proceso reflexivo y crítico de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, tuvo lugar a partir del estudio de la implementación del aula invertida como estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca. Aquí se discute los hallazgos obtenidos, la coherencia e influencia que tuvo la propuesta en el acto educativo en estudiantes de educación superior. De igual manera también es factible exponer las debilidades que la ejecución de la estrategia presentó.

Los resultados de la parte cualitativa representada en categorías y subcategorías de análisis, tienen relevancia a partir de los aportes teóricos del aula invertida en el aprendizaje activo y desde la parte cuantitativa se da lugar a comprobar la hipótesis, el aula invertida como estrategia de enseñanza aporta aun aprendizaje significativo de la estereoquímica.

El proceso que denota si fue posible o no la implementación de la estrategia de aula invertida tiene lugar a partir del marco teórico, es un respaldo de los hallazgos epistemológicos, que en última instancia ayudarán a determinar, establecer y/o refutar la implementación de esta nueva estrategia.

El desarrollo de esta investigación permitió destacar, a través de una minuciosa planificación y aplicación, que la Universidad del Cauca dispone de recursos tecnológicos sólidos, incluyendo una conectividad a internet accesible en la mayoría de sus instalaciones. Esta infraestructura tecnológica ha desempeñado un papel fundamental en la efectiva implementación de una estrategia basada en el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Esto es de particular importancia, parte del contenido concebido para la enseñanza sincrónica requería de

conectividad wifi para que cada estudiante pudiera ingresar a la plataforma Nearpod y participar de las actividades prácticas, también para completar evaluaciones y/o encuestas formuladas a través de la plataforma de Google. Durante estas actividades, los dispositivos móviles sirvieron como herramientas de trabajo esenciales para los estudiantes.

Desde esta perspectiva, es innegable que las TIC ya no representan una barrera significativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad del Cauca. El paradigma educativo actual debe adaptarse y transformarse para dar cabida a las poblaciones a las que sirve. Estos estudiantes, comúnmente llamados como "nativos digitales," están inmersos en la era de la tecnología y se desenvuelven de manera natural en entornos digitales. Este contexto, tal como señaló Díaz (2015), abre la puerta a la creación de nuevos y estimulantes escenarios educativos que capitalizan el potencial de las TIC para enriquecer la experiencia de aprendizaje y promover la participación activa de los estudiantes.

Considerando la población de estudio, que mayoritariamente se compone de nativos digitales del siglo XXI, la estrategia de aula invertida fue diseñada teniendo en cuenta su perfil. La idea fue desarrollar contenidos en plataformas dinámicas, capaces de suscitar un genuino interés por el aprendizaje en los estudiantes. La caracterización de esta población, que incluye aspectos como la edad, reveló que los estudiantes aprenden de maneras diversas. Fue precisamente esta diversidad en los estilos de aprendizaje la que motivó a la implementación de la estrategia de aula invertida, siguiendo la orientación de autores como Lage et al. (2000); Bergmann y Sams (2007).

En este estudio, resultó esencial considerar las distintas formas en que los estudiantes aprenden y, por ende, se procedió a identificar estas diferencias en la población a través de sus preferencias en cuanto a estilos de aprendizaje. Por lo tanto, se constató que la mayoría de los estudiantes mostraba una inclinación hacia el aprendizaje auditivo. Sin embargo, a pesar de que este canal predominaba, no se descuidó las demás modalidades de aprendizaje, trabajando para integrarlas en la estrategia y así atender a una población diversa. Esta decisión influyó en el interés sostenido de los estudiantes por los contenidos presentados en las plataformas virtuales.

Estas plataformas no solo permitieron que el proceso educativo se extendiera más allá de los

confines del aula de clase, sino que también dieron lugar a la creación de espacios de interacción adicionales, mediados por técnicas de aprendizaje virtual. Estos encuentros se produjeron en el ciberespacio, donde ya no era necesario un contacto físico directo, y se presentaban oportunidades tanto asincrónicas como sincrónicas (MEN, 2017). Esto enriqueció significativamente la experiencia educativa al permitir a los estudiantes acceder y participar en el proceso de aprendizaje en momentos y lugares que se adaptaran a sus preferencias y necesidades individuales.

La introducción de estas plataformas digitales como ejes centrales del aula invertida, provocó un cambio significativo en el enfoque tradicional, los roles desempeñados por estudiantes y docentes en el aula cambiaron sustancialmente. La adopción de clases asincrónicas permitió a los estudiantes preparar el contenido relacionado con la estereoquímica de manera autónoma. Esto les facultó a participar activamente en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje y a hacerlo en el momento que consideraran más apropiado.

Este enfoque redefinió la dinámica educativa, otorgando al estudiante un papel protagónico en su propio proceso de aprendizaje. Se propició una transición hacia estrategias educativas distintas a las de la enseñanza tradicional, con el objetivo de formar individuos más íntegros, como sugieren González y Salas de González (2015). En este contexto, los estudiantes no solo consumen pasivamente información, sino que se convierten en participantes activos de la construcción de su propio conocimiento. Además, se les brinda la flexibilidad de adaptar su proceso de aprendizaje a sus propias preferencias y horarios, lo que contribuye a una experiencia educativa más personalizada y significativa.

La adopción de este nuevo enfoque pedagógico impulsa a los estudiantes a asumir una mayor responsabilidad en su aprendizaje y a desarrollar habilidades autodidactas, lo que a su vez refleja un impacto positivo en su desarrollo integral como individuos.

De acuerdo con la información recopilada, la estrategia pedagógica llevada a cabo se fundamentó en la utilización de diversos recursos tecnológicos, interactivos, audios, juegos lúdicos digitales y actividades prácticas en línea. Estos elementos estuvieron estrechamente

ligados al uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). El propósito de esta estrategia fue proporcionar una educación integral, contextualizada y participativa a los estudiantes inmersos en el entorno digital. Para lograrlo, se fomentó el uso de su propio lenguaje, lo que les motivó y estimuló a participar en un proceso de aprendizaje dinámico en el cual su involucramiento contribuyó a la construcción del conocimiento. En este marco, el papel del docente dejó de ser el de un mero poseedor exclusivo del conocimiento, transformándose en un guía del proceso en colaboración con los estudiantes, en este sentido entonces contemplar tanto al docente como al estudiante se dio paso a prácticas más activas de enseñanza aprendizaje (García et al., 2018).

El enfoque de esta estrategia se centró en las acciones que resultaron de su aplicación. Se observó que, en los momentos sincrónicos, tal como lo propone el concepto de aula invertida, los estudiantes ya contaban con una base sólida de conocimiento. Esto demostró que son capaces de trabajar de forma autónoma y que su participación activa en el aula contribuyó significativamente a la consolidación del aprendizaje de la estereoquímica. Lo evidenciado con esta metodología concuerda con lo expuesto por Balverdi et al., (2020), donde en la aplicación de aula invertida para la enseñanza de química analítica resultó de gran utilidad demostrándose un trabajo del estudiante más independiente y con mayor apropiación de los conocimientos, logrando así un aprendizaje significativo.

Este enfoque también tuvo el efecto de motivar a los estudiantes a convertirse en protagonistas de sus propios procesos de aprendizaje. Les otorgó mayor confianza para participar, empleando un pensamiento crítico más enfocado en el análisis. Desde las experiencias vividas, surgió una habilidad fundamental: el "aprender a aprender", que se fortalece a través de las estrategias de aprendizaje (Bravo, 2006). Este enfoque, centrado en el desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo, tiene un valor intrínseco y duradero, ya que empodera a los estudiantes para asumir un papel activo en su propia educación y les capacita para enfrentar futuros desafíos de aprendizaje con confianza y éxito.

Lo anterior esta soportado en el logro del pensamiento crítico reflexivo de las estrategias de enseñanza aprendizaje mediante métodos más flexibles basados en el dialogo, en los procesos

cognitivos y el apoyo de entornos virtuales y de las TIC para motivar a los estudiantes desde perspectivas más acordes a sus necesidades (Pastora, 2021).

La implementación del aula invertida involucró un riguroso proceso de evaluación constante, abordando tanto la dimensión actitudinal, representada por la evaluación formativa, como la dimensión sumativa, que permitió evaluar el progreso de los estudiantes en su aprendizaje de la estereoquímica y sus percepciones motivacionales con respecto a la metodología.

En cuanto a la evaluación desde la perspectiva formativa, se llevaron a cabo valoraciones continuas para seguir de cerca la evolución de los estudiantes a medida que se sumergían en el mundo de la estereoquímica. Esto proporcionó una visión detallada de cómo respondían a la estrategia de aula invertida y permitió realizar ajustes según sus necesidades, lo que resultó en un enfoque pedagógico más receptivo.

Desde la dimensión sumativa, se llevó a cabo una comparación entre los resultados de las actividades realizadas por el grupo experimental inmerso en la implementación de la estrategia de aula invertida y un grupo control que abordó la temática mediante clases tradicionales. La utilización de una prueba t de Student puso de manifiesto una notoria diferencia significativa en los resultados, siendo más efectivos los aprendizajes obtenidos a través de la estrategia de aprendizaje activo propuesta. El hallazgo se alinea con la investigación de autores como Junior (2018) y Jato (2021), quienes también emplearon el aula invertida para la enseñanza de la química en diversos niveles académicos. Sus hallazgos corroboran que existe una diferencia significativa entre un proceso de enseñanza mediado por el aula invertida y uno basado en métodos tradicionales, lo que respalda los resultados obtenidos en este estudio.

Finalmente, la estrategia de aula invertida se sometió a la evaluación por parte de los propios estudiantes. Se consideraron aspectos como la satisfacción de los usuarios con los materiales y actividades, la contextualización de los contenidos y las experiencias generales de aprendizaje. En este sentido, los estudiantes manifestaron su conformidad con la aplicabilidad de la estrategia y demostraron habilidades en áreas como la comunicación, el trabajo colaborativo y la responsabilidad, lo que resalta el impacto positivo de esta metodología en el desarrollo de

habilidades clave para su futura formación y carrera.

El desarrollo de un enfoque de aprendizaje basado en el aula invertida es un proceso fundamental que debe abordarse considerando las acciones que los estudiantes realizan a lo largo de su proceso de aprendizaje. En este contexto, es importante destacar cómo se relaciona esta metodología con la taxonomía de Bloom, que nos proporciona una perspectiva valiosa sobre las diversas etapas del aprendizaje cognitivo (Andrade y Chacón, 2018).

En el inicio del proceso, se encuentran las acciones de "memorizar" y "comprender". Estas etapas tienen lugar en el entorno de estudio personal del estudiante, fuera del aula, donde se espera que los estudiantes adquieran conocimientos fundamentales y comprendan los conceptos clave. El aula invertida, al proporcionar material de estudio antes de la clase, permite a los estudiantes familiarizarse con el contenido previamente. Esto les brinda la oportunidad de abordar estas primeras etapas en un ambiente más tranquilo y autónomo.

Luego, en el tiempo en el aula, los estudiantes se centran en acciones cognitivas más avanzadas, como "aplicar, analizar, evaluar y crear". Durante las sesiones sincrónicas, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos, analizar problemas, evaluar situaciones y, en última instancia, utilizar la información para generar soluciones innovadoras. La metodología de aula invertida facilita esta progresión, ya que los estudiantes llegan a clase con mejor preparación y disposición para participar de las actividades que requieren un pensamiento más profundo y crítico.

Este enfoque, inspirado en la taxonomía de Bloom, se alinea con la idea de que el aprendizaje significativo se construye a medida que los estudiantes avanzan desde la mera adquisición de conocimientos hacia la aplicación activa y la creación de nuevo conocimiento. Es fundamental reconocer cómo la metodología de aula invertida potencia estas acciones y promueve un aprendizaje más profundo y duradero.

3. Conclusiones

A lo largo de este estudio de investigación, se ha logrado destacar la influencia significativa de los factores motivacionales de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por consiguiente, resulta esencial que los enfoques pedagógicos empleados incorporen estrategias que estimulen tanto la curiosidad como el asombro, reconociendo así su impacto clave en la mejora del proceso educativo.

En conclusión, se evidencia que las herramientas tecnológicas se han convertido en componentes esenciales del contexto educativo, desempeñando un papel fundamental en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje al facilitar enfoques más dinámicos y adaptados a la generación que se busca educar. Estas herramientas representan aliados fundamentales en la consecución de objetivos educativos. Además, en este estudio se diseñó un material pedagógico para la enseñanza de la estereoquímica que integra elementos basados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con el propósito de estimular la motivación y el interés de los estudiantes a través de alternativas distintas a la enseñanza tradicional.

En lo que respecta a las tecnologías digitales, se evidencia que los docentes las incorporan en el aula, mayormente como un complemento de la enseñanza tradicional, haciendo uso de contenidos en presentaciones y ocasionalmente incluyendo videos. En el contexto de la innovación, los docentes reconocen la importancia de introducir novedades en el proceso educativo y afirman que, aunque no se perciban como innovadores en su totalidad, están dando los primeros pasos hacia la transformación de una educación mediada por la tecnología.

La implementación del método de aula invertida en estereoquímica para los estudiantes de química orgánica de la Universidad del Cauca ha demostrado ser de gran utilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque ha contribuido significativamente al fortalecimiento de la independencia, responsabilidad y desarrollo de habilidades de los estudiantes, fomentando un mayor nivel de autonomía en su aprendizaje, mediado por el uso efectivo de las tecnologías de la información y la comunicación.

Los resultados de esta investigación no solo ofrecen evidencia sólida de la efectividad del método de aula invertida, sino también resaltan su impacto positivo en asignaturas como la química orgánica. En última instancia, este estudio aporta valiosa información que respalda la implementación exitosa de esta estrategia pedagógica como una herramienta efectiva para mejorar la calidad de la educación en el campo de la química orgánica.

4. Recomendaciones

Teniendo en cuenta la caracterización de la población de estudio y su nivel de familiarización con los entornos tecnológicos, es imperativo que los docentes obtengan una capacitación sólida y continua en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Este proceso de formación les permitirá ofrecer una educación verdaderamente moderna e innovadora, capaz de avivar el deseo de adquirir conocimientos en los estudiantes. Al dotar a los docentes con las herramientas y habilidades necesarias para integrar eficazmente las TIC en sus prácticas pedagógicas, no solo se impulsará el aprendizaje de los estudiantes, sino que también se elevará la calidad y efectividad de la labor docente, lo que resultará en una educación más robusta y relevante para las demandas cambiantes de la sociedad actual.

Resulta esencial que los estudiantes adquieran hábitos que los involucren de manera más activa en su propio proceso de aprendizaje. Para lograr esto, se requiere un enfoque integral que promueva el fortalecimiento del pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo. Esto se puede lograr mediante la implementación de estrategias pedagógicas que incluyan actividades motivadoras, dinámicas e interactivas, diseñadas para fomentar la participación activa de los estudiantes. Estas estrategias deben ir más allá de la mera transmisión de información, permitiendo a los estudiantes explorar, cuestionar y construir su propio conocimiento.

Asimismo, es fundamental que se promueva la interacción entre los estudiantes, los docentes y el conocimiento en el aula. Esto implica la creación de un entorno de aprendizaje colaborativo en el que se fomente la discusión, el intercambio de ideas y la resolución de problemas de manera conjunta. Al afianzar estas relaciones, se establece un contexto en el que los estudiantes se sienten más comprometidos y motivados a asumir un papel activo en su proceso educativo. En última instancia, esta aproximación holística no solo fortalecerá la adquisición de conocimientos, sino que también preparará a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo en constante cambio y desarrollar habilidades valiosas que les serán útiles a lo largo de sus vidas.

Finalmente es recomendable que la institución implemente procesos evaluativos que vayan

más allá de generación de resultados numéricos. Se sugiere que se promueva la evaluación formativa, la cual se centra en el continuo desarrollo del estudiante, no solo en términos de conocimiento teórico, sino también en la adquisición de valores, habilidades y destrezas fundamentales. Este enfoque integral de evaluación no solo proporciona una comprensión más completa del progreso del estudiante, sino que también contribuye a la formación de personas que no solo poseen un conocimiento teórico, sino que también están equipados con las competencias y los valores necesarios para enfrentar los desafíos del mundo actual de manera ética y efectiva. Es esencial que la institución fomente una cultura de evaluación que refleje este compromiso con la formación integral de sus estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Alarcón Díaz, D. S. y Alarcón Díaz, O. (2021). El aula invertida como estrategia de aprendizaje. *Conrado*, 17(80), 152-157. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n80/1990-8644-rc-17-80-152.pdf>
- Alvarado, et al. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-critico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del instituto pedagógico de Caracas. *Revista Universitaria de Investigación*, 2, 187-202.
- Alvira, F. (2011). *La encuesta: una perspectiva general metodológica* (2ª. ed.). CIS – Centro de Investigaciones Sociológicas. <https://elibro.net/es/ereader/umariana/52043?page=1>
- Alvis, J., Aldana, E. y Caicedo, S. (2019). Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 135-147. <https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10018>
- Alliey, A. M. (2011). Diseño de la interfaz gráfica web en función de los dispositivos móviles. Caso de estudio: *diarios digitales*. <https://lc.cx/wgox1u>
- Amezcuca, M. (2015). La entrevista en profundidad en 10 pasos. *Index de Enfermería*, 24(4), 216. <https://dx.doi.org/10.4321/S1132-12962015000300019>
- Andrade, E. y Chacón E. (2018). Implicaciones teóricas y procedimiento de la clase invertida. *Pulso* 41, 251-267. <https://lc.cx/70gEzS>
- Anijovich R. y Mora S. (2010). *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula*. 1ª ed. La reimp. – Buenos Aires: Aique Grupo Editor. <https://lc.cx/ceD94E>

- Arteaga, D. (2018). Aula Invertida: una aproximación estratégica para la inducción a prácticas de Laboratorio de Química Orgánica. *MEMORIAS DEL Seminario Internacional SINNEM de Innovaciones Educativas y MOOC*. 5-11. <https://lc.cx/waHTwo>
- Balverdi, C., Balverdi, M., Marchisio, P. y Sales, A. (2020). El modelo “clase invertida” en Química Analítica. *Educación química*, 31(3), 15-26. Epub 13 de enero de 2021. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.3.70250>
- Basso-Aránguiz, M., Bravo-Molina, M., Castro-Riquelme, A. y Moraga-Contreras, C. (2018). Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en educación superior. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 20-36. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>
- Bejarano, J. y Marroquin M. (2021). Diseño y Métodos de la Investigación Pedagógica. En J. Bejarano, M. Marroquin y G. Montenegro. (Eds.), *Investigación para la Práctica Pedagógica* (pp.72-91). UNIMAR. <https://lc.cx/UNT93x>
- Bergmann, J. y Sams, A., (2017). *Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day* de Jonathan Bergmann y Aaron Sams. Ediciones SM. https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2014/05/156140_Dale-la-vuelta-a-tu-clase.pdf
- Bravo, M. (2006). *Estrategias educativas en el aula*. Ediciones Aljibe. <https://elibro.net/es/lc/umariana/titulos/60493>
- Bunge, M. (2004). *La investigación científica*. Siglo XXI. <https://lc.cx/KdLIBk>
- Bustos, A. y Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(44), 163-184. <https://lc.cx/AxwLjB>
- Campos, G. y Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7 (13), 45-60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>

- Cardona, C. y Restrepo, A. (s. f.). Herramientas de control. Lista de chequeo. http://puntosdeencuentro.weebly.com/uploads/2/2/3/6/22361874/listas_de_chequeo.pdf
- Castillo, A., Marina, R., & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19(2), 11-24. <https://lc.cx/wh2IUT>
- Colmenares, A.M. y Piñero, M.L., (2008). La investigación acción. *Reviste de educación*, 27, 95-114. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892006.pdf>
- Decreto 2277 de 1979. (1979, 14 de septiembre). Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-103879_archivo_pdf.pdf
- Días, C., Caro, N. y Gauna, E. (2015). *Cambio en las estrategias de enseñanza-aprendizaje para la nueva Generación Z o de los nativos digitales* [Tesis, UNAM]. Repositorio UNAM <http://repositorial.cuaieed.unam.mx:8080/xmlui/handle/20.500.12579/4134>
- Díaz, C. C., Reyes, M. P. y Bustamante, K. G. (2020). Planificación educativa como herramienta fundamental para una educación con calidad. *Utopía y praxis latinoamericana*, 25(3), 87-95.
- Díaz, F. Y Barriga, A. (2002) *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill. <https://lc.cx/75QN7J>
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167. <https://lc.cx/0GWxlj>
- Falco, M. y Kuz, A. (s.f.). *Comprendiendo el Aprendizaje a través de las Neurociencias, con el entrelazado de las TICs en Educación*. Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional, La Plata, Buenos Aires, Argentina. <https://lc.cx/bOjOyN>
- Galdeano Bienzobas, C. y Valiente Barderas, A. (2010). Competencias profesionales. *Educación química*, 21(1), 28-32. <https://lc.cx/CIKPip>

- Gamboa, M. C. (2020). Estudio de las variables asociables al rendimiento académico en la asignatura de química en cuatro universidades colombianas (pp. 131-136). Sello editorial UNAD. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/issue/view/394/136>.
- García, F., Alfaro, A., Hernández, A. y Molina, M. (2006). Diseño de Cuestionarios para la recogida de información: metodología y limitaciones. *Revista clínica de medicina de familia*, 1(5), 232-236. <https://www.redalyc.org/pdf/1696/169617616006.pdf>
- García, I., García, X. y Moreno E. (2018). Percepción de alumnado universitario sobre estrategias de enseñanza-aprendizaje activas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 17 (3), 642-663. <https://lc.cx/Zeqnzp>
- Grasso, L. (2006). *Encuestas: elementos para su diseño y análisis*. Editorial Brujas. <https://elibro.net/es/lc/umariana/titulos/77141>
- González, L. A. y Salas de González, M. (2015). Estrategias facilitadoras y aprendizaje significativo en el Laboratorio de Circuitos Eléctricos del IUTC. *Omnia*, 21(2), 71-83. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73743366005.pdf>
- Hernández, R. A. y Coello Gonzales, S. (2011). *El proceso de investigación científica*. Editorial universitaria. <https://lc.cx/gIp8Kq>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª. ed.). México D.F.: McGraw-Hill. <https://lc.cx/szivUF>
- Huamán, H. (2005). *Manual de técnicas de investigación conceptos y aplicaciones*. IPLADEES S. A. C. <https://lc.cx/vbTuzy>
- Ibáñez, J. (2015). *Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación criminológica*. Dykinson S. L. <https://lc.cx/Vi4o6G>

- Jato, S., Fausto, S. y Domínguez, J. (2021). Aula invertida como método de enseñanza en la unidad didáctica reacciones químicas de quinto grado del nivel secundario dominicano. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(1), 19-39. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp19-39>
- Jiménez, L. (2020). Impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad. *TECH Convergence*, 4(1), 59-68. <https://lc.cx/bCn-0K>
- Kvale, S. (2014). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Ediciones Morata, S. L. <https://elibro.net/es/lc/umariana/titulos/51837>
- Lage, M., Platt, G. y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. Doi:10.2307/1183338
- León, A. (2014). Estrategias de aprendizaje en educación superior en un modelo curricular de competencias. *Revista de la educación superior*, 43 (172), 123-144. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602014000400007
- Leslie, O. (2019). *Bloom's Taxonomy Revised*. Ed. D. <https://thesecondprinciple.com/wp-content/uploads/2020/08/Blooms-revised-2020-PDF-version.pdf>
- Ley 115 de 1994. (1994, 8 de febrero). Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles85906_archivo_pdf.
- Ley 30 de 1992. (1992, 29 de diciembre). Secretaria del Senado. Bogotá, Colombia. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0030_1992.html
- Ley 1341 de 2009. (2009, 30 de julio). Congreso de Colombia. Bogotá, Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913#:~:text=Establece%20que%20a%20partir%20de,de%20la%20Informaci%C3%B3n%20y%20las>

- Ley 2162 del 2021. (2021, 6 de diciembre). Congreso de la república de Colombia. Bogotá, Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=174026>
- López Domínguez, A. y Díez Fumero, T. (2020). *El debate entre lo cualitativo y lo cuantitativo de cara a la investigación educativa hacia el 2030*. Editorial Universitaria. <https://elibro.net/es/ereader/umariana/127966?page=1>
- López Pastor, V. M. (2016). *Evaluación formativa y compartida en educación superior propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias*. Narcea Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/umariana/45947?page=1>
- Marcelo, S. (2018). *El flipped classroom en el aprendizaje significativo en ecuaciones de primer grado en la institución educativa Juan Ucayali Matías de redención en puerto Bermúdez, OXAPAMPA-2018*. [Tesis, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio de la UNDAC <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/624/1/TESIS.pdf>
- Martínez-Maldonado, P., Armengol Asparó, C. y Muñoz Moreno, J. L. (2019). Interacciones en el aula desde prácticas pedagógicas efectivas. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(36), 55–74. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191836martinez13>
- Martínez-Rodríguez, R., Álvarez-Xochihua, O., Martínez-Lucero, E., Bareño-Domínguez, M. y González-Fraga, J. (2020). Asesoría personalizada basada en estilo de aprendizaje y nivel de autoestima: proporcionada por un sistema de tutoría inteligente. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*. (39.^a Ed., pp. 676–694).
- Mayring, P. (2014). *Qualitative Content Analysis: Theoretical Foundation, basic procedures and software solution*. Klagenfurt, Austria: Gesis. <https://lc.cx/P4CVIR>
- Melero, N., (2011). El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: un análisis desde las ciencias sociales. *Cuestiones Pedagógicas*, 21, 339-355. <https://lc.cx/V1Q-rM>

- Méndez, H. L. M. y Torres, D. G. (2014). Estrategias de aprendizaje y motivación en universitarios de modelos educativos distintos. *Ciencia UANL*, 17(69), 52-62. <http://eprints.uanl.mx/6989/1/Art.-educado-colorts.pdf>
- Meneses Granados, Nuria. (2019). Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama, de Francisco Mora Teruel. *Perfiles educativos*, 41(165), 210-216. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.165.59403>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2017, 07 de febrero). *Educación virtual o Educación en línea*. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Informacion-Destacada/196492:Educacion-virtual-o-educacion-en-linea>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá, Colombia. <https://lc.cx/3dw2Gg>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, (s.f.). Evaluar y promover el mejoramiento. Al tablero. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-107321.html>
- Mirete, A. (2010). Formación docente en tics. ¿están los docentes preparados para la @evolución tic? *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD Revista de Psicología*, 4, 35-44. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832327003.pdf>
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa guía didáctica*. Universidad Surcolombiana. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Montealegre, C. A. (2016). *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Universidad de Ibagué. <https://elibro.net/es/lc/umariana/titulos/70173>
- Neira, G.L., (2015). Actitud de los alumnos hacia la asignatura de química en el rendimiento académico [tesis de maestría, Universidad del Bío Bío]. https://lc.cx/5yd_Ip

- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U. <https://lc.cx/FX6fov>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. (pp. 411-459). Ediciones de la U. <https://lc.cx/eUBjjA>
- Niño, V.M., (2011). *Metodología de la investigación*. <https://fliphtml5.com/blnrt/qzrh/basic>
- Noguera, C. y Marín, D. (2017). Saberes, normas y sujeto: cuestiones sobre la práctica pedagógica. *Educar em Revista, Curitiba, Brasil*, 66, 37-56. <https://lc.cx/445LVi>
- Ortiz, A., (2015). Enfoques y métodos de investigación en las ciencias sociales y humanas. *Ediciones de U*. https://lc.cx/_oko1O
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Oviedo, P. E. (2015). *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior*. Ecoe Ediciones. <https://elibro.net/es/lc/umariana/titulos/126487>
- Packer, M. (2013). *La ciencia de la investigación cualitativa*. Universidad de los Andes. <https://elibro.net/es/lc/umariana/titulos/69474>
- Pastora B. y Fuentes, A. (2021). La planificación de estrategias de enseñanza en un entorno virtual de aprendizaje. *Uisrael*, 8 (1), 63-81. <https://lc.cx/JWfa5I>
- Pérez, M. J. (2019). La investigación acción en la práctica docente. Un análisis bibliométrico (2003-2017). *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12 (24), 177-192. Doi: 10.11144/Javeriana.m10-20.ncev

- Piza, N. D, Amaiquema M, F. A. y B, G. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70), 455-459. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-455.pdf>
- Pinzón, L. (2017). *¿Cómo han evolucionado las (tic) en la educación superior en Bogotá? Especialización en docencia universitaria*. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16119/JalkhPinzonLatife2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Polanco, L. y More, D. (2021). Del aprendizaje tradicional al aprendizaje invertido como continuidad del proceso educativo en contexto de COVID-19. *MENDIVE*, 19 (1), 214-226. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v19n1/1815-7696-men-19-01-214.pdf>
- Reyes, L.; Niño, N. & Lopez, M. (2019). Interrelación del modelo de aprendizaje Honey-Alonso con el estilo VAK aplicado a estudiantes del nivel superior. *Espacios*, 40(15), 28-35.
- Rodríguez, L. (2014). *Aprendizaje de los ácidos nucleicos desde la modelación en estudiantes de educación superior de la Universidad del Cauca*. [Tesis doctoral, Universidad del Cauca]. Repositorio institucional de la Universidad del Cauca: <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/handle/123456789/960>
- Salgado, A.C., (2007). Investigación de calidad: diseños, evaluación del rigor metodológico y desafíos. *Liber*. [en línea], 13 (13), pp.71-78. <https://lc.cx/FS-NSZ>
- Sentido pedagógico de los lineamientos. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf
- Tuononen, T., Hyytinen, H., Kleemola, K., Hailikari, T. & Toom, A (2023). Generic skills in higher education – teachers’ conceptions, pedagogical practices and pedagogical training, *Teaching in Higher Education*, DOI: 10.1080/13562517.2023.2248003

Ugliarolo, E. y Muscia, G. (2012). Utilización de tecnología multimedia para la enseñanza de estereoquímica en el ámbito universitario. *Educación Química*, 23(1), 6-10. <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n1/v23n1a2.pdf>

Universidad del Cauca (01 de mayo del 2021). *Estadísticas de estudiante pregrado facultades*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMzE0YTJiMWEtNzU3Yi00NjYzLTlhNTgtMDM2ZGYwMjQzMTMxIiwidCI6Ijk5ZjdiNTVlLTljYmUtNDY3Yi04MTQzLTkxOTc4MjkxOGFmYiIsImMiOiR9>

Useche, M. C., Artigas, W., Queipo, B. y Perozo, E., (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. Universidad de la Guajira. <https://lc.cx/Eh6ds6>

Valencia, M.; Céspedes, G. & Molina, J. (2017). Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK. *TIA*, 5(2), 237-242.

Valverde, O y Valverde, Y. (2016). Línea de Investigación: Formación y practica pedagógica. <https://lc.cx/mypxHA>

Vogelsang, K., Droit, A., & Liere-Netheler, K. (2019). Designing a flipped classroom course – a process model. *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures (EMISAJ)*, 14. (p. 8, 13). <https://doi.org/10.18417/emisa.14.4>

Zubiría Samper, J. d. (2015). *Los modelos pedagógicos: Hacia una pedagogía dialogante* (4ª ed.). Bogotá: Magisterio.

Anexos

Anexo A. Cronograma de actividades

Actividades/meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	24	21	
Semestres	1				2						3												
1	■	■	■																				
2				■																			
3					■																		
4					■																		
5						■	■	■	■	■													
6											■	■											
7											■	■											
8										■	■	■	■										
9													■	■									
10															■								
11															■	■	■						
12															■	■	■						
13																■	■	■					
14																		■	■				
15																				■			
16																					■		
17																						■	

Anexo B. Consentimiento informado



**UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO**

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Aula invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca

Yo, _____ identificado(a) con la C.C _____ de _____, manifiesto que he sido invitado(a) a participar dentro de la investigación arriba mencionada y que se me ha dado la siguiente información:

Propósito de este documento:

Comprender las características de la investigación, de tal forma que Usted pueda decidir voluntariamente si desea participar o no. Si luego de leer este documento tiene alguna duda, pida al personal de la investigación que le aclare sus dudas para que Usted tenga un buen entendimiento de la investigación.

Importancia de la investigación:

Fortalecimiento de la química orgánica mediante estrategias como el aula invertida, los cuales pueden ser utilizados para el desarrollo de competencias; y así se pueda trabajar en conjunto con los docentes de área, para que las habilidades de enseñanza y aprendizaje mejoren ampliamente la adquisición e interpretación de información referente a la química orgánica, para así ir de la mano con las nuevas necesidades y requerimientos establecidos El Ministerio de Educación por medio de la Ley General de educación.

Objetivo y descripción de la investigación:

Desarrollar una metodología basada en el aula invertida como estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca.

Responsables de la investigación:

El estudio es dirigido y desarrollado por la investigadora del Programa de Maestría en Pedagogía, adscrita de la Facultad de educación de la Universidad Mariana, Diana Carolina Gómez y Danny Alejandro Arteaga docente del Departamento de Química de la Universidad del Cauca. Cualquier inquietud que Usted tenga puede comunicarse al teléfono celular 3178291023, 3188202718.

Riesgos y Beneficios:

Las entrevistas, encuestas y observación no implican riesgo alguno para Usted; las respuestas dadas no tendrán ninguna consecuencia para su situación en la institución; El beneficio más importante para Usted es que si se obtiene una percepción negativa sobre la orientación de dicha área, se asumirá bajo plena confidencialidad y se ayudará a mejorar tal situación para controlar el problema.

Confidencialidad:

Su identidad estará protegida, pues durante todo el estudio. Los datos individuales sólo serán conocidos por los investigadores de la localidad y los investigadores de cada ciudad mientras dura el estudio, quienes, en todo caso, se comprometen a no divulgarlos. Los resultados que se publicarán corresponden a la información general de todos los participantes.

Derechos y deberes:

Usted tiene derecho a obtener una copia del presente documento y a retirarse posteriormente de esta investigación, si así lo desea en cualquier momento y no tendrá que firmar ningún documento para hacerlo, ni informar las razones de su decisión, si no desea hacerlo. Usted no tendrá que hacer gasto alguno durante la participación en la investigación.

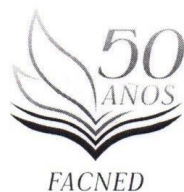
Declaro que he leído o me fue leído este documento en su totalidad y que entendí su contenido. Por lo tanto, decido participar en esta investigación.

Nombre y firma del participante

C.C No.

Fecha:

Anexo C. Autorización para el desarrollo del proyecto



Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la
Educación
Departamento de Química



8.5. 8-/163

Popayán, 13 de octubre de 2022

Magister:
Yicela del Pilar Fierro Marcillo
Coordinadora de Investigación - Maestría en Pedagogía
Universidad Mariana - Sede Pasto


Asunto: Autorización para el desarrollo de proyecto de investigación

Cordial saludo

Me dirijo a usted en calidad de jefe de Departamento de Química de la Universidad del Cauca para confirmar que el profesor del Departamento de Química Danny Alejandro Arteaga Fuertes identificado con CC 98.338.302 Potosí (Nariño) y a la Química Diana Carolina Gómez Delgado identificada con CC 1.083.813.837 Belén, Nariño y Estudiante de la maestría en Pedagogía cuentan con la autorización del Departamento para desarrollar implementar el proyecto de investigación titulada "Aula Invertida: una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca", en los cursos referidos: Química Orgánica I, Química Orgánica, Química Orgánica General y Química Orgánica Básica. Lo anterior teniendo en cuenta que los cursos de servicios mencionados son ofertados y de propiedad del Departamento de Química y cuenta con el apoyo de estudiantes y profesores.

Sin otro particular.

Universitariamente,


Dr. Fernando J. Hernández Blanco
Jefe Departamento de Química
Universidad del Cauca



Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación
Carrera 2 No. 3N-100 Tercer Piso. Sector Tulcán Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209800 Exts. 2320
cqisrq@unicauca.edu.co - jefaturaquimica@unicauca.edu.co
<http://portal.unicauca.edu.co/verision/160000.do>

Anexo D. Presupuestos

Rubros	Descripción	Justificación	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Contrapartida entidad		Entidad financiadora	Total Valor en miles
						Especie	Dinero		
Costos de administración y operaciones	Matricula de semestre, maestría en pedagogía	Matrícula de maestría por 4 semestres	4	4.961.000	19.844.000		x	Personal	19.844
Bibliografía	Libros	Consulta	3	25.000	75.000		x	Personal	75
Equipos	PC	Trabajo de documentos	1	2.000.000	2.000.000	x		Personal	2.000
Materiales e insumos	USB, Impresiones, Papelería.	Asesorías a maestrantes	1	300.000	300.000		x	Universidad Mariana	300
Prestación de servicios técnicos	Especialista en Atlas PI	Procesamiento de datos cualitativos	4 horas	50.000	200.000		x	Personal	200
Software	Atlas PI	Procesamiento de datos cualitativos	1	200.000	200.000	x		Personal	200
Viajes y gastos de viaje	Desplazamientos: Popayán Pasto	Viajes por asesoría	20	40.000	800.000		x	Personal	800
Total									20.223

Presupuesto global por año

Rubros	Total por rubro	Año 1	Año 2	Total
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN Y OPERACIONES	19.844.000	9.922.000	9.922.000	19.844.000
BIBLIOGRAFIA	75.000	75.000		75.000
EQUIPOS	2.000.000	2.000.000		2.000.000
MATERIALES E INSUMOS	300.000	100.000	200.000	300.000
PRESTACIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS	200.000		200.000	200.000
SOFTWARE	200.000		200.000	200.000
VIAJES Y GASTOS DE VIAJE	800.000	400.000	400.000	800.000
			TOTALES	20.223.000

Anexo E. Instrumentos de recolección de la información

	UNIVERSIDAD MARIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA XXII Cohorte	Investigador
		Diana Carolina Gómez Delgado

AULA INVERTIDA UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE ESTEREOQUÍMICA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

ENTREVISTA A DOCENTES DE QUÍMICA ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Fecha: _____

Hora: _____

Lugar: _____

Saludo y Motivación.

Apreciado(a)s docentes del área de química orgánica. Ustedes conforman una parte importante de la comunidad educativa y por lo tanto su participación en la presente entrevista nos brindará información relevante para determinar estrategias pedagógicas en la institución. De antemano agradecemos su colaboración y veracidad en las respuestas.

El presente instrumento se usa con el fin de recolectar información sobre las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes de la institución para la enseñanza de la química orgánica.

Objetivo específico: Identificar las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes y preferencia en los estilos de aprendizaje VAK (visual, auditivo y kinestésico) de los estudiantes de química orgánica.

Nombre de los entrevistados:

Nombre y Apellido	Cargo
1.	

A. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

1. ¿Qué criterios y pasos tiene en cuenta usted para enseñar el área de química orgánica general?
2. ¿En el momento de preparar su clase de química orgánica, tiene usted en cuenta las preferencias en los estilos de aprendizaje de sus estudiantes?
3. ¿Cómo diferencia, selecciona y secuencia los contenidos para que puedan ser de fácil comprensión para los estudiantes?
4. ¿Qué actividades realiza usted como docente para superar las dificultades académicas?

5. ¿Qué medios y recursos didácticos utiliza usted para enseñar química orgánica y cómo los selecciona?

B. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

1. ¿Cuáles son sus propósitos formativos al enseñar a los estudiantes química orgánica?
2. ¿Cómo vincula usted los conocimientos teóricos y prácticos aprendidos en el aula con situaciones reales?
3. ¿Qué hace usted para conocer los factores motivacionales de sus estudiantes?
4. ¿Qué fortalezas presentan los estudiantes de química orgánica?
5. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes en química orgánica?

C. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

1. ¿Qué actividades y/o tareas deben realizar los estudiantes para alcanzar los objetivos previstos y apropiarse de los contenidos seleccionados?
2. ¿Qué persigue usted cuando evalúa a los estudiantes en química orgánica?
3. ¿Qué evalúa usted en los estudiantes en química orgánica?
4. ¿Cómo evalúa y qué tipo de evaluaciones práctica usted a los estudiantes en química orgánica?
5. ¿Qué instrumentos de evaluación utiliza para evaluar a los estudiantes?
6. ¿Cómo evalúa su desempeño en la labor docente y que hace para cualificar su labor?

	UNIVERSIDAD MARIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA XXIII COHORTE	Investigador
		Diana Carolina Gómez Delgado

**AULA INVERTIDA UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE
ESTEREOQUÍMICA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**ENCUESTA A ESTUDIANTES DE QUÍMICA ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DEL
CAUCA**

Fecha: _____

Hora: _____

Lugar: _____

Saludo y Motivación.

Apreciado(a)s estudiantes de química orgánica. Ustedes conforman una parte importante de la comunidad educativa y por lo tanto su participación en la presente entrevista nos brindará información relevante para el conocimiento del clima escolar en la institución. De antemano agradecemos su colaboración y veracidad en las respuestas.

El presente instrumento se usa con el fin de determinar preferencias en estilos de aprendizaje presentes en los estudiantes de química orgánica.

Objetivo específico: Identificar las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes y preferencia en los estilos de aprendizaje VAK (visual, auditivo, kinestésico) de los estudiantes de química orgánica.

Nombre de los entrevistados:

Nombre y Apellido	Cargo
1.	

Responda las preguntas teniendo en cuenta la escala de Likert

Escala de evaluación		
Valor de la escala	1	Algunas veces
	2	Casi siempre
	3	Siempre

PREFERENCIA EN LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE QUÍMICA ORGÁNICA

A. Visuales:

Preguntas	Valores de la escala		
	1	2	3
1. Prefiero aprender por medio de simulacros, juegos y sociodramas.			
2. Me gusta la lectura y leo rápidamente.			
3. Aprendo mejor con dibujos, diagramas y mapas			
4. En mis tiempos libres veo documentales.			
5. Me gusta visitar galerías y museos			
6. Cuando conozco a alguien lo primero que veo es como esta vestida.			
7. Cuando compro ropa lo primero que veo es el color de la prenda.			

B. Auditivos:

Preguntas	Valores de la escala		
	1	2	3
1. Puedo recordar algo un poco mejor, si lo digo en voz alta.			
2. Disfruto aprendiendo cuando tengo a alguien que me explica.			
3. Prefiero escuchar las noticias en la radio.			
4. Cuando voy en un transporte uso audífonos.			
5. Disfruto el sonido de la naturaleza.			
6. Las personas con un tono de voz suave me generan tranquilidad.			
7. Logro identificar a las personas por su tono de voz.			

C. Kinestésicos:

Preguntas	Valores de la escala		
	1	2	3
1. Prefiero seguir instrucciones escritas y no orales			
2. Recuerdo las cosas mejor cuando las veo escritas.			
3. Disfruto el trabajar con mis manos.			
4. Soy curioso y me gusta realizar experimentos			
5. Al hablar ante un público me muevo constantemente.			
6. Al usar un equipo nuevo antes de usarlo leo las instrucciones.			
7. Mientras el profesor explica yo busco algo que hacer.			

	UNIVERSIDAD MARIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA XXIII COHORTE	Investigador
		Diana Carolina Gómez Delgado

AULA INVERTIDA UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE ESTEREOQUÍMICA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

LISTA DE CHEQUEO

Fecha: _____

Hora: _____

Lugar: _____

El presente instrumento se usa con el fin de recolectar información que permita llevar un control sobre el material pedagógico para su aplicación en la metodología de Aula Invertida para la Enseñanza de Estereoquímica.

Objetivo específico: Diseñar el material pedagógico interactivo usando herramientas tecnológicas de libre acceso.

MATERIAL PEDAGÓGICO AUDIO VISUAL

Contenidos	Cumple (0% a 100 %)	Observaciones
Descripción general		
Estudiantes a los que va dirigido		
Aproximaciones pedagógicas		
Contenidos de aprendizaje		
Objetivos y competencias		
Actividades de evaluación		
Equipamiento		
Plataforma		
Herramientas tecnológicas implementadas		
El tiempo destinado a explorar la plataforma es pertinente		

	UNIVERSIDAD MARIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA XXIII COHORTE	Investigador
		Diana Carolina Gómez Delgado

AULA INVERTIDA UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE ESTEREOQUÍMICA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

GUÍA DE OBSERVACIÓN A ESTUDIANTES DE QUÍMICA ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Fecha: _____

Hora: _____

Lugar: _____

El presente instrumento se usa con el fin de obtener información sobre la implementación de estrategias pedagógicas como el aula invertida para la enseñanza de estereoquímica.

Objetivo específico: Implementar la estrategia de aula invertida como método de aprendizaje activo en estereoquímica.

FOCOS DE OBSERVACIÓN:

A. ESTRATEGIAS PARA LA INICIACIÓN DEL APRENDIZAJE

1. Contenidos a trabajar

Hallazgo:

Interpretación:

2. Pasos en que se desarrolla la clase

Hallazgo:

Interpretación:

3. Actividades y actuaciones de los estudiantes en la clase

Hallazgo:

Interpretación:

4. Rol del estudiante en la clase

Hallazgo:

Interpretación:

5. Material didáctico con que se desarrolla la clase

Hallazgo:

Interpretación:

B. ESTRATEGIAS DE INTERACCIÓN

1. Actividades que fomente la interacción en la clase

Hallazgo:

Interpretación:

2. Seguridad de los estudiantes al participar en clase

Hallazgo:

Interpretación:

3. Habilidad para trabajar en equipo

Hallazgo:

Interpretación:

4. Relación de los estudiantes entre si y con el docente

Hallazgo:

Interpretación:

5. Efectividad del trabajo en equipo

Hallazgo:

Interpretación:

C. ESTRATEGIAS PARA LA CONSOLIDACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

1. Evidencias de las actividades desarrolladas por los estudiantes (talleres, informes, resolución de problemas y lecturas)

Hallazgo:

Interpretación:

2. Aportes de los estudiantes en el desarrollo de la clase

Hallazgo:

Interpretación:

3. Capacidad de transmitir a otro lo aprendido

Hallazgo:

Interpretación:

4. Resultados en las actividades de evaluación

Hallazgo:

Interpretación:

5. Desarrollo del pensamiento crítico

Hallazgo:

Interpretación:

6. Apropiación de la terminología y lenguaje propio de la asignatura.

Hallazgo:

Interpretación:

	UNIVERSIDAD MARIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA XXIII COHORTE	Investigador
		Diana Carolina Gómez Delgado

AULA INVERTIDA UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE ESTEREOQUÍMICA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

ENCUESTA A ESTUDIANTES DE QUÍMICA ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Fecha: _____

Hora: _____

Lugar: _____

Saludo y Motivación.

Apreciado(a)s estudiantes del curso de química orgánica. Ustedes conforman una parte importante de la comunidad educativa y por lo tanto su participación en la presente entrevista nos brindará información relevante para la construcción del clima escolar de la institución. De antemano agradecemos su colaboración y veracidad en las respuestas.

El presente instrumento se usa con el fin de obtener información sobre el impacto que se tuvo al implementar el aula invertida como estrategia en la enseñanza de la química orgánica.

Objetivo específico: Determinar el impacto del aula invertida como estrategia pedagógica en la enseñanza de estereoquímica.

Nombre de los participantes:

Nombre y Apellido	Cargo
1.	

A. GRADO DE SATISFACCIÓN CON EL AULA INVERTIDA

Responda las preguntas teniendo en cuenta la escala de Likert

Escala		
Valores	1	Totalmente en desacuerdo
	2	En desacuerdo
	3	indiferente
	4	De acuerdo
	5	Totalmente de acuerdo

Marque con una X según corresponda:

- **Interfaz gráfica y funcionalidad**

Preguntas	1	2	3	4	5
1. El entorno de trabajo sobre la herramienta lúdica resultó agradable					
2. La herramienta utilizada fue fácil de explorar					
3. Las instrucciones e ilustraciones dadas para el acceso y funcionalidad de la herramienta fueron claras y precisas					
4. La herramienta de utilizada permitió desplegar las funciones de manera adecuada a sus expectativas					
5. Las herramientas utilizada y botones de ayuda fueron fáciles de manejar en cada una de las presentaciones					
6. Las funciones e hipervínculos de la herramienta estaban bien integrados					
7. El lenguaje utilizado fue fácil de entender para interactuar con la herramienta diseñada					

- **Pertinencia y Contenidos:**

Preguntas	1	2	3	4	5
1. El orden en que se presenta cada uno de los niveles de la herramienta facilita la apropiación del conocimiento en estereoquímica					
2. Los contenidos presentados son pertinentes para apoyar el proceso de aprendizaje de la estereoquímica					
3. La herramienta implementada como estrategia lúdica de aprendizaje ofrecen calidad en la presentación de sus contenidos					
4. Ha tenido experiencias previas similares para el refuerzo y aprendizaje de contenidos en química					
5. La información: texto, gráficas e información que aparecen al desplegar los botones de ayuda son pertinentes y fácilmente legibles					
6. Los ejercicios y contenidos propuestos en cada una de las secuencias de la herramienta se ajustados de acuerdo con el nivel requerido por estudiantes de educación superior					
7. Los ejercicios propuestos para superar cada nivel tienen gran relevancia y han sido escogidos idóneamente para facilitar el proceso de aprendizaje					

- **Percepción del estudiante**

Preguntas	1	2	3	4	5
1. Fue motivador trabajar con la herramienta implementada					
2. El uso de la herramienta utilizada ha sido vital para lograr sus objetivos de aprendizaje					
3. La herramienta utilizada fue agradable y le permitió instruir entornos personales de aprendizaje					
4. Los ejemplos y ejercicios propuestos tienen relevancia y han sido elegidos idóneamente para apoyar su proceso de aprendizaje					
5. Ha tenido experiencias previas similares para el refuerzo y aprendizaje de contenidos en química					

B. INFLUENCIA DEL AULA INVERTIDA EN LOS CONOCIMIENTOS

Responda las siguientes preguntas justificando su respuesta

1. ¿Cómo influyó la implementación de aula invertida en su aprendizaje de química orgánica?
2. ¿Para usted los contenidos fueron más claros mediante aula invertida que con clase tradicional?
3. ¿Cree usted que el aula invertida le ayudara a retener los conocimientos a futuro?

C. APORTE DEL AULA INVERTIDA A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES

Responda las siguientes preguntas justificando su respuesta

1. ¿Cree usted que con el aula invertida fortaleció su pensamiento crítico?
2. ¿Cuáles son los aportes a nivel personal que considera le dejó la implementación de aula invertida?
3. ¿Cómo aportó la metodología de aula invertida a su participación activa de la clase y relaciones interpersonales?

D. APORTE DEL AULA INVERTIDA A LAS COMPETENCIAS INSTITUCIONALES

Responda las siguientes preguntas justificando su respuesta

1. ¿Considera que con la implementación de aula invertida los conocimientos de los estudiantes mejoren?
2. ¿Considera que las estrategias de aula invertida ayudarían a disminuir el grado de deserción de los estudiantes?
3. ¿Considera usted que al ser partícipes de su propio proceso de aprendizaje los estudiantes sientan mayor motivación por estudiar?

	<p align="center">UNIVERSIDAD MARIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA XXIII COHORTE</p>	Investigador
		Diana Carolina Gómez Delgado

AULA INVERTIDA UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE ESTEREOQUÍMICA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

TEST DE EVALUACIÓN

Fecha: _____

Hora: _____

Lugar: _____

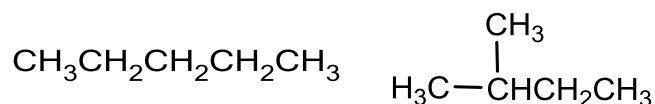
El presente instrumento se usa con el fin de obtener información sobre la implementación de estrategias pedagógicas como el aula invertida para la enseñanza de estereoquímica.

Objetivo específico: Determinar el impacto del aula invertida como estrategia pedagógica en la enseñanza de estereoquímica.

Nombre de los participantes:

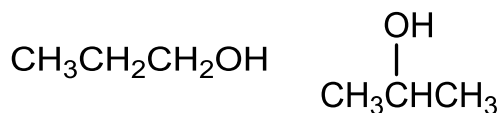
Nombre y Apellido	Cargo
1.	

1. Los siguientes compuestos son isómeros de:



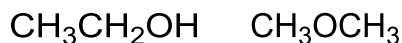
- | | |
|-------------|---------------|
| a) Función | b) Geométrico |
| c) Posición | d) Cadena |

2. Los siguientes compuestos son isómeros de:



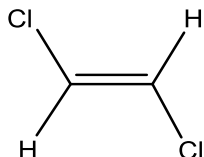
- | | |
|---------------|-------------|
| a) Cadena | b) Función |
| c) Geométrico | d) Posición |

3. Los siguientes compuestos son isómeros de:



- | | |
|---------------|-------------|
| a) Geométrico | b) Posición |
| c) Cadena | d) Función |

4. Elige el nombre y geometría del siguiente compuesto:

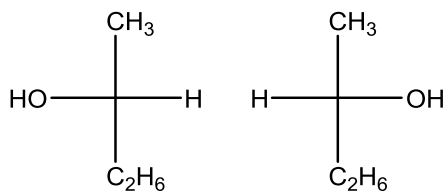


- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| a) Cis-1,2-dicloroeteno | b) Trans-1,2-dicloroeteno |
| c) R-1,2-dicloroeteno | d) S-1,2-dicloroeteno |

5. El termino enantiómero se refiere a:

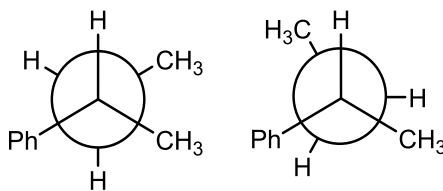
- | | |
|--|----------------------------------|
| a) Una molécula que no es ópticamente activa | b) Un isómero de posición |
| c) Una imagen especular no superponible | d) Imagen especular superponible |

6. Elegir el nombre y notación R y S en las siguientes estructuras:



- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| a) R-2-butanol y S-2-butanol | b) S-2-butanol y R-2-butanol |
| c) R-2-butanol y R-2-butanol | d) S-2-butanol y S-2-butanol |

7. Qué relación de isomería guardan las estructuras indicadas:



- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| a) Isómeros cis-trans | b) Isómeros conformacionales |
| c) Rotámeros | d) Isómeros estructurales |

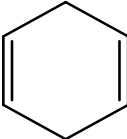

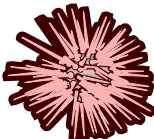
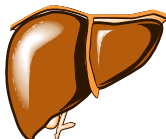

8. Un objeto es quiral cuando sus imágenes especulares:

- a) Pueden ser superpuestas entre si debido a su simetría b) No pueden ser superpuestas entre si debido a su asimetría
c) Cuando es simétrico en todos sus planos d) Cuando al girarlo 360° se superpone

9. Selecciones los objetos quirales según corresponda:

- a)  b) 
c)  d) 
e) 

10. Seleccione los objetos No quirales según corresponda:

- a)  b) 
c)  d) 
e) 

Anexo F. Formatos de validación por expertos



ATO DE VALIDACIÓN INSTRUMENTOS

COLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Título investigación: Aula Invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca.

Investigadora: Diana Carolina Gómez Delgado, Qca.

Director: Danny Alejandro Arteaga Fuertes, Ph.D.

Instrumentos a evaluar:

Entrevista; Encuesta; Revisión documental; Guía de observación; Test de evaluación

Ítem	Criterios a evaluar – Entrevista docentes	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)	X	
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

Ítem	Criterios a evaluar – Encuesta Preferencias de aprendizaje	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		X
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

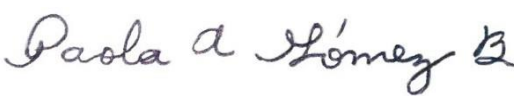
Ítem	Criterios a evaluar – Guía de revisión documental	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		X
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información		X
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	
Ítem	Criterios a evaluar – Guía de observación	Si	No

1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		X
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

Ítem	Criterios a evaluar – Encuesta (impacto)	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción		X
2	Las preguntas están expresadas con precisión		X
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		X
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta	X	
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

Ítem	Criterios a evaluar – Test de evaluación	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		X
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

Instrumento	Aplicable	No aplicable
Entrevista	X	
Encuesta preferencias de aprendizaje	X	
Guía de revisión documental	X	
Guía de observación	X	
Encuesta (impacto)	X	
Test de evaluación	X	
<p>Observaciones del experto:</p> <p>En la parte de entrevista a docentes, sugiero incluir una pregunta que interpele al profesor si el se evalúa como docente en sus clases.</p> <p>En la guía de revisión documental, sugiero incluir una pregunta relacionada con el tiempo de la actividad. La encuesta con la escala de Likert, sugiero que no hagan preguntas sino afirmaciones y así se redacten de una manera más concreta, por ejemplo, la pregunta 2: Fue fácil explorar la herramienta.</p> <p>En algunos apartes veo que dice química general como en la página 13 B1. No se si se refiera a compararla clase de orgánica con la de química general del semestre pasado.</p>		

Validado por: Paola Andrea Gómez Buitrago	Teléfono 3162956500	e-mail paolagb@unicauca.edu.co
 Firma:	Química Doctora Ciencias Biomédicas	y Popayán, octubre 18/2022 en



**FORMATO DE VALIDACIÓN INSTRUMENTOS
DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Título investigación: Aula Invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca.

Investigadora: Diana Carolina Gómez Delgado, Qca.

Director: Danny Alejandro Arteaga Fuertes, Ph.D.

Instrumentos a evaluar:

Entrevista; Encuesta; Revisión documental; Guía de observación; Test de evaluación

Ítem	Criterios a evaluar – Entrevista docentes	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	x	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	x	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		x
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información		x
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta	x	
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	x	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información		x

Ítem	Criterios a evaluar – Encuesta Preferencias de aprendizaje	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	x	
2	Las preguntas están expresadas con precisión		x
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		x
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información		x
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta	x	
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	x	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información		x

Ítem	Criterios a evaluar – Guía de revisión documental	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción		x
2	Las preguntas están expresadas con precisión		x
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		x
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	x	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta	x	
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación		x
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información		x

Ítem	Criterios a evaluar – Guía de observación	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	x	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	x	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		x


4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	x	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta	x	
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	x	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información		x

Ítem	Criterios a evaluar – Encuesta (impacto)	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción		x
2	Las preguntas están expresadas con precisión		x
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		x
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	x	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta	x	
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación		x
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información		x

Ítem	Criterios a evaluar – Test de evaluación	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción		x
2	Las preguntas están expresadas con precisión	x	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		x
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	x	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta	x	
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación		x
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	x	

Instrumento	Aplicable	No aplicable
Entrevista	x	
Encuesta preferencias de aprendizaje	x	
Guía de revisión documental		x
Guía de observación	x	
Encuesta (impacto)		x
Test de evaluación		x

Observaciones del experto: En términos pedagógicos hay definiciones por cambiar por ser de tipo instruccional al igual que la ortografía en tildes y preguntas (resaltados amarillos) Hay demasiados instrumentos que implican descripción, sistematización y análisis al momento de presentar resultados, al igual que demasiadas preguntas en los instrumentos. Lo documental no aplica para la propia elaboración del material, además no es claro, se da por sentado que el modelo de aula invertida ya es una opción y que se valida en la práctica evaluativa con los estudiantes. En la encuesta estudiante hay preguntas que son más para el docente que diseña e implementar el modelo. Y Finalmente el test es para evaluar el conocimiento de la química que el modelo.

Validado por: Diego Rivera	Teléfono 3186445487	e-mail darivera@unicauca.edu.co
Firma: 	Maestría en enseñanza de las ciencias. Doctor en formación: Ciencia de la educación	


Anexo G. Procesamiento de la información

Ejemplo de validación de códigos

Código	Validación de códigos
ED.EDE.CDP.P1.R1	Entrevista Docentes - Estrategias de Enseñanza - Consolidado de Preguntas-Pregunta 1 - Respuesta 1
ED.EDA.CDP.P1.R1	Entrevista Docentes - Estrategias de Aprendizaje - Consolidado de Preguntas-Pregunta 1 - Respuesta 1
ED.EDEV.CDP.P1.R1	Entrevista Docentes - Estrategias de Evaluación - Consolidado de Preguntas-Pregunta 1 - Respuesta 1
LC.MPI.MIA.II.R1	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 1 - respuesta 1

Matriz de vaciado de la información de entrevista a docentes

Link del formato de matriz de vaciado, entrevista docentes en Excel: [ver aquí](#)

 Universidad Mariana UNIVERSIDAD MARIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA	
Título de la investigación: Aula Invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca.	
Objetivo: Identificar las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes y preferencia en los estilos de aprendizaje (VAK) de los estudiantes de Química Orgánica.	
Técnica: Entrevista	Fuente: Docentes de Química Orgánica
Categoría: Estrategias pedagógicas	

SUBCATEGORIAS	PREGUNTAS	D1	D2	D3	D4	PROPOSICIONES	CODIFICACIÓN	VALIDACIÓN DE CODIGOS	CATEGORIAS INDUCTIVAS
	¿Qué criterios y pasos tiene en cuenta usted para enseñar el área de Química Orgánica General?	Los criterios y los pasos están orientados hacia quién está dirigido el curso, no es lo mismo dirigirlas a unos ingenieros ambientales que a unos biólogos y también es muy diferente orientárselo a unos ingenieros físicos; hay que enfatizar la enseñanza de la Química Orgánica dependiendo del área de formación de los estudiantes primero saber a quién va dirigido, segundo como enfatizar la enseñanza de esta área de la	En general al iniciar el curso de química orgánica con mis estudiantes yo les hago un recorrido histórico del área disciplinar, los llevo al origen de la Química Orgánica y trato de mostrarles el futuro; el desarrollo que ha tenido la química orgánica y cómo se puede correlacionar con la vida diaria para que el estudiante vea que le estamos hablando de algo que es cercano a su cotidianidad.	Los criterios que se debe tener en cuenta para enseñar el área de Química Orgánica van a depender de del tipo de programa que le estamos asignando u orientando la asignatura primero que todo yo busco en encontrar elementos que a ellos les interesen es decir que lo relacionen mucho con su contexto con el por ejemplo en la parte de ambiental con el medio ambiente yo busco tener unas herramientas que siempre estén buscando facilitar siempre los procesos de aprendizaje siempre buscando que los estudiantes se sientan a gusto y se sientan cómodos a la hora de aprender esta Química Orgánica.	Los criterios que tengo en cuenta: primero enfocar el curso de acuerdo al nivel del programa académico que corresponda, dependiendo el programa en el cual se va a desarrollar el curso, segundo enfocar al programa académico en cuestión y tercero llevar a cabo los ajustes correspondientes.	Los criterios y pasos para enseñar Química Orgánica dependen del programa académico al que va dirigido el curso. Se tiene en cuenta el contexto y la vida cotidiana.	ED.EDE.CDP.P1.R1	Entrevista Docentes - Estrategias de Enseñanza - Consolidado de Preguntas-Pregunta 1 - Respuesta 1	1. Programa académico 2. Contexto 3. Vida cotidiana
	¿En el momento de preparar su clase de Química Orgánica, tiene usted en cuenta el nivel de desarrollo cognitivo de sus estudiantes?	Totamente en cuenta ya que no todos los grupos son iguales; en la misma carrera entran estudiantes de diferentes edades; el nivel cognitivo es completamente diferente. En las primeras clases es fundamental reconocer cuál es la capacidad de los estudiantes.	Es muy importante sobre todo el nivel cognitivo así que uno espera que el nivel cognitivo sea muy parejo, pues pueden haber casos especiales; fundamentalmente lo que yo busco es mirar la complejidad del tema y la forma como voy a abordar estos temas con los estudiantes, tengo en cuenta que los conocimientos tengan como un desarrollo lógico para que los estudiantes analicen, establezcan correlaciones y los temas permanezcan más en sus mentes.	Si, es muy importante tener en cuenta el nivel cognitivo, siempre trato de caracterizar a mis estudiantes es decir ver cuáles son sus formas o sus preferencias o qué tipo de instrucciones ellos prefieren seguir a la hora de aprender encaminado en eso diseño mis materiales de clase.	Si, es necesario tener en cuenta el nivel de desarrollo cognitivo, deben haber desarrollado los cursos previos como son la química general eso les permite tener las bases suficientes para poder enfrentar el curso de este nivel.	Es muy importante tener en cuenta el desarrollo cognitivo de los estudiantes ya que los grupos son diferentes y aprenden de diferentes formas. Las temáticas tienen diferentes grados de complejidad y se requiere las bases suficientes para enfrentar el curso.	ED.EDE.CDP.P2.R2	Entrevista Docentes - Estrategias de Enseñanza - Consolidado de Preguntas-Pregunta 2 - Respuesta 2	1. Desarrollo cognitivo 2. Grupos diferentes 3. Aprender diferente 4. Complejidad temática
Estrategias de enseñanza	¿Cómo diferencia, selección y secuencia los contenidos para que puedan ser de fácil comprensión para los estudiantes?	Depende si son estudiantes de una ingeniería o si son estudiantes de una ciencia, pues hay que dirigirlas un poco las temáticas, hay unidades que de pronto para alguien que se dedique a las ciencias puede ser más provechoso que en la ingeniería; se va a orientar los temas de tal manera que sean provechoso para los estudiantes de acuerdo a su formación.	Los contenidos yo hacen parte de un desarrollo de un menú que se ha establecido a nivel del área.	Uno sigue un contenido programático de acuerdo con lo que maneja el departamento de química y a lo que manejan los programas de servicios pensando en una secuencia lógica, pensando en facilitar esa apropiación que va a depender del contexto, del tipo de estudiantes, de las ventajas y desventajas que vamos en el momento.	La diferenciación se llevaría a cabo dependiendo del nivel con el cual llegan los estudiantes al curso y del programa en el cual se va a desarrollar, ya que las necesidades que ellos deberán cumplir o se deberán suplir deberían ser diferentes.	Los contenidos hacen parte de un programa establecido por cada departamento. Los temas se orientan según las necesidades académicas de acuerdo a la formación.	ED.EDE.CDP.P3.R3	Entrevista Docentes - Estrategias de Enseñanza - Consolidado de Preguntas-Pregunta 3 - Respuesta 3	1. Programa preestablecido 2. Necesidades académicas
	¿Qué actividades realiza usted como docente para superar las dificultades académicas?	Se les da muchas opciones es importante reconocer el nivel cognitivo enfatizar la evaluación del mismo en ese sentido, hay grupos que tienden a memorizar, otros que son más críticos, otros más creativos dependiendo de los resultados de las actividades entonces se irá enfocado el resto de las evaluaciones.	Para superar las dificultades académicas yo hago exámenes, a veces hasta de recuperación, desarrollamos talleres, utilizamos libros donde hay talleres y también contenidos que le pueden servir a los estudiantes de apoyo para lograr resarcir la dificultad de los vacíos, los insto a que ellos salgan al tablero para que desarrollen alguna pregunta y para que no solamente demuestren para sí mismos fundamentalmente que conocen algo de la temática, sino también para que venzan el miedo de hablar en público.	Se buscan siempre de acuerdo al contexto, por lo general esas dificultades se superan dándole confianza al estudiante, permitiéndole nuevas herramientas de evaluación nuevas herramientas que le liberen un poco la tensión o la presión que ellos tienen. Además de eso implementando aprendizaje activo por ejemplo aprendizaje basado en juegos, aprendizaje basado en la producción de videos, aprendizaje basado en la resolución de problemas.	Usualmente actividades en clase las respuestas se dan a todo el grupo y asesorías que se programan semanalmente, eso básicamente les permite acabar con las dudas mediante el desarrollo de ejercicios similares a los planteados en clase.	Las actividades para superar las dificultades académicas tienen en cuenta el desarrollo cognitivo. Básicamente hace exámenes, talleres, ejercicios en el tablero, actividades en clase, asesorías semanales.	ED.EDE.CDP.P4.R4	Entrevista Docentes - Estrategias de Enseñanza - Consolidado de Preguntas-Pregunta 4 - Respuesta 4	1. Desarrollo cognitivo 2. Asesorías 3. Actividades en clase
	¿Qué medios y recursos didácticos utiliza usted para enseñar Química Orgánica y cómo los selecciona?	Se hace exposiciones, actividad voluntaria que involucra que ellos busquen un tema en el cual apliquen la Química Orgánica y den solución a una problemática. Se motiva al estudiante primero a hacer una búsqueda bibliográfica de algún tema y segundo aplicar los conceptos de la química en el área de formación lo que promueve el pensamiento crítico al realizar discusiones dentro del aula	la Química Orgánica por ser una asignatura que es teórico práctica tiene que ver con la experimentación, los experimentos que hacen normalmente en la asignatura laboratorio de Química Orgánica General los traigo mucho a colación para que ellos relacionen lo que observan en su en el laboratorio con la teoría. También utilizo exposiciones y también se hace búsquedas bibliográficas, preguntas y talleres para el aprendizaje de la asignatura.	Utilizo interacción en la pizarra, interacción en tablero y lo combino con la presentación de mis diapositiva; mis slides son hechos en Powerpoint en Genial y eso lo voy combinando con la producción de videos, con el aprendizaje activo y el aprendizaje basado en juegos. Utilizo plataformas interactivas para que los estudiantes en algún momento determinado ellos mismos vayan controlando su proceso de aprendizaje.	Se plantea una serie de materiales como son: las presentaciones en powerpoint, materiales en texto ya sea en html o en PDF y elementos audiovisuales, los cuales se colocan a partir de la plataforma YouTube y utilizo el tablero o material en Powerpoint.	Los medios o recursos didácticos comprenden exposiciones, salidas al tablero, búsquedas bibliográficas, presentaciones en powerpoint o genially, preguntas, talleres, pdf, videos en youtube.	ED.EDE.CDP.P5.R5	Entrevista Docentes - Estrategias de Enseñanza - Consolidado de Preguntas-Pregunta 5 - Respuesta 5	1. Físicos 2. Digitales

	<p>¿Cuáles son sus propósitos formativos al enseñar a los estudiantes Química Orgánica?</p>	<p>Va orientado al tipo de formación en el que se encuentran los estudiantes; el propósito que uno busca es que ellos desde el área de formación entonces apliquen lo que es la química orgánica. Eso es finalmente en lo que van a aplicar la enseñanza de la Química Orgánica. Primero que el estudiante adquiera los conocimientos de la Química Orgánica que les vaya a servir a ellos en su futuro.</p>	<p>El propósito es que el estudiante aprenda la esencia de la Química Orgánica y a su vez le encuentre una aplicación dentro de la carrera que está desarrollando que está aprendiendo.</p>	<p>Uno como profesor pretende que el estudiante se lleve algo del curso que le permita el decir si, yo aprendí Química Orgánica y este concepto me está sirviendo para tal aplicación en el área que yo me desempeño o temática en el curso más avanzado. Siempre dejar algo para su desarrollo en su área de experticia.</p>	<p>Los propósitos formativos básicamente son lograr establecer una excelente fundamentación conceptual en los aspectos teóricos relacionados con la estructura la reactividad y la nomenclatura de los compuestos orgánicos.</p>	<p>El propósito formativo es que el estudiante logre una aplicación o uso de lo aprendido en Química Orgánica y lo relaciones con su carrera de estudio.</p>	<p>ED.EDA.CDP.P1.R1</p>	<p>Entrevista Docentes - Estrategias de Aprendizaje - Consolidado de Preguntas- Pregunta 1 - Respuesta 1</p> <p>1. Aplicación y uso 2. Relación con la carrera</p>
<p>Estrategias de aprendizaje</p>	<p>¿Cómo vincula usted los conocimientos teóricos y prácticos aprendidos en el aula con situaciones reales?</p>	<p>Los vemos el punto de vista teórico con lo que nosotros observamos en la práctica en el laboratorio. Las guías de laboratorio son unificadas y eso permite al docente que uno ponga de ejemplo las reacciones o las pruebas que ellos utilizaron en el laboratorio para explicar los fundamentos que uno ve acá en la teoría.</p>	<p>Para ello traigo a colación muchos los problemas que se abordan en el país en la actualidad y trato de hacer un análisis de la realidad nacional desde el punto de vista de la Química Orgánica, por ejemplo los problemas de contaminación del medio ambiente, la industrialización, los alimentos y que el estudiante pueda abordar desde sus propias disciplinas estos conceptos generales.</p>	<p>Por lo general siempre me estoy contextualizando la parte teórica con casos de la vida cotidiana, eso me ha servido porque los estudiantes es así como se interesan y no ven la teoría que se les enseña como muy lejana, siempre contextualizamos casos de la vida cotidiana por ejemplo como la fermentación de un azúcar acercando esa teoría con situaciones reales de la vida cotidiana.</p>	<p>Intento dar un enfoque bastante específico dependiendo del área de interés del grupo en el caso de los programas de biología el énfasis básicamente está enfocado hacia la explicación y a la comprensión de los procesos químicos a nivel animal y vegetal los cuales son la base para comprender reacciones más complejas las cuales estudian generalmente en la bioquímica.</p>	<p>Mediante experimentos de laboratorio y situaciones que suceden en el país se contextualiza la parte teórica con situaciones de la vida real, con un enfoque desde el área de interés.</p>	<p>ED.EDA.CDP.P2.R2</p>	<p>Entrevista Docentes - Estrategias de Aprendizaje - Consolidado de Preguntas- Pregunta 2 - Respuesta 2</p> <p>1. Experimentos 2. Contexto 3. Área de interés</p>
	<p>¿Qué hace usted para conocer los factores motivacionales de sus estudiantes?</p>	<p>Identificar cuáles son realmente los propósitos más allá de la carrera de formación. Es indispensable en la primera clase conocer el lugar de origen y conocer su situación, de esa manera pues tener una idea general de cuál es la motivación que ellos tienen.</p>	<p>Básicamente lo hago preguntándoles acerca de sus carreras, lo que están estudiando y que ellos también descubran las necesidades que tienen el punto de vista químico.</p>	<p>De acuerdo a la percepción particular que vea en los estudiantes, como ellos participan, como veo sus caras de sorpresa, de frustración o de alegría o de satisfacción en el momento de dictar una clase o en el momento de presentar una evaluación o de presentar un test.</p>	<p>Intento en la primera sesión de clase establecer cuál es el interés, cuál es la motivación y cuáles son las razones por las cuales ellos están cursando la carrera y cómo la asignatura de Química Orgánica puede ayudarles.</p>	<p>Los factores motivacionales se conocen a partir de indagación sobre sus intereses personales y profesionales, además de ver su actitud en la clase.</p>	<p>ED.EDA.CDP.P3.R3</p>	<p>Entrevista Docentes - Estrategias de Aprendizaje - Consolidado de Preguntas- Pregunta 3 - Respuesta 3</p> <p>1. Intereses personales 2. Intereses profesionales 3. Actitud en clase</p>
	<p>¿Qué fortalezas presentan los estudiantes de Química Orgánica?</p>	<p>Los estudiantes del curso de Química Orgánica han demostrado ser dedicados eso creo yo que es la mayor fortaleza que son bastante curiosos porque ellos indagan, preguntan bastante en el salón de clase y eso pues motiva el que hacer de la enseñanza.</p>	<p>La fortaleza se va generando a través del curso, se consigue que los estudiantes puedan lograr disciplinas y que de esta forma consigan aprovechar mejor el tiempo.</p>	<p>Considero que hay que despertarles ese interés, porque por lo general ellos tienen como ese miedo a las ciencias básicas en particular la química. En el caso particular de la Química Orgánica son muchas las fortalezas pero tenemos que irnos despertando en ellos; los estudiantes son muy creativos, los estudiantes son muy responsables, los estudiantes tienen potencial, sin embargo hay que ver por donde fortalecerles eso.</p>	<p>Las fortalezas que presentan son haber desarrollado cursos previos, los cuales sirven como base para el desarrollo de la parte conceptual del curso de Química Orgánica que permite el desarrollo de muchos conceptos de una manera más lógica.</p>	<p>Los estudiantes presentan fortalezas como la dedicación, curiosidad por aprender, creatividad, conocimientos previos y responsabilidad pero esas fortalezas se deben ir generando a lo largo del curso.</p>	<p>ED.EDA.CDP.P4.R4</p>	<p>Entrevista Docentes - Estrategias de Aprendizaje - Consolidado de Preguntas- Pregunta 4 - Respuesta 4</p> <p>1. Dedicación 2. Curiosidad 3. Creatividad 4. Conocimientos previos 5. Responsabilidad</p>
	<p>¿Qué dificultades presentan los estudiantes en química orgánica?</p>	<p>Las debilidades que se encuentran es que ellos tienden a memorizar más que a proponer y que ser críticos ante las situaciones en este caso de Química Orgánica.</p>	<p>Las dificultades muchas veces están relacionadas con la motivación; la motivación es muy baja, entonces hay que ir la consiguiendo en el transcurso del curso.</p>	<p>La mayor dificultad es ese miedo, ese miedo a sentirse a estudiar a resolver un problema que por lo general en un primer momento lo ven difícil pero se asustan de primera mano no se atreven a tomar un lápiz, a tomar un lapicero y a rayar a explorar el problema como tal a veces son problemas o son situaciones muy sencillas, pero como no se atreven a explorarlas pues se quedan ahí y dicen es muy difícil.</p>	<p>Las dificultades más importantes son primero el hecho de que muchos de ellos en sus colegios no han visto, no tienen ninguna fundamentación específica en el área de Química Orgánica por lo cual ellos deben partir de cero o los estudiantes no quedan con una claridad suficiente para desarrollar la Química Orgánica.</p>	<p>Las principales dificultades de los estudiantes se deben a la baja motivación, al miedo de explorar y más aun cuando tienen poca fundamentación sobre la química orgánica y tienden a memorizar antes que analizar.</p>	<p>ED.EDA.CDP.P5.R5</p>	<p>Entrevista Docentes - Estrategias de Aprendizaje - Consolidado de Preguntas- Pregunta 5 - Respuesta 5</p> <p>1. Desmotivación 2. Miedo a explorar 3. Tendencia a memorizar</p>

	<p>¿Qué actividades y/o tareas deben realizar los estudiantes para alcanzar los objetivos previstos y apropiarse de los contenidos seleccionados?</p>	<p>Más allá de lo que son los talleres los quizzes y los parciales que normalmente son los mecanismos de evaluación, también está el tema de la búsqueda de referencias bibliográficas que ellos puedan sustentar públicamente, se van a enfrentar luego a unas preguntas y se les pone una actividad de un artículo científico y luego entre ellos hacen una especie de discusión para defender una idea o una</p>	<p>Dentro de las actividades están básicamente el desarrollo de talleres el desarrollo de presentaciones las exposiciones no solamente le enseñan al estudiante la asignatura sino también que le enseñan a buscar en donde puedan encontrar resultados satisfactorios.</p>	<p>Para canalizar muy bien los conocimientos no se debe quedar en la clase como tal, va a depender del tipo de estudiante; para que él pueda dominar muy bien los conceptos tiene que estar escribiendo, hacer resúmenes, hacer muchos ejercicios, escuchar grabaciones estar haciendo mapa mentales, bocetos, diagramas y esquemas. Independientemente de lo que tenga que hacer debe haber un compromiso, responsabilidad con la asignatura, debe dedicarle tiempo y más que todo debe ser apasionado por la materia para que pueda tener los mejores resultados.</p>	<p>El estudiante debe desarrollar previamente la revisión del material que se coloca en el classroom, material escrito gráfico o audiovisual, deben realizar una evaluación por cada tema complementaria, el estudiante puede desarrollar los talleres sugeridos en classroom y asistir a las asesorías previstas.</p>	<p>Para alcanzar los objetivos el estudiante realiza talleres, quizzes, búsquedas bibliográficas, parciales y asiste a asesorías.</p>	<p>ED.EDEV.CDP.P1.R1</p> <p>Entrevista Docentes - Estrategias de Evaluación - Consolidado de Preguntas Pregunta 1 - Respuesta 1</p>	<p>1. Actividades en clase 2. Búsquedas bibliográficas 3. Asesorías</p>
	<p>¿Qué persigue usted cuando evalúa a los estudiantes en Química Orgánica?</p>	<p>Lo que se persigue es que se logre el objetivo del curso que ellos adquieran los conocimientos necesarios en Química Orgánica, que ellos logren identificar los grupos funcionales comportamiento físico y químico a nivel general.</p>	<p>Como docente se persigue fundamentalmente que el estudiante aprenda la disciplina, que aprenda a quererla, que aprenda a aplicarla; que el estudiante aprenda no solo la parte académica, sino que también sea una persona responsable y que pueda servir más adelante a la sociedad.</p>	<p>Lo que pretendo es evaluar lo que yo enseñé y evaluar si el objetivo de aprendizaje que se diseñó de acuerdo a la temática, de acuerdo a la unidad se cumplió nada más.</p>	<p>Lo que intento evaluar es que haya un manejo en los conceptos teóricos y ejercicios que desarrollan en el curso, la idea es que ellos tengan un manejo claro en los temas de nomenclatura, estructura y reactividad que son los objetivos básicos de los cursos.</p>	<p>Al evaluar se busca que se cumpla el objetivo del curso y se adquieran los conocimientos básicos necesarios de lo que se enseña, además también valores.</p>	<p>ED.EDEV.CDP.P2.R2</p> <p>Entrevista Docentes - Estrategias de Evaluación - Consolidado de Preguntas Pregunta 2 - Respuesta 2</p>	<p>1. Cumplimiento de objetivos 2. Conocimientos básicos 3. Valores</p>
	<p>¿Qué evalúa usted en los estudiantes en Química Orgánica?</p>	<p>Se evalúa la capacidad que tienen ellos para reconocer el comportamiento y las características de los grupos funcionales. El programa de Química Orgánica está enfocado es hacia reconocer e identificar las propiedades físicas-químicas de los grupos funcionales.</p>	<p>Se evalúa el objetivo de aprendizaje diseñado en cada unidad; si el estudiante está preparado y domina esa competencia, si está preparado para seguir con la temática, con el siguiente curso.</p>	<p>Se evalúa el objetivo de aprendizaje diseñado en cada unidad; si el estudiante está preparado y domina esa competencia, si está preparado para seguir con la temática, con el siguiente curso.</p>	<p>Un desarrollo de ejercicios basados en aspectos conceptuales, desarrollar ejercicios que pretendan utilizar más la parte analítica para lograr estructurar diferentes moléculas basados en la teoría que se desarrolla en el curso.</p>	<p>Se evalúa el objetivo de aprendizaje de cada unidad, el desarrollo de ejercicios, la correlación análisis y lectura crítica.</p>	<p>ED.EDEV.CDP.P3.R3</p> <p>Entrevista Docentes - Estrategias de Evaluación - Consolidado de Preguntas Pregunta 3 - Respuesta 3</p>	<p>1. Objetivos de aprendizaje 2. Ejercicios 3. Análisis 4. Pensamiento crítico</p>
<p>Estrategias de evaluación</p>	<p>¿Cómo evalúa y qué tipo de evaluaciones práctica usted a los estudiantes en química orgánica?</p>	<p>Evaluaciones de tipo escrito y de tipo oral.</p>	<p>Fundamentalmente la evaluación escrita; pruebas objetivas, digamos de conceptos que tiene que llenar, también de correlaciones, de subrayar respuestas, establecer falso o verdadero, correlación de oraciones, establecer productos establecer reactivos de una determinada reacción.</p>	<p>Siempre estoy combinando a lo largo del semestre los diferentes tipos de evaluación corta, en forma plana, electrónica, mediante juegos, utilizando plataformas interactivas como por ejemplo Quizzes kahoot, quizzes o exámenes cortos, presentación de tareas, la presentación de miniproyectos, ejercicios que desarrollo en clase, retos doy bonificaciones por ir voluntariamente al tablero o resolver el ejercicio y formularios de Google, de acuerdo a la temática en particular.</p>	<p>Evaluaciones desarrolladas en diferentes momentos, de manera virtual, en las clases, evaluaciones semanales, evaluaciones correspondientes a los parciales, adicionalmente se desarrollan trabajos de consulta a partir de los cuales ellos deben estructurar videos o informes.</p>	<p>Las evaluaciones se hacen de tipo escrito y de tipo oral, ya sea presencial o virtual mediante el uso de plataformas digitales y también se plantea trabajos de consulta.</p>	<p>ED.EDEV.CDP.P1.R4</p> <p>Entrevista Docentes - Estrategias de Evaluación - Consolidado de Preguntas Pregunta 4 - Respuesta 4</p>	<p>1. Escrita y oral 2. presencial o virtual 3. Consultas</p>
	<p>¿Qué instrumentos de evaluación utiliza para evaluar a los estudiantes?</p>	<p>Siempre hay bonificaciones no solamente nos limitamos a la nota que ellos hacen en su examen, voluntariamente ganan puntaje a través de la participación en clase, ejercicios en clase.</p>	<p>Los instrumentos son fundamentalmente el examen, las exposiciones, la manera como se desenvuelve al responder las preguntas, la facilidad con que correlaciona los temas con la realidad.</p>	<p>Cuando evalúo por proyectos tengo que establecer una rúbrica de evaluación por ejemplo al tratarse de videos: la calidad del video, duración, uso de recursos idóneos, recursos propios y contrastes de colores, técnica, contenido. Le doy cierto número de escala. Las rúbricas tienen de todos elementos para que los estudiantes se orienten.</p>	<p>Los instrumentos son de varios tipos de tipo virtual, tipo presencial que tenga la posibilidad de desarrollar el mismo tema en diferentes aspectos.</p>	<p>Se usan instrumentos de evaluación virtual o escrito ya sea exposiciones o exámenes, participación o ejercicios en clase y se establece escalas de evaluación.</p>	<p>ED.EDEV.CDP.P5.R5</p> <p>Entrevista Docentes - Estrategias de Evaluación - Consolidado de Preguntas Pregunta 5 - Respuesta 5</p>	<p>1. Escrita 2. Virtual 3. Escalas de evaluación</p>
	<p>¿Cuál es su opinión respecto a la innovación educativa, se considera usted un docente innovador?</p>	<p>Yo creo que uno en la labor docente tiene siempre que innovar, no solamente se refiere a las herramientas tecnológicas, la innovación diaria en la labor docente es replantear dependiendo el nivel cognitivo, cómo les puedo llegar más fácilmente, innovación es como acercarse al nivel en el cual se encuentran los estudiantes y a la motivación que ellos tengan; cómo en mi labor docente soy capaz de llegarle</p>	<p>Soy innovador como por momentos, no tengo esa tendencia, pero sí debería porque pues me preocupo más muchas veces por el contenido que por la manera de llevar al estudiante ese contenido. Hay que llegar al estudiante de muchas maneras, más motivante, que los desarrollos tecnológicos que hay hoy en día deberían de aplicarse para que el estudiante tenga una mayor facilidad para llegar a los conocimientos. Considero que es muy importante innovar el aspecto pedagógico, desafortunadamente no estoy muy pendiente de ello pero sí debería ser un aspecto que debería de todo profesor de estar al tanto.</p>	<p>No pienso que la innovación educativa es muy importante en la actualidad, ya no se aprende como antes, porque dentro de los conceptos de innovación educativa está la tecnología. Entonces tenemos que avanzar en nuestros procesos educativos pensados en mejorar los procesos académicos. Tenemos que tener en cuenta los profesores y los alumnos, el conocimiento, los procesos y la tecnología; generando siempre participación activa. El conocimiento será el mismo sino que son nuevas formas de poder abordar y poder generar herramientas para la comprensión de ese conocimiento. Me considero un profesor que está innovando constantemente sus clases, no soy experto en innovación educativa pero ya he empezado y eso es lo más importante.</p>	<p>La innovación educativa efectivamente debe ser uno de los aspectos que en principio deberíamos como docentes intentar implementar en las diferentes acciones que conducen a una mejor comprensión. Intento ser un docente innovador procurando implementar en las actividades que le permitan a los estudiantes enfrentarse a los conceptos desde diferentes perspectivas.</p>	<p>La innovación educativa es muy importante y siempre hay que innovar para mejorar los procesos académicos. Hay que buscar diferentes maneras de llegar al conocimientos con el uso de herramientas que faciliten su comprensión y sean más motivantes. Como docentes ya dimos el primer paso para comenzar a innovar.</p>	<p>ED.EDEV.CDP.P6.R6</p> <p>Entrevista Docentes - Estrategias de Evaluación - Consolidado de Preguntas Pregunta 6 - Respuesta 6</p>	<p>1. Procesos académicos 2. Llegar al conocimiento 3. Primer paso</p>

Ejemplo de la agrupación por estilo de aprendizaje

01 Estudiante										
Visual	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Total Visual	
	Puntaje	3	2	3	1	3	1	3	16	
Auditivo	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Total Auditivo	
	Puntaje	3	3	1	1	3	2	2	15	
Kinestésico	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Total Kinestésico	
	Puntaje	1	2	3	3	2	2	1	14	



02 Estudiante										
Visual	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Total Visual	
	Puntaje	1	1	2	1	2	1	3	11	
Auditivo	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Total Auditivo	
	Puntaje	2	3	1	1	3	3	3	16	
Kinestésico	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Total Kinestésico	
	Puntaje	3	3	3	2	1	1	2	15	




03 Estudiante										
Visual	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Total Visual	
	Puntaje	2	1	3	3	2	1	3	15	
Auditivo	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Total Auditivo	
	Puntaje	1	3	1	1	2	3	1	12	
Kinestésico	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Total Kinestésico	
	Puntaje	2	3	3	3	3	2	1	17	



Matriz de vaciado de la información lista de chequeo


Link de vaciado de la información, lista de chequeo en Excel: [Ver aquí](#)

 Universidad Mariana	UNIVERSIDAD MARIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA	
	Título de la investigación: Aula Invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca.	
Objetivo: Diseñar el material pedagógico interactivo usando herramientas tecnológicas de libre acceso.		
Técnica: Lista de chequeo	Fuente: Docentes de Química Orgánica	Categoría: Material pedagógico interactivo

SUBCATEGORIA	ITEMS	D1	D2	D3	D4	D5	PROPOSICIONES	CODIFICACION	VALIDACION DE CODIGOS	CATEGORIAS INDUCTIVAS
Material ilustrativo audiovisual	Descripción general	El material contiene los elementos necesarios para la sueltura del tema de estereoquímica.	Me parece que introduce al estudiante generando expectativa por el tema.	Es clara, instruye a los estudiantes en torno al objetivo de la propuesta.	Cuenta con herramientas pertinentes para introducir al estudiante en la temática de estereoquímica.	Introduce al estudiante el aprendizaje de la Estereoquímica desde una perspectiva dinámica en la cual su intervención y motivaciones es clave para lograr los objetivos.	Introduce al estudiante en la estereoquímica	LC.MPLMIA.11.R1	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 1 - respuesta 1	1. Introducción a la temática
	Estudiantes a los que va dirigido	El nivel del material es el adecuado para los programas que requieren de la química orgánica como curso de fundamentación.	Sólo para estudiantes de orgánica general, el cuadro de isomería debería alimentarse con más ejemplos.	Enfocada en la población de estudio sus necesidades de acuerdo a contenido programático de los cursos.	Estar enfocado hacia un público muy particular estudiantes de pregrado	El contenido del material es acorde con la población de estudio ya que cumple con los contenidos establecidos por los programas académicos.	Adecuado para estudiantes de química orgánica general	LC.MPLMIA.12.R2	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 2 - respuesta 2	1. Estudiantes química orgánica
	Aproximaciones pedagógicas	Está bien escamado, sin embargo se puede ajustar de tal manera que sea un poco más interactivo y no solo consista en dar click para cambiar de pantalla. Ejemplo, puede plantearse pequeños "retos" para poder avanzar.	Las comparaciones con objetos reales son bien traídas, sirven para introducir al estudiante en el tema de estudio.	Basadas en las preferencias en los estudiantes.	Excelente pues muestra alternativas más didácticas.	Están direccionadas a facilitar el aprendizaje y comprensión de la temática partiendo de las preferencias de aprendizaje de la población de estudio.	Tiene en cuenta las preferencias en los estilos de aprendizaje	LC.MPLMIA.13.R3	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 3 - respuesta 3	1. Estilos de aprendizaje
	Contenido de aprendizaje	Son los adecuados para la enseñanza de la estereoquímica.	En general bien, solo dos consideraciones para tener en cuenta, 1. Pastear trabajo tartado de sodio y por tanto se debería corregir la fórmula usada y estimar que se debería hacer básicamente en el uso de E y Z en referencia a los isómeros geométricos.	Muy bien secuenciados, acorde con el propósito, objetivos y competencias.	Se requiere realizar una reevaluación cuando esta determinada por los programas académicos.	Los contenidos cumplen con los establecidos por cada programa y se han secuenciado de una manera lógica y que facilite la comprensión.	Acorde con los contenidos de los programas académicos.	LC.MPLMIA.14.R4	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 4 - respuesta 4	1. Programa académico
	Objetivos y competencias	Se cumplen satisfactoriamente para la enseñanza de estereoquímica del curso de orgánica general.	Cumple con el propósito de la unidad de estereoquímica del curso de orgánica general.	Bien establecidos y con suficiente claridad, ayudan a enfocar al estudiante en lo que se pretende con la actividad.	Están muy bien enfocados a los contenidos curriculares del programa.	Cumple con los propósitos académicos establecidos para la temática de estereoquímica según los programas académicos.	Cumple con los propósitos de la unidad de estereoquímica.	LC.MPLMIA.15.R5	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 5 - respuesta 5	1. Estereoquímica
	Actividades de evaluación	Se puede realizar con más interacción por parte del estudiante. Ejemplo: i) arrastrar palabras; ii) que las preguntas y sus respuestas se muestren en la misma pantalla y así el estudiante no debe regresar muchas veces a las imágenes.	Se hace acorde a lo visto en la actividad pedagógica.	Dinámicas y motivantes a la hora de que los estudiantes practiquen lo aprendido con la exploración de la plataforma.	Funcionan perfectamente ya que incluye retos, talleres, ejercicios de memorización y relación.	Se presenta versatilidad de actividades de evaluación que incluyen actividades dinámicas y retos que invitan al estudiante a cumplir los objetivos.	Las actividades de evaluación en el material son dinámicas, motivantes que incluyen retos.	LC.MPLMIA.16.R6	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 6 - respuesta 6	1. Dinámicas 2. Motivante 3. Incluye retos
	Equipamiento	Integra herramientas de audio, video y texto, al tiempo que es fácil de manipular.	Bien, cuenta con diferentes herramientas.	Cumple en la mayoría de sus contenidos, al tiempo que incluye varias herramientas tecnológicas.	Se ajustan a la necesidad y cuenta con herramientas tanto de texto, video e imagen y audio.	Cuenta con herramientas de audio, texto video e imágenes además de botones para manipulación de la misma, además de la unión de varias aplicaciones para creación de contenidos.	El material presentado incluye herramientas de audio, video, imagen y texto.	LC.MPLMIA.17.R7	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 7 - respuesta 7	1. Herramientas tecnológicas
	Plataforma	Plataforma de libre acceso.	Bien, se utiliza una plataforma cordial, fácil de acceso y manejo.	Muy didáctica, en términos de operatividad y contenidos funciona muy bien.	Funcionan muy bien, es de libre acceso y cuenta con instrucciones para su uso.	Plataformas de libre acceso, dinámicas con una operatividad funcional y fácil de usar.	El material se ha dispuesto en una plataforma de libre acceso fácil de usar.	LC.MPLMIA.18.R8	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 8 - respuesta 8	1. Plataformas de libre acceso
	Herramientas tecnológicas implementadas	Adecuadas para el material suministrado. Sin embargo se recomienda emplear foto de voz menos lírica en los ítems con audio.	Suficientes	Acorde con el objetivo de la propuesta.	Son buenas y variadas	Adecuadas según la población de estudio ya que se incluye audio, video, imágenes, texto y retos.	Variadas con audio, video, texto e imagen.	LC.MPLMIA.19.R9	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 9 - respuesta 9	1. Audio 2. Video 3. Texto 4. Imagen
	El tiempo destinado a explorar la plataforma es pertinente	Podría brindarse la opción de que el estudiante explore voluntariamente los ítems con lo que el tiempo podría reducirse y resultar probablemente menos extenuante.	Adecuado	Aunque es libre, el tiempo que demoran los estudiantes es acorde con lo requerido.	Es completamente suficiente y da espacio para que los estudiantes hagan sus espacios.	El tiempo es adecuado ya que permite al estudiante revisar el material las veces que considere pertinentes antes de su clase presencial y resumir la temática en la que genere más dificultad.	Adecuado para que los estudiantes manejen sus espacios.	LC.MPLMIA.110.R10	Lista de chequeo - material pedagógico interactivo - material ilustrativo audiovisual - ítem 10 - respuesta 10	1. Tiempo adecuado

Matriz de vaciado de la información guía de observación

Link de vaciado de la información, lista de chequeo en Excel: [ver link](#)

 Universidad Mariana		UNIVERSIDAD MARIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA	
Título de la investigación: Aula Invertida una estrategia de aprendizaje activo de estereoquímica en estudiantes de la Universidad del Cauca.			
Objetivo: Implementar la estrategia de aula invertida como método de aprendizaje activo en estereoquímica.			
Técnica: observación	Guía de	Fuente: Estudiantes química orgánica	Categoría: Aula invertida como estrategia de aprendizaje

Aula invertida en el aprendizaje de estereoquímica

SUBCATEGORÍAS	OCOS DE OBSERVACIÓN	DÍA	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6	PROPOSICIONES	CODIFICACIÓN	LUBACIÓN DE COBRO	TEGORÍAS INDUCTIV.
Contenidos a trabajar	El docente indica la salud y se procede a indicar a los alumnos que en la clase se procederá a trabajar la isomería conformacional y conformacional que se repasaron en la sesión anterior.	1	En relación con los materiales previamente compartidos, se observa que los estudiantes han examinado el contenido de manera detallada y han trazado sus generalidades, la isomería conformacional y conformacional de manera responsable.	La cuestión central de esta sesión gira en torno a explorar el concepto de generalidades de la isomería conformacional y conformacional que se ha examinado en una sesión anterior.	El enfoque central de esta sesión se centra en discutir el término de la isomería conformacional, isomería conformacional y sus generalidades, que fue previamente estudiada en una sesión anterior.	Con respecto a los materiales proporcionados, se aprecia que los estudiantes han revisado los mismos y han abordado de manera diligente la isomería conformacional, conformacional y sus generalidades.	La sesión se enfoca en explorar el concepto de isomería conformacional, conformacional y conformacional, donde se observa que los estudiantes han examinado minuciosamente los contenidos.	Los temas de enfoques se centran en la isomería conformacional, conformacional y conformacional y sus generalidades.	GO.EIA.FO.CT	Guía de observación - Estrategias de iniciación del aprendizaje - foco de observación - contenidos	1. Generalidades 2. Isomería conformacional 3. Isomería conformacional	
			El tema principal de esta sesión consiste en abordar la temática referente a isomería conformacional, conformacional y conformacional que incluye tanto la isomería óptica como geométrica y que fue estudiada previamente en sesión anterior.	La temática de interés se basa en la isomería conformacional, conformacional y conformacional que se desarrolló la particularmente la isomería óptica y la isomería geométrica.	Se abordará la temática central la isomería conformacional, conformacional y conformacional que tiene en cuenta tanto la isomería óptica como geométrica.	La temática a desarrollar se centra en la isomería conformacional, conformacional y conformacional que incluye tanto la isomería óptica como geométrica.	En la segunda sesión se continuó por la isomería conformacional, conformacional y conformacional que incluye tanto la isomería óptica como geométrica.	La segunda sesión se enfocó en la isomería conformacional y conformacional que incluye tanto la isomería óptica como geométrica.				
Pasos en que se desarrolla la clase	Primero se da la bienvenida a la clase por parte del docente, para luego preguntar cómo se sintieron con la actividad anterior e indagar si tuvieron alguna dificultad. Luego el docente les indica que para la sesión se tienen dos actividades que constan de un neopar y un taller en grupo, los cuales se dan las instrucciones.	1	Se inicia con un saludo y se investiga cómo los fue a los estudiantes y cómo se sintieron acerca de los temas de estudio, el profesor explica las actividades programadas: el trabajo en parejas, el uso individual de Neopar y establece los planes para cada actividad, se entregan los materiales con el material de estudio, informándoles que se propiciarán retroalimentaciones en los puntos necesarios, se procede a llevar a cabo las actividades y retroalimentaciones en los puntos necesarios, se concluye la actividad.	El inicio de la clase comprende un saludo y un momento de exploración para conocer cómo los fue a los estudiantes y cómo se sintieron con respecto a las actividades de estudio, el profesor presenta y detalla las actividades programadas: un taller en parejas, una actividad individual en Neopar, además de especificar los planes asignados para cada una de estas tareas, los talleres son entregados a las parejas de estudiantes, con la promesa de proporcionar retroalimentación personalizada en los puntos donde sea necesario, se lleva a cabo las actividades programadas y retroalimentaciones en los puntos necesarios, se dedica a sondear la perspectiva de los estudiantes sobre las actividades y culmina con el cierre de la actividad.	El comienzo de la clase implica un saludo y un momento de exploración para averiguar cómo los fue a los estudiantes y cómo se sintieron con respecto a las actividades de estudio, el profesor presenta y detalla las actividades programadas: un taller en parejas, una actividad individual en Neopar, al mismo tiempo que especifica los planes asignados para cada una de estas tareas, se entregan los talleres a las parejas de estudiantes, con la promesa de proporcionar retroalimentación personalizada en los puntos que se considere necesario. Un etapa que implica llevar a cabo las actividades programadas y mantener una interacción activa con los estudiantes. Como fase final, se tiene como objetivo obtener la opinión de los estudiantes sobre su experiencia interactuando con los estudiantes para conocer cómo los fue a los estudiantes y cómo se sintieron con respecto a las actividades de estudio.	El inicio de la clase involucra un saludo y un momento de exploración para conocer cómo los fue a los estudiantes y cómo se sintieron con respecto a las actividades de estudio, el profesor detalla las actividades programadas: un taller en parejas, una actividad individual en Neopar y señala los planes asignados para cada una de estas actividades. Los talleres se entregan a las parejas de estudiantes, con la promesa de proporcionar retroalimentación personalizada en los puntos que se considere necesario. En la etapa que implica llevar a cabo las actividades programadas y mantener una interacción activa con los estudiantes. Como fase final, se tiene como objetivo obtener la opinión de los estudiantes sobre su experiencia interactuando con los estudiantes para conocer cómo los fue a los estudiantes y cómo se sintieron con respecto a las actividades de estudio.	El comienzo de la clase inicia con un saludo y un momento de exploración para conocer cómo los fue a los estudiantes y cómo se sintieron con respecto a las actividades de estudio, el profesor detalla las actividades programadas: un taller en parejas, una actividad individual en Neopar y señala los planes asignados para cada una de estas actividades. Los talleres se entregan a las parejas de estudiantes, con la promesa de proporcionar retroalimentación personalizada en los puntos que se considere necesario. En la etapa que implica llevar a cabo las actividades programadas y mantener una interacción activa con los estudiantes. Como fase final, se tiene como objetivo obtener la opinión de los estudiantes sobre su experiencia interactuando con los estudiantes para conocer cómo los fue a los estudiantes y cómo se sintieron con respecto a las actividades de estudio.	La clase se desarrolla con un saludo y se indaga la experiencia con los contenidos, se socializa las actividades, el docente afine al realimentación y al final se indaga por la experiencia con las actividades de la sesión.	GO.EIA.FO.PDC	Guía de observación - Estrategias de iniciación del aprendizaje - foco de observación - pasos en que se desarrolla la clase	1. Momento previo a la clase 2. socialización de actividades 3. Realimentación e interacción 4. Reflexiones	
			Se realiza un saludo inicial, se indaga a los estudiantes respecto a cómo les pareció el estado de la sesión isométrica, se explica los objetivos del taller y se entrega el material de estudio a las parejas de estudiantes para su poder brindar las asesorías correspondientes y se realiza el test de evaluación y se realiza el cierre de la actividad.	Se inicia un saludo, se indica a los estudiantes el inicio de un taller en parejas por lo tanto los estudiantes llegan a su pareja, se distribuye el taller y se explica el desarrollo, además programados que son el taller en parejas, el neopar individual y se final indica los tiempos establecidos para cada actividad, se hace entrega de los talleres a las parejas de estudiantes indicando que se realizará retroalimentación personalizada en los puntos donde sea necesario, se procede a realizar las actividades y se interactúa con los estudiantes, finalmente se indaga a los estudiantes sobre su perspectiva con las actividades, se realiza el test final y se hace el cierre de la actividad.	Se saluda e indaga sobre cómo los fue y como se sintieron con las temáticas de estudio.	El docente explica las 3 actividades que se tiene programadas que son el taller en parejas, el neopar individual y se final indica los tiempos establecidos para cada actividad, se hace entrega de los talleres a las parejas de estudiantes indicando que se realizará retroalimentación personalizada en los puntos donde sea necesario, se procede a realizar las actividades y se interactúa con los estudiantes, finalmente se indaga a los estudiantes sobre su perspectiva con las actividades, se realiza el test de evaluación y se hace el cierre de la actividad.	La sesión inicia con un saludo seguido se socializa la experiencia con el material preparado previamente, socializa la dinámica de trabajo para la retroalimentación con el docente, se socializa la experiencia con el taller en parejas, el neopar individual y se final indica los tiempos establecidos para cada actividad, se procede a realizar las actividades y se interactúa con los estudiantes, finalmente se indaga a los estudiantes sobre su perspectiva con las actividades y se hace el cierre de la actividad con el test de evaluación.	Se inicia con un saludo e indaga sobre la experiencia con el taller en parejas, el neopar individual y se final indica los tiempos establecidos para cada actividad, se procede a realizar las actividades y se interactúa con los estudiantes, finalmente se indaga a los estudiantes sobre su perspectiva con las actividades y se hace el cierre de la actividad con el test de evaluación.				
Estrategias para la iniciación del aprendizaje	Para la actividad de neopar se observa mucha seguridad y un buen flujo de trabajo de los estudiantes, la actividad de taller en grupo se presta para que los estudiantes dialoguen y argumenten sus opiniones sobre la respuesta de cada pregunta logrando así un cooperativo.	1	El taller en parejas se lleva a cabo de forma que ambos participantes contribuyen individualmente, ya que cada uno tiene su propio material de taller físico para poder expresar sus opiniones de manera responsable y se realiza el test de evaluación y se realiza el cierre de la actividad.	La dinámica del taller en parejas está diseñada de tal manera que ambos participantes contribuyen individualmente, ya que cada uno tiene su propio material de taller físico para poder expresar sus opiniones de manera responsable y se realiza el test de evaluación y se realiza el cierre de la actividad.	En el taller en parejas, se promueve la participación activa de ambos miembros, ya que cada uno dispone de su propio material físico de taller para llevar a cabo su trabajo, lo que permite expresar sus opiniones de acuerdo con sus ideas individuales. Cuando se trata del trabajo individual de la plataforma Neopar, se permite a los estudiantes, se evidencia un marcado interés en abordar cada punto y lograr un trabajo de alta calidad.	La actividad en parejas se lleva a cabo de modo que ambos participantes contribuyen individualmente, ya que cada uno dispone de su propio material físico de taller para llevar a cabo su trabajo, lo que permite expresar sus opiniones de acuerdo con sus ideas individuales. Cuando se trata del trabajo individual de la plataforma Neopar, se permite a los estudiantes, se evidencia un marcado interés en abordar cada punto y lograr un trabajo de alta calidad.	Los estudiantes refieren buena comunicación y comprensión de las temáticas desde una perspectiva activa, lo que permite la fluidez de las actividades tanto grupales como individuales, comprendiendo un taller en parejas, neopar y test individual.	Se realiza actividades como taller en parejas y neopar individual donde los estudiantes refieren igualdad, interés, entusiasmo, desarrollan sus ideas, logran un trabajo de calidad.	GO.EIA.FO.AAE	Guía de observación - Estrategias de iniciación del aprendizaje - foco de observación - actividades y actitud de los estudiantes	1. Taller en parejas 2. Neopar 3. Actitud constructiva 4. Desarrollo de ideas 5. Trabajo de calidad	
			El taller en parejas se desarrolla de tal manera que los participantes hacen sus aportes, cada uno tiene su propio taller físico para que los dos realicen su trabajo y así se hacen opiniones diferentes que se desarrollan de acuerdo a los intereses, el trabajo individual de la plataforma de neopar refleja en los estudiantes creación y se nota en los estudiantes interés por realizar cada punto y obtener un buen trabajo, en el test los estudiantes se ven bien concentrados y cada uno realiza su test final en silencio.	Se desarrolla un taller en parejas que refleja efectividad entre los estudiantes, dan a conocer sus ideas y aprenden la finalidad de la tarea donde realizan preguntas, comparan, analizan y comparan ideas con su par, en las actividades individuales se realizan de forma digital en neopar, los estudiantes se ven interesados y atentos a cumplir los retos. Finalmente se desarrolla el test.	El taller en parejas permite la elección libre de un compañero de trabajo donde los dos partes aportan significativamente el trabajo individual en la plataforma de neopar refleja en los estudiantes interés y se nota en los estudiantes estar motivados por cumplir los retos y obtener un buen trabajo, en el test los estudiantes se ven bien concentrados.	Se desarrolla un taller en parejas, un neopar y un test de evaluación la actitud de los estudiantes en las actividades refieren compromiso, responsabilidad y motivación por el logro de los objetivos.	Los estudiantes refieren buena comunicación y comprensión de las temáticas desde una perspectiva activa, lo que permite la fluidez de las actividades tanto grupales como individuales, comprendiendo un taller en parejas, neopar y test individual.	Se realiza un taller en parejas, neopar y test individual donde los estudiantes muestran interés, motivación, participación activa, responsabilidad, compromiso y concentración.				
Rol del estudiante en la clase	Los estudiantes se muestran muy seguros de sus conocimientos y también participativos, en ocasiones piden apoyo al docente e interactúan de forma fluida y cooperativa.	1	Los estudiantes demuestran una participación activa, mostrando un sólido dominio de los contenidos. Trabajando con sus compañeros de grupo para discutir ideas y resolver preguntas, buscando la orientación del profesor para aclarar dudas o confirmar conceptos. En general, muestran un alto nivel de participación y realizan un excelente trabajo analizando cada aspecto.	Los alumnos participan de forma activa, demostrando un buen dominio de la mayoría de los contenidos. Trabajando con sus compañeros de grupo para discutir ideas y resolver preguntas, buscando la orientación del profesor para aclarar dudas o confirmar conceptos. En general, muestran un alto nivel de participación y realizan un excelente trabajo analizando cada aspecto.	Los estudiantes participan de manera activa, demostrando un sólido conocimiento en los contenidos. Trabajando con sus compañeros de grupo para discutir ideas y resolver preguntas, buscando la orientación del profesor para aclarar dudas o confirmar conceptos. En general, muestran un alto nivel de participación y realizan un excelente trabajo analizando cada aspecto.	Los estudiantes se involucran de manera activa, demostrando un sólido conocimiento en los contenidos. Trabajando con sus compañeros de grupo para discutir ideas y resolver preguntas, buscando la orientación del profesor para aclarar dudas o confirmar conceptos. En general, muestran un alto nivel de participación y realizan un excelente trabajo analizando cada aspecto.	Los estudiantes se involucran de manera activa, demostrando un sólido conocimiento en los contenidos. Trabajando con sus compañeros de grupo para discutir ideas y resolver preguntas, buscando la orientación del profesor para aclarar dudas o confirmar conceptos. En general, muestran un alto nivel de participación y realizan un excelente trabajo analizando cada aspecto.	Los estudiantes se involucran de manera activa, demostrando un sólido conocimiento en los contenidos. Trabajando con sus compañeros de grupo para discutir ideas y resolver preguntas, buscando la orientación del profesor para aclarar dudas o confirmar conceptos. En general, muestran un alto nivel de participación y realizan un excelente trabajo analizando cada aspecto.	Los estudiantes se involucran de manera activa, demostrando un sólido conocimiento en los contenidos. Trabajando con sus compañeros de grupo para discutir ideas y resolver preguntas, buscando la orientación del profesor para aclarar dudas o confirmar conceptos. En general, muestran un alto nivel de participación y realizan un excelente trabajo analizando cada aspecto.	GO.EIA.FO.REC	Guía de observación - Estrategias de iniciación del aprendizaje - rol del estudiante en clase	1. Participación activa
			Los estudiantes muestran una participación activa con dominio de la mayor parte de los conocimientos y un grado de los compañeros de grupo debaten ideas y aclaran dudas, en ocasiones se apoyan en el docente para aclarar dudas existentes o confirmar algún concepto, se muestran participativos y realizan un buen trabajo de análisis en cada punto.	Tratando en cuenta el dominio que muestran los estudiantes frente a las temáticas se observa un buen aprendizaje autónomo, reflejado en la participación activa y reflexión de los conocimientos adquiridos.	Los estudiantes han realizado un trabajo autónomo en la parte isométrica y su participación activa y manejo del tema dan cuenta de que se ha logrado un buen aprendizaje que les permite participar activamente en la sesión.	Los estudiantes se involucran de manera activa, demostrando un sólido conocimiento en los contenidos. Trabajando con sus compañeros de grupo para discutir ideas y resolver preguntas, buscando la orientación del profesor para aclarar dudas o confirmar conceptos. En general, muestran un alto nivel de participación y realizan un excelente trabajo analizando cada aspecto.	Los estudiantes se involucran de manera activa, demostrando un sólido conocimiento en los contenidos. Trabajando con sus compañeros de grupo para discutir ideas y resolver preguntas, buscando la orientación del profesor para aclarar dudas o confirmar conceptos. En general, muestran un alto nivel de participación y realizan un excelente trabajo analizando cada aspecto.	Los estudiantes se involucran de manera activa, demostrando un sólido conocimiento en los contenidos. Trabajando con sus compañeros de grupo para discutir ideas y resolver preguntas, buscando la orientación del profesor para aclarar dudas o confirmar conceptos. En general, muestran un alto nivel de participación y realizan un excelente trabajo analizando cada aspecto.				
Material didáctico con que se desarrolla la clase	Durante la clase el material didáctico utilizado comprende la plataforma Neopar y un kit de construcción de moléculas que permite modelar la estructura y un taller grupal.	1	El contenido educativo fue creado en línea a través de la plataforma Neopar, que incorpora ejercicios con enfoque tanto teórico como práctico. Además, el propósito de abordar los contenidos de manera más práctica y realista, se utilizó un juego de moléculas que posibilita la representación de las estructuras relevantes para reforzar los conceptos.	El contenido educativo se creó en línea a través de la plataforma Neopar, que incorpora ejercicios con enfoque tanto teórico como práctico. Además, el propósito de abordar los contenidos de manera más práctica y realista, se utilizó un juego de moléculas que posibilita la representación de las estructuras relevantes para reforzar los conceptos.	El contenido educativo se creó en línea a través de la plataforma Neopar, que incorpora ejercicios con enfoque tanto teórico como práctico. Además, el propósito de abordar los contenidos de manera más práctica y realista, se utilizó un juego de moléculas que posibilita la representación de las estructuras relevantes para reforzar los conceptos.	El contenido educativo fue creado en línea a través de la plataforma Neopar, que incorpora ejercicios con enfoque tanto teórico como práctico. Además, el propósito de abordar los contenidos de manera más práctica y realista, se utilizó un juego de moléculas que posibilita la representación de las estructuras relevantes para reforzar los conceptos.	El contenido educativo fue creado en línea a través de la plataforma Neopar, que incorpora ejercicios con enfoque tanto teórico como práctico. Además, el propósito de abordar los contenidos de manera más práctica y realista, se utilizó un juego de moléculas que posibilita la representación de las estructuras relevantes para reforzar los conceptos.	El contenido educativo fue creado en línea a través de la plataforma Neopar, que incorpora ejercicios con enfoque tanto teórico como práctico. Además, el propósito de abordar los contenidos de manera más práctica y realista, se utilizó un juego de moléculas que posibilita la representación de las estructuras relevantes para reforzar los conceptos.	El material para el desarrollo de la clase se hizo uso de la plataforma Neopar, que incorpora ejercicios con enfoque tanto teórico como práctico. Además, el propósito de abordar los contenidos de manera más práctica y realista, se utilizó un juego de moléculas que posibilita la representación de las estructuras relevantes para reforzar los conceptos.	GO.EIA.FO.MD	Guía de observación - Estrategias de iniciación del aprendizaje - foco de observación - material didáctico	1. Plataforma neopar 2. Kit molecular
			El material didáctico se desarrolló en línea interactivo en la plataforma Neopar que incluye ejercicios tanto de juego como de reto y para trabajar desde una perspectiva más real se usó un kit de moléculas que permite modelar las estructuras de interés para reforzar los contenidos.	Para la sesión isométrica se trabajó material interactivo en la plataforma Neopar y un taller en físico, que se apoyó con un kit de moléculas, algunas actividades en Neopar para consolidación del aprendizaje desarrollado individual y test final desarrollado de manera verbal.	Los materiales están enfocados tanto en la parte física como digital incluyendo ejercicios de neopar, archivo de palabras clave de moléculas para la modelación de las estructuras.	El material didáctico está tanto en la parte física como digital incluyendo ejercicios de neopar, archivo de palabras clave de moléculas para la modelación de las estructuras.	El material didáctico está tanto en la parte física como digital incluyendo ejercicios de neopar, archivo de palabras clave de moléculas para la modelación de las estructuras.	El material didáctico está tanto en la parte física como digital incluyendo ejercicios de neopar, archivo de palabras clave de moléculas para la modelación de las estructuras.				

Anexo H. Infografía para el primer acercamiento

**AULA INVERTIDA
UNA ESTRATEGIA DE
APRENDIZAJE ACTIVO
DE ESTEREOQUÍMICA EN
ESTUDIANTES DE LA
UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

ES UN PROYECTO EDUCATIVO EN ALIANZA ENTRE LA UNIVERSIDAD
MARIANA Y LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

¿QUÉ PRETENDEMOS CON LA ACTIVIDAD?

- Motivar al estudiante a tomar una participación activa y a su propio ritmo en su proceso de aprendizaje de la estereoquímica.
- Fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en temáticas como la estereoquímica en estudiantes universitarios.

¿CÓMO SE REALIZARÁ EL PROYECTO?

- El estudiante responderá algunas encuestas para identificar sus preferencias a la hora de aprender.
- Se enviará un material de estudio para trabajar en sesiones extra clase.
- En el espacio de clase se aplican actividades en las que se participa de manera activa.
- Se realizará una realimentación personalizada sobre el material de estudio.

¿CON QUE HERRAMIENTAS SE DESARROLLARÁ?

- Experiencias interactivas apoyadas en tecnologías de la información y la comunicación TIC.
- Estrategias educativas que motiven al estudiante a ser participe de su propio aprendizaje.
- Acciones pedagógicas para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje en la química.

ETAPAS METODOLÓGICAS DEL PROYECTO

La metodología propuesta implica el desarrollo de 4 etapas:

- Primera etapa: Diagnóstico.
- Segundo etapa: Implementar del plan de trabajo.
- Tercera etapa: Evaluar el plan de trabajo.
- Cuarta etapa: Realimentación.

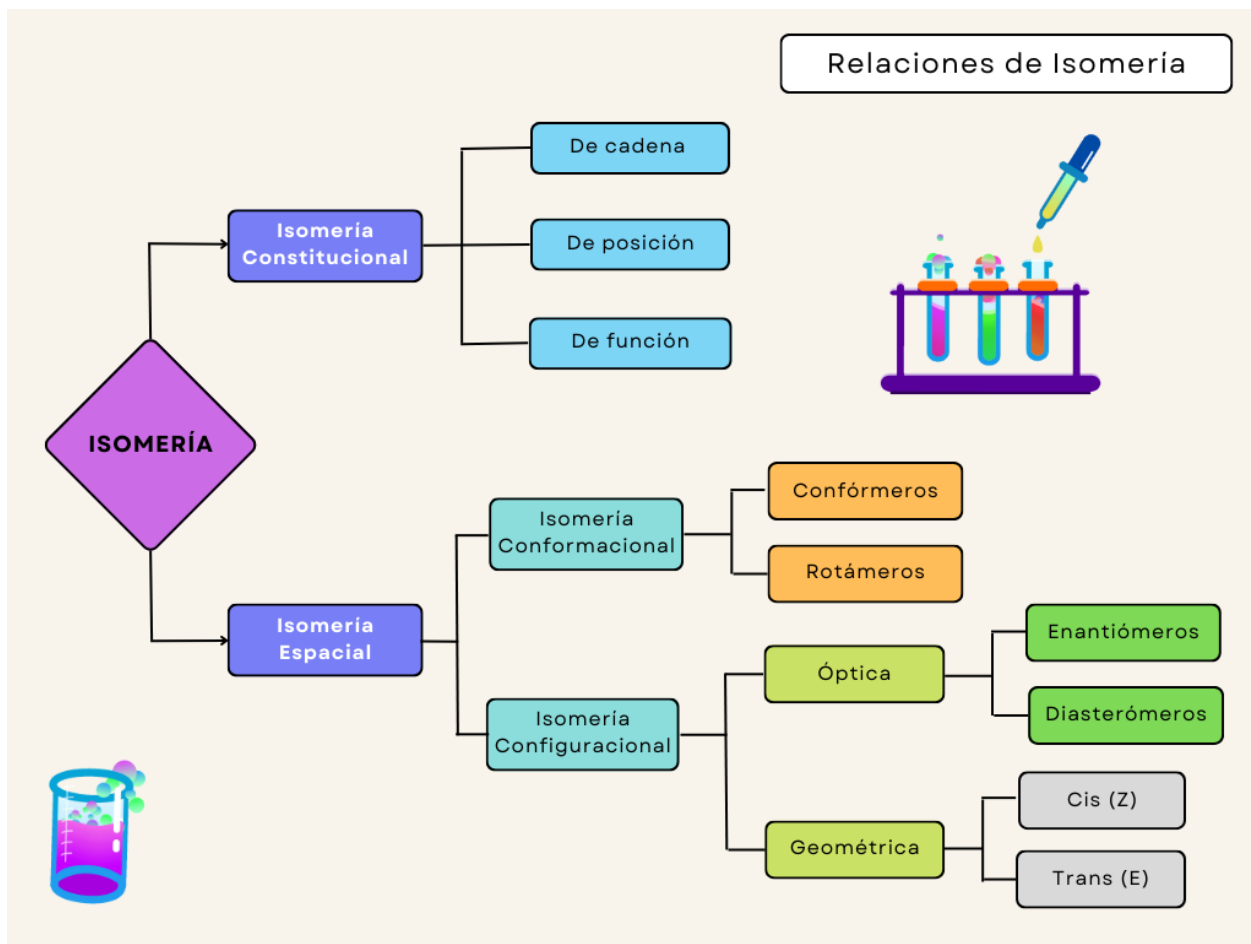
**ESPERAMOS CONTAR CON TODO SU
APOYO Y PARTICIPACIÓN**

Anexo I. Perfil académico de los docentes

PERFIL ACADÉMICO

DOCENTE	PREGRADO	MAESTRÍA	DOCTORADO
1	Químico	Ciencias químicas	Ciencias químicas
2	Licenciado en biología y química	Ciencias químicas	Ciencias químicas
3	Químico	Ciencias químicas	Ciencias químicas
4	Licenciado en química	Química	Ciencias químicas

Anexo J. Contenido programático estereoquímica



Anexo K. Talleres sesión sincrónica

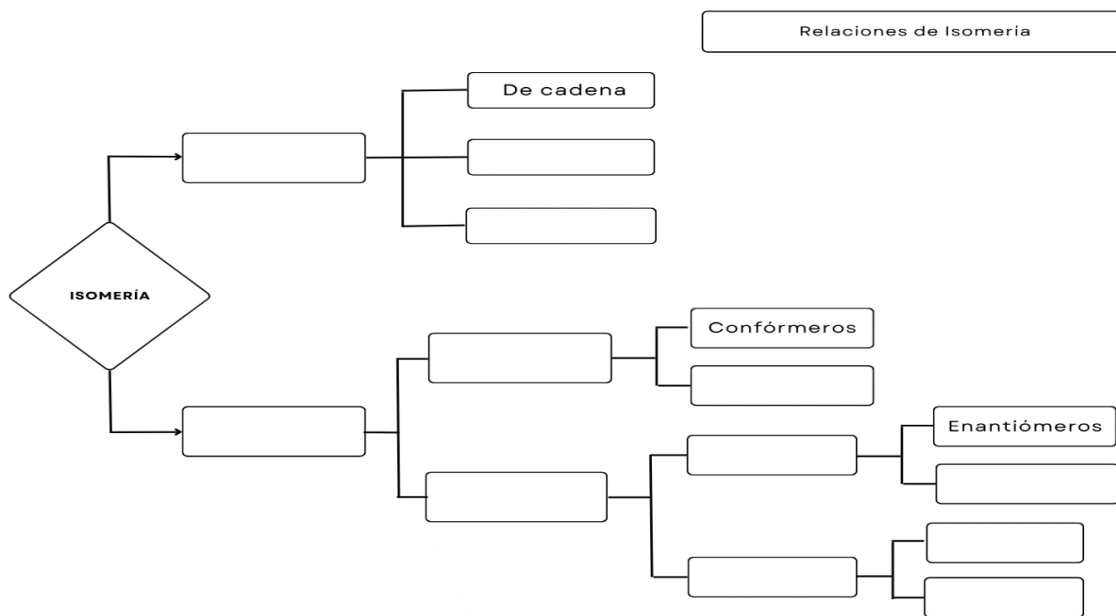
PRINCIPIOS DE ESTEREOQUÍMICA

Parte 1: Sincrónica

Nombres: _____

Programa: _____ Fecha: _____

1. Complete el diagrama de relaciones de isomería según corresponda:



2. Mencione algunos referentes históricos que permitieron construir las bases de la estereoquímica moderna:

3. Con sus propias palabras defina el concepto de isomería

1. Proponga 6 isómeros de cadena para el heptano.

2. Dibuje y nombre dos ejemplos de cada una de las isomerías de cadena, posición y función de compuestos con la fórmula: $C_5H_{12}O$

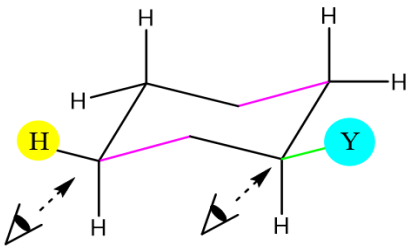
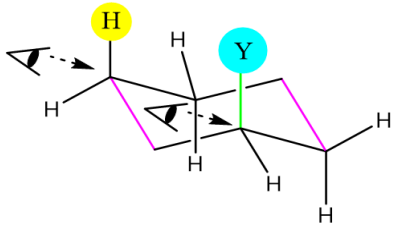
De cadena	De posición	De función

3. Dibujar las estructuras de Newman para la conformación eclipsada de las moléculas de etano, propano y 2-bromo-1-etanol

Etano	propano	2-bromo-1-etanol

4. Dibujar la conformación silla del ciclo hexano, señalando con diferente color los hidrógenos axiales y los hidrógenos ecuatoriales. ¿Cuántos hidrógenos axiales y cuántos hidrógenos ecuatoriales hay?

1. Dibuje la representación Newman del ciclohexano, teniendo en cuenta al observador e identifique si el grupo sustituyente Y está en posición axial o ecuatorial.

Conformación silla	Proyección de Newman
<p>A</p> 	
<p>B</p> 	

2. Dibuje las estructuras del etano según corresponda:
- Dibujar la representación eclipsada y alternada
 - Cuantos grados es necesario girar para pasar de conformación eclipsada a alternada.
 - Dibujar la representación en caballete o en perspectiva de la conformación alternada

Conformación eclipsada	Conformación alternada	Representación Caballete

3. Explique la diferencia que existe entre conformeros y rotámeros:

PRINCIPIOS DE ESTEREOQUÍMICA

Parte 2: sincrónica

Nombres: _____

Programa: _____ Fecha: _____

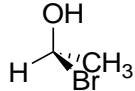
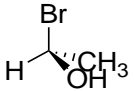
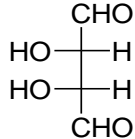
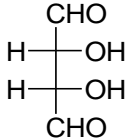
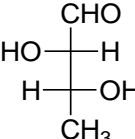
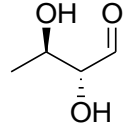
1.- Identificar el concepto al cual corresponde cada enunciado:

	ENUNCIADO	CONCEPTO
A	El objeto y la imagen especular No son superponibles (no son idénticos), los objetos que tienen esta propiedad se llaman.....	
B	Isomería que es particular para los alquenos y los compuestos cíclicos, hidrocarburos insaturados que se caracterizan por presentar rotación impedida sobre sus enlaces carbono-carbono.....	
C	Tipo de isomería para moléculas que siempre tienen los grupos de mayor importancia en el mismo lado del doble enlace.....	
D	La disposición de átomos o grupos alrededor del carbono quiral, es decir como se ubican estos átomos o grupos en el espacio, se conoce como...	

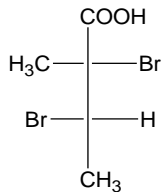
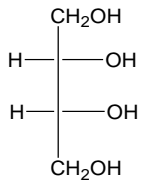
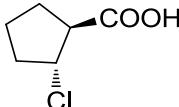
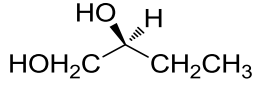
2.- Dibuje la estructura de **moléculas quirales** que contengan un carbono quiral y responda a la descripción que sigue:

Un alcano (C ₈ H ₁₈)	Un alcohol (C ₄ H ₁₀ O)	Un haluro (C ₆ H ₁₃ Cl)

3.- Establezca cual es la relación entre el siguiente par de estructuras, para determinar si se tratan de **enantiómeros**, **diastereoisómeros**, **formas meso** o la **misma molécula** debe asignar correctamente la configuración absoluta sobre los carbonos quirales.

Estructura 1	Estructura 2	Relación
		
		
		

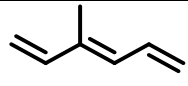
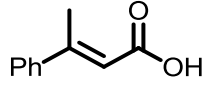
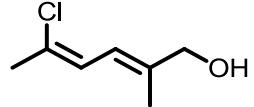
4.- Asigne la configuración R o S a cada uno de los carbonos quirales de las siguientes estructuras.

Estructura 1	Estructura 2
	
Estructura 3	Estructura 4
	

5.- Identifique los siguientes elementos y de acuerdo a sus elementos de simetría clasifíquelos como objetos quirales o aquirales:

Calcetín	Tornillo	Clavo
Tenedor	Esfera	Tablero de ajedrez

6.- Asigne la isomería *E* ó *Z* y según su determinación escoger el nombre correcto de cada uno de los siguientes compuestos:

Estructura	Posibles Nombres	Respuesta Correcta	
	A. (<i>E</i>)-3-metil-1,3,5-pentatrieno B. (<i>Z</i>)-3-metil-1,3,5-pentatrieno	A	B
	A. ácido (<i>Z</i>)-3-fenil-2-butenicoico B. ácido (<i>E</i>)-3-fenil-2-butenicoico	A	B
	A. (<i>2E,4Z</i>)-5-cloro-2-metilhexa-2,4-dien-1-ol B. (<i>2Z,4Z</i>)-5-cloro-2-metilhexa-2,4-dien-1-ol	A	B